ETZOLD

BMW 3er REIHE

Limousine von 4/98 bis 2/05, Coupé von 4/99 bis 3/06
Touring von 9/99 bis 8/05, Compact von 9/00 bis 8/04

So wird's gemacht

Mit Stromlaufplänen

PFLEGEN
WARTEN
REPARIEREN

DELIUS KLASING

Inhaltsverzeichnis

3er BMW 11
Motordaten 12

Wartung 13
Fahrzeug- und Motoridentifizierung 13
Pflegedienst mit Motorölwechsel 13
Wartungsplan 14
Zusätzliche Wartungsarbeiten 14

Wartungsarbeiten 15
Motor und Abgasanlage 15
Motorölstand prüfen 15
Motor/Motorraum: Sichtprüfung auf Undichtigkeiten . . 16
Sichtprüfung der Abgasanlage 16
Motoröl/Ölfilter wechseln 17
Kühlmittelstand prüfen 19
Frostschutz prüfen 20
Kühlmittel wechseln 20
Zündkerzen aus- und einbauen/prüfen 25
Zündkerzenwerte für die 3er BMW-Motoren 27
Motor-Luftfiltereinsatz wechseln 28
Dieselmotor: Kraftstoffilter erneuern 29
Keilrippenriemen prüfen 31
Getriebe/Achsantrieb/Kupplung 32
Gummimanschetten der Achswellen prüfen 32
Getriebe: Sichtprüfung auf Undichtigkeiten 32
Vorderachse/Lenkung 33
Staubkappen für Spurstangenköpfe/ Achsgelenke prüfen 33
Lenkungsmanschetten prüfen 33
Lenkungsspiel prüfen 34
Ölstand für Servolenkung prüfen 34
Bremsen/Reifen/Räder 35
Bremsleitungen sichtprüfen 35
Bremsflüssigkeitsstand prüfen 36
Belagdicke der Scheibenbremse und Feststellbremse prüfen 36
Handbremse prüfen 37
Bremsflüssigkeit wechseln 38
Reifenfülldruck prüfen 39
Räder/Radschrauben prüfen 39
Reifenventil prüfen 40
Reifenprofil prüfen 40
Karosserie/Innenausstattung/Heizung 41
Sicherheitsgurte prüfen 41
Schließeinrichtungen schmieren 41
Karosserie/Unterboden sichtprüfen 41
Pollenfilter ersetzen 42
Elektrische Anlage 43
Stromverbraucher prüfen 43
Wischergummis prüfen 43
Fahrzeugbatterie prüfen 43
Funk-Fernbedienung: Batterien wechseln 44
Service-Intervallanzeige zurücksetzen 44

Wagenpflege 45
Fahrzeug waschen 45
Lackierung pflegen 45
Unterbodenschutz/Hohlraumkonservierung 46
Polsterbezüge pflegen/reinigen 46
Steinschlagschäden ausbessern 47

Werkzeugausrüstung 48

Motorstarthilfe 49

Fahrzeug abschleppen 50

Elektrische Anlage 51
Meßgeräte 51
Meßtechnik 52
Elektrisches Zubehör nachträglich einbauen 53
Fehlersuche in der elektrischen Anlage 54
Elektrischen Schalter auf Durchgang prüfen 55
Relais prüfen 55
Scheibenwischermotor prüfen 56
Bremslicht prüfen 56
Heizbare Heckscheibe prüfen 56
Temperaturfühler aus- und einbauen 57
Hupe aus- und einbauen/prüfen 57
Funk-Fernbedienung initialisieren 57
Sicherungen auswechseln 58
Sicherungsbelegung 59
Relaisbelegung 59
Batterie aus- und einbauen 59
Batterie prüfen 60
Batterie laden 62
Batteriepole reinigen 63
Batterie lagern 63
Batterie entlädt sich selbständig durch versteckte Stromverbraucher 63
Störungsdiagnose Batterie 64
Generatorspannung prüfen 65
Generator aus- und einbauen 65
Schleifkohlen für Generator/Spannungsregler ersetzen/prüfen 67
Störungsdiagnose Generator 68
Anlasser aus- und einbauen 69
Magnetschalter für Anlasser prüfen/ aus- und einbauen 70
Störungsdiagnose Anlasser 71

Scheibenwischanlage 72
Scheibenwischergummi ersetzen 72
Anstellwinkel der Wischerblätter prüfen/einstellen . . . 73
Waschdüse für Frontscheibe aus- und einbauen 73
Waschdüse für Heckscheibe aus- und einbauen 74
Scheibenwaschdüsen einstellen 75

Scheinwerferwaschdüse aus- und einbauen/ prüfen (Bis 8/01) . . . 76
Wischerarme vorn aus- und einbauen . . . 76
Wischermotor/Wischergestänge vorn aus- und einbauen . . . 77
Heckwischerarm aus- und einbauen . . . 78
Heckwischermotor aus- und einbauen . . . 79
Waschwasserbehälter/Waschpumpe für Frontscheibe aus- und einbauen . . . 80
Wasserbehälter/Waschwasserpumpe für Heckscheibe aus- und einbauen . . . 80
Pumpe für Scheibenwaschanlage prüfen . . . 81
Scheinwerferwaschdüse aus- und einbauen (Seit 9/01) . . . 82
Störungsdiagnose Scheibenwischergummi . . . 82

Beleuchtungsanlage . . . 83
Lampentabelle . . . 83
Glühlampen für Außenleuchten auswechseln . . . 83
Glühlampen für Innenleuchten auswechseln . . . 88
Scheinwerfer aus- und einbauen (Bis 8/01) . . . 89
Scheinwerfer-Abdeckscheibe aus- und einbauen (Bis 8/01) . . . 90
Motor für Leuchtweitenregulierung aus- und einbauen . 90
Scheinwerfer einstellen . . . 91
Gasentladungslampen für Abblendlicht (Xenon-Licht) . 91
Heckleuchte aus- und einbauen . . . 92
Rückstrahler hinten aus- und einbauen . . . 92
Scheinwerfer aus- und einbauen (Seit 9/01) . . . 93
Blinkleuchte vorn aus- und einbauen (Seit 9/01) . . . 93
Scheinwerfer-Abdeckscheibe aus- und einbauen (Seit 9/01) . . . 94

Armaturen . . . 95
Kombiinstrument aus- und einbauen . . . 95
Blinker-/Wischerschalter aus- und einbauen . . . 95
Lenksäulenverkleidung aus- und einbauen . . . 96
Lichtschalter aus- und einbauen . . . 97
Schalter in der Mittelkonsole aus- und einbauen . . . 98
Radio aus- und einbauen . . . 98
Lautsprecher aus- und einbauen . . . 98

Heizung/Klimatisierung . . . 99
Heizungskasten/Heizgebläse/Bedieneinheit/ Zusatzheizgerät . . . 101
Bedieneinheit für Heizung/Klimaanlage aus- und einbauen . . . 102
Heizgebläse aus- und einbauen . . . 103
Vorwiderstände für Heizungsgebläse ersetzen . . . 105
Halterung Klimakompressor . . . 105
Luftausströmer aus- und einbauen . . . 105
Störungsdiagnose Heizung . . . 106

Vorderachse . . . 107
Federbein aus- und einbauen . . . 108
Stoßdämpfer/Schraubenfeder/Stützlager . . . 110
Federbein zerlegen/Stoßdämpfer/Schraubenfeder aus- und einbauen . . . 111
Stoßdämpfer prüfen . . . 112
Stoßdämpfer verschrotten . . . 112
Radlager vorn aus- und einbauen . . . 113
Vorderachsträger aus- und einbauen . . . 115

Hinterachse . . . 117
Stoßdämpfer/Schraubenfeder/Stützlager . . . 118
Stoßdämpfer hinten aus- und einbauen . . . 118
Schraubenfeder aus- und einbauen . . . 119
Achswelle/Achsmanschetten . . . 120
Achswelle aus- und einbauen . . . 121
Faltenbalg für Achswelle ersetzen . . . 122

Räder und Reifen . . . 124
Reifenfülldruck . . . 124
Schneeketten . . . 125
Austauschen der Räder/Laufrichtung beachten . . . 125
Reifen- und Scheibenrad-Bezeichnungen/ Herstellungsdatum . . . 127
Auswuchten von Rädern . . . 127
Reifenpflegetips . . . 128
Fehlerhafte Reifenabnutzung . . . 128

Fahrzeug aufbocken . . . 129

Lenkung . . . 130
Airbag-Sicherheitshinweise . . . 130
Airbageinheit am Lenkrad aus- und einbauen . . . 131
Lenkrad aus- und einbauen . . . 132
Lenkgetriebe/Lenkmanschetten/Spurstangen . . . 132
Spurstangenkopf aus- und einbauen . . . 133
Spurstange aus- und einbauen . . . 134
Servopumpe aus- und einbauen . . . 134
Hydraulikanlage der Servolenkung befüllen/entlüften . 135

Fahrwerkvermessung . . . 135

Bremsanlage . . . 136
Technische Daten Bremsanlage . . . 137
Scheibenbremssattel an der Vorderachse . . . 138
Bremsbeläge an der Vorderachse aus- und einbauen . . . 138
Bremsträger an der Vorderachse aus- und einbauen . . . 142
Bremsscheibe an der Vorderachse aus- und einbauen . . . 143
Scheibenbremssattel an der Hinterachse . . . 144
Scheibenbremsbeläge an der Hinterachse aus- und einbauen . . . 144
Bremsträger an der Hinterachse aus- und einbauen . . 147
Bremsscheibe an der Hinterachse aus- und einbauen . . . 148
Bremsscheibendicke messen . . . 149
Bremsflüssigkeit . . . 149
Bremsanlage entlüften . . . 150
Bremsleitung ersetzen . . . 151
Bremsschlauch vorn ersetzen . . . 152
Bremskraftverstärker prüfen . . . 152
Handbremse . . . 153
Bremsbacken für Handbremse aus- und einbauen . . 153
Handbremse einstellen . . . 155
Handbremshebel aus- und einbauen . . . 157
Handbremsseil aus- und einbauen . . . 157
Bremslichtschalter aus- und einbauen . . . 158
Störungsdiagnose Bremse . . . 159

Motor-Mechanik 161
Motorraumabdeckung unten aus- und einbauen . . . 162
Luftsammelkasten aus- und einbauen 162
Ansaugrohr aus- und einbauen 163
Zylinderkopf aus- und einbauen/
Zylinderkopfdichtung ersetzen 168
Nockenwellen aus- und einbauen 177
Unterdruckpumpe aus- und einbauen 186
Kompression prüfen 186
Keilrippenriemen aus- und einbauen/spannen 187
Motor richtig starten 191
Störungsdiagnose Motor 191

Motor-Schmierung 192
Motor-Ölkreislauf 193
Ölwanne aus- und einbauen 194
Öldruck prüfen 196
Störungsdiagnose Ölkreislauf 197

Motor-Kühlung 198
Kühlmittelkreislauf 198
Thermoschalter prüfen 199
Kühlsystem auf Dichtheit prüfen 199
Kühlmittelregler (Thermostat) aus- und einbauen . . . 200
Schnellkupplungen öffnen/verriegeln 201
Lüfter/Lüftergehäuse aus- und einbauen 201
Viscolüfter aus- und einbauen 203
Kühler aus- und einbauen 204
Kühlmittelpumpe aus- und einbauen 205
Störungsdiagnose Motor-Kühlung 206

Kraftstoffanlage 207
Kraftstoff sparen beim Fahren 207
Sicherheits- und Sauberkeitsregeln bei Arbeiten
an der Kraftstoffversorgung 207
Kraftstoffpumpenrelais aus- und einbauen/prüfen . . . 208
Kraftstoffilter aus- und einbauen 209
Tankgeber/Kraftstoffpumpe aus- und einbauen 209
Tankgeber prüfen 211
Gaszug am Drosselklappenhebel
aus- und einbauen/einstellen 212
Luftfilter für die Motor-Ansaugluft aus- und einbauen . 213

Motormanagement 218
Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten
am Motormanagement/Benzinmotor 218
Funktionsweise der DME 220
Zündkerzentechnik 221
Einspritzventile aus- und einbauen 221
Zündspulen/Zündkabel aus- und einbauen 224
Leerlaufdrehzahl/Zündzeitpunkt/
CO-Gehalt prüfen/einstellen 224
Benzin-Einspritzanlage prüfen 224
Störungsdiagnose Benzin-Einspritzanlage 225

Dieseleinspritzung 226
Diesel-Einspritzverfahren 226
Funktionsweise der Diesel-Einspritzanlage 227
Kraftstoffilter-Vorwärmanlage 227
Glühkerzen prüfen/aus- und einbauen 227
Einspritzdüsen aus- und einbauen 228
Störungsdiagnose Diesel-Einspritzanlage 229

Abgasanlage 230
Katalysatorschäden vermeiden 230
Abgasturbolader 231
Abgasanlagen für den 3er BMW 232
Abgasanlage aus- und einbauen 233
Abgasanlage auf Dichtigkeit prüfen 235
Lambdasonde aus- und einbauen 235
Abgaskrümmer aus- und einbauen 236

Kupplung 238
Kupplung aus- und einbauen/prüfen 239
Ausrücklager aus- und einbauen 242
Kupplungsbetätigung entlüften 243
Kupplungsnehmerzylinder aus- und einbauen 244
Störungsdiagnose Kupplung 246

Getriebe/Schaltung 247
Getriebe aus- und einbauen 247
Gelenkwelle aus- und einbauen 252
Schaltung 253
Schalthebel aus- und einbauen 254
Ölstand im Schaltgetriebe prüfen/
Öl wechseln 255
Ölstand im Hinterachsgetriebe prüfen/
Öl wechseln 256
Automatikgetriebe 257
Wählhebelseilzug einstellen 257

Innenausstattung 258
Wichtige Arbeitshinweise 258
Frontblenden der Armaturentafel
aus- und einbauen 258
Fußraumverkleidung links aus- und einbauen 259
Handschuhkasten links aus- und einbauen 260
Handschuhkasten rechts aus- und einbauen 260
Mittelkonsole aus- und einbauen 260
Mittelarmlehne aus- und einbauen 262
Ablagefach der Schalterkonsole
aus- und einbauen 263
Schalterkonsole aus- und einbauen 263
Motor für Schiebedach aus- und einbauen 263
Innenspiegel aus- und einbauen 264
Automatisch abblendender Innenspiegel 264
Kofferraum-Seitenverkleidung
aus- und einbauen 265
Heckabschlußblende aus- und einbauen 265
Verkleidungen für Heckklappe
aus- und einbauen 265
Blenden der Heckklappe aus- und einbauen 267
Seitliche Gepäckraumverkleidung
aus- und einbauen 269
Gurtstrammer 270
Sicherheitsmaßnahmen zum Gurtstrammer 270
Vordersitz aus- und einbauen 271
Rücksitz aus- und einbauen 272

Karosserie außen 274
Fugenmaße 275
Stoßfänger vorn 276
Stoßfänger vorn aus- und einbauen 276
Pralldämpfer vorn aus- und einbauen/prüfen 277
Stoßfänger hinten 278
Stoßfänger hinten aus- und einbauen 278
Pralldämpfer hinten aus- und einbauen 279
Versteifungsplatte am Vorderachsträger aus- und einbauen 280
Windlauf-Abdeckung aus- und einbauen 280
Kotflügel vorn aus- und einbauen 280
Motorhaube/Scharnier/Gasdruckfeder/Haubenzug . . 282
Motorhaube aus- und einbauen 282
Motorhaube einpassen 282
Kofferraumdeckel/Scharnier/Gasdruckfeder 284
Kofferraumdeckel aus- und einbauen 284
Kofferraumdeckel einpassen 285
Schloß/Schließzylinder für Kofferraumdeckel aus- und einbauen 286
Gasdruckfeder für Motorhaube/Kofferraumdeckel aus- und einbauen 286
Stoßleiste/Modellschriftzug auswechseln 287
Heckspoiler aus- und einbauen 288
Heckscheibenschloß aus- und einbauen 289
Heckklappenschloß-Unterteil aus- und einbauen . . . 289
Tür aus- und einbauen/einpassen 290
Türverkleidung aus- und einbauen 291
Türschloß aus- und einbauen 294
Türschließzylinder aus- und einbauen 295
Türaußengriff aus- und einbauen 296
Türfensterscheibe aus- und einbauen/einstellen . . . 298
Elektrischen Fensterheber aus- und einbauen 299
Fensterhebermotor aus- und einbauen 300
Außenspiegel/Hochtöner aus- und einbauen 301
Spiegelglas aus- und einbauen 302
Außenspiegelgehäuse aus- und einbauen 302

Schaltpläne 303
Der Umgang mit dem Schaltplan 303
Schaltpläne 304

3er BMW

Aus dem Inhalt:

- **Modellvorstellung**
- **Motordaten**

1975 wurde die 3er Modellreihe von BMW erstmals der Öffentlichkeit präsentiert. Mit dem Konzept von kompakter Stufenheck-Limousine und agiler Motorisierung hatte BMW schon mit den Vorgänger-Modellen ein eigenes Marktsegment geschaffen. 1982 und 1990 kamen Nachfolge-Generationen des 3er BMW auf den Markt, außerdem wurde durch Karosserievarianten wie touring (Kombi), compact (Fließheck), Coupé und Cabrio die Modellreihe ausgebaut.

Im April 1998 wurde die, in diesem Band beschriebene, vierte Generation des 3er BMW vorgestellt, zunächst nur als Limousine. Ab 4/99 folgten im Halbjahresabstand die weiteren Karosserievarianten.

Für den werksintern »E46« genannten 3er BMW stehen 4- und 6-Zylinder-Reihenmotoren unterschiedlicher Auslegung zur Verfügung, so daß je nach persönlicher Anforderung zwischen sehr wirtschaftlicher oder sportlicher Motorisierung ausgewählt werden kann. Die Motoren sind längs im Motorraum eingebaut und treiben die Hinterräder an.

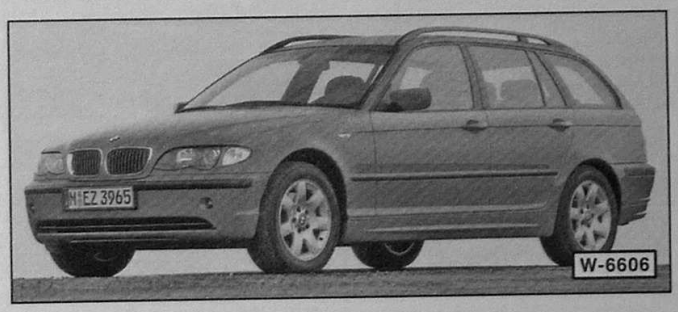
Zu den Vorzügen der neuen Modellgeneration zählen unter anderem die reichhaltige Ausstattung und der hohe passive Sicherheitsstandard. Neben dem bewährten Sicherheitseinrichtungen mit Gurtstrammer und -stoppern, Frontairbags und Seitenairbags, sind nun auch Kopfairbags vorn eingebaut, im Fond sind sie optional erhältlich.

Lange Wartungsintervalle sorgen für niedrige Betriebskosten. Beispielsweise kann der angezeigte Ölwechselintervall je nach Fahrzeugeinsatz bis zu 30.000 km betragen.

Limousine ab 4/1998, Modell 2002

Coupé ab 4/1999

Touring ab 9/99, Modell 2002



Cabrio ab 4/2000

Compact ab 9/2000

Motordaten

Modell	316i	316i	316i	318i	318i	320i	320i	323i
Fertigung seit	9/98	9/01	6/01	4/98	9/01	4/98	9/01	4/98
Motorbezeichnung	M43TU	N40/N45	N42/N46	M43TU	N42/N46	M52TU	M54	M52TU
Hubraum cm^3	1895	1596	1796	1895	1995	1991	2171	2494
Leistung kW bei 1/min	77/5300	85/6000	85/5500	87/5500	105/6000	110/5900	125/6100	125/5500
Leistung PS bei 1/min	105/5300	115/6000	115/5500	118/5500	143/6000	150/5900	170/6100	170/5500
Drehmoment Nm bei 1/min	165/2500	150/4300	175/3750	180/3900	200/3750	190/3500	210/3500	245/3500
Bohrung Ø mm	85,0	84,0	84,0	85,0	84,0	80,0	80,0	84,0
Hub mm	83,5	72,0	81,0	83,5	90,0	66,0	72,0	75,0
Verdichtung	9,7	10,25	10,25/10,2	9,7	10,0	11,0	10,8	10,5
Ventile pro Zylinder	2	4	4	2	4	4	4	4
Motormanagement	BMS 46	Bosch ME9	Bosch ME9	BMS 46	Bosch ME9	MS 42.0	MS43	MS 42.0
Kraftstoff bleifrei ROZ	Super 95	S Plus 98	S Plus 98	Super 95	S Plus 98	S Plus 98	S Plus 98	S Plus 98
Wechselmengen Motoröl Liter	4,0	4,25	4,25	4,0	4,25	6,5	6,5	6,5
Wechselmengen Kühlflüssigkeit Liter	6,0	7,0	7,0	6,0	7,0	8,4	8,4	8,4

Modell	325i	328i	330i	318d	318d	320d	320d	330d	330d
Fertigung seit	6/01	4/98	9/01	9/01	3/03	4/98	9/01	9/99	9/03
Motorbezeichnung	M54	M52TU	M54	M47	M47TU*	M47	M47TU*	M57	M57TU*
Hubraum cm^3	2494	2793	2979	1951	1995	1951	1995	2993	2993
Leistung kW bei 1/min	141/6000	142/5500	170/5900	85/4000	85/4000	100/4000	110/4000	135/4000	150/4000
Leistung PS bei 1/min	192/6000	193/5500	231/5900	115/4000	115/4000	136/4000	150/4000	184/4000	204/4000
Drehmoment Nm bei 1/min	245/3500	280/3500	300/3500	265/1750	265/1750	280/1750	330/2000	390/1750	410/1500
Bohrung Ø mm	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0
Hub mm	75,0	84,0	89,6	880	90,0	88,0	90,0	88,0	88,0
Verdichtung	10,5	10,2	10,2	19,0	17,0	19,0	17,0	18,0	17,0
Ventile pro Zylinder	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Motormanagement	MS43	MS 42.0	MS43	DDE 3.0	DDE 5.0	DDE 3.0	DDE 5.0	DDE 4.0	DDE 5.0.6
Kraftstoff bleifrei ROZ	S Plus 98	S Plus 98	S Plus 98	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel
Wechselmengen Motoröl Liter	6,5	6,5	6,5	5,0	5,0	5,0	5,5	6,75	7,0
Wechselmengen Kühlflüssigkeit Liter	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	7,0	9,3	10,2	10,0

Modell: i = Benzineinspritzmotor, d = Dieselmotor

Motormanagement: BMS = BMW-Motor-Steuerung, MS = Motor-Steuerung (Motronic), DDE = Digitale Diesel-Elektronik.

Kraftstoff: Wenn Super 95 vorgesehen ist, dann darf auch Super Plus 98 getankt werden, um die Motorleistung geringfügig zu steigern. Wenn Super Plus 98 (S Plus 98) vorgesehen ist, dann darf auch Super 95 getankt werden, allerdings ist dann die Motorleistung geringfügig niedriger. Normalbenzin 91 sollte nur in Ausnahmefällen getankt werden.

Wechselmengen: Fahrzeuge mit Allradantrieb haben eine abweichende Motoröl-Füllmenge. 325xi/330xi = 7,5 l; 330xd = 6,5 l.

*) Ab 3/03 Motoröl- und Filterwechsel nur noch alle 30.000 km.

Wartung

Aus dem Inhalt:

- Fahrzeugidentifizierung
- Wagenpflege
- Motorstarthilfe
- Wartungsplan
- Werkzeugausrüstung
- Fahrzeug abschleppen
- Wartungsarbeiten

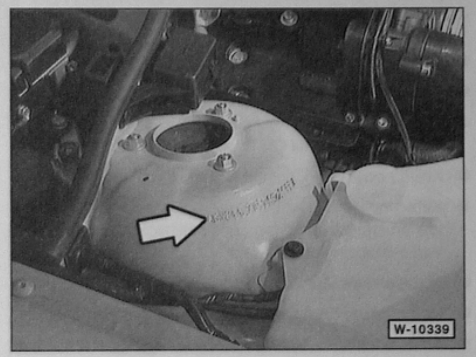
Die Wartungsintervalle sind beim 3er BMW abhängig von den Einsatzbedingungen des Fahrzeugs. Die verbleibenden Kilometer bis zur nächsten fälligen Wartung werden dem Fahrer in Zündschlüsselstellung 1 und nach dem Starten des Motors von der Service-Intervallanzeige für einige Sekunden angezeigt. Zusätzlich können die Schriftzüge »OIL SERVICE«, »INSPECTION 1«, »INSPECTION 2«, sowie ein Uhrensymbol für den fälligen Bremsflüssigkeitswechsel aufleuchten. Ein Minuszeichen »–« vor der Anzeige bedeutet, daß der Wartungstermin um die angezeigten Kilometer überschritten ist.

Als Maßstab für die Berechnung der Wartungszyklen erfaßt ein Mikroprozessor neben den zurückgelegten Kilometern auch die Einsatzbedingungen, wie zum Beispiel Kurzstrecken- oder Langstreckenverkehr oder die Fahrweise des Fahrers. Der Arbeitsumfang der angezeigten Inspektionen ist im Serviceheft aufgeführt.

Nachdem Ölwechsel oder Inspektion durchgeführt wurden, muß die Service-Intervallanzeige zurückgesetzt werden. Grundsätzlich ist hierzu das BMW-Diagnosegerät erforderlich. Bei Fahrzeugen **ab 9/99** kann die Service-Intervallanzeige allerdings auch über den Taster für den Tageskilometerzähler im Kombiinstrument zurückgesetzt werden.

Hinweis: Um eine optimale Funktionsweise des Motors zu gewährleisten, empfiehlt es sich, im Rahmen der Abgasuntersuchung eine BMW-Vertragswerkstatt aufzusuchen, um dort den Fehlerspeicher des Diagnosesystems abfragen zu lassen. Es können in der Motorsteuerung vom Fahrer unbemerkt Fehler auftreten, die durch ein Notlaufprogramm automatisch überbrückt werden. Dies hat zur Folge, daß der Motor nicht mehr unter optimalen Bedingungen arbeiten kann und beispielsweise mehr Kraftstoff verbraucht. Im Fehlerspeicher wird dann ein solcher Fehler erkannt.

Fahrzeug- und Motoridentifizierung



Beim Ersatzteilkauf ist es oftmals notwendig die Fahrzeug-Identifizierungsnummer oder Fahrgestellnummer anzugeben. Diese ist in den Fahrzeugpapieren vermerkt und im Motorraum am rechten Federbeindom eingeschlagen, siehe Abbildung. Ein Typenschild mit weiteren Angaben zum Fahrzeug ist hinter dem linken Scheinwerfer angebracht.

Die Motornummer ist am Motorblock auf der linken Seite im Bereich der Trennstelle zur Ölwanne eingeschlagen.

Pflegedienst mit Motorölwechsel

Der Pflegedienst mit Motorölwechsel ist fällig, wenn im Kombiinstrument nach dem Motorstart »OIL SERVICE« angezeigt wird.

Wer sich nicht nach der Service-Intervallanzeige richten will, sollte den Pflegedienst alle 15.000 km beziehungsweise mindestens einmal im Jahr durchführen. Bei erschwerten Betriebsbedingungen wie überwiegend Stadt- und Kurzstreckenverkehr, häufigen Gebirgsfahrten, Anhängerbetrieb und staubigen Straßenverhältnissen, Pflegedienstintervall entsprechend bis auf die Hälfte verkürzen. Der Pflegedienst mit Motorölwechsel beinhaltet folgende Arbeiten:

- Motor: Öl- und Filterwechsel.
- Motorluftfilter: Luftfiltereinsatz kontrollieren, bei Verschmutzung erneuern.

- Heiz- und Klimaanlage: Pollenfiltereinsatz erneuern.
- Bremsen: Belagstärke der vorderen und hinteren Bremsbeläge prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Handbremshebelweg prüfen, gegebenenfalls einstellen.
- Service-Intervallanzeige: Zurücksetzen.

Wartungsplan

Die Wartung ist nach der Service-Intervallanzeige durchzuführen. Im Kombiinstrument wird dann nach dem Motorstart »INSPECTION 1« oder »INSPECTION 2« angezeigt.

Falls man sich nicht nach der Intervallanzeige richten will, ist die Wartung mindestens alle 20.000 km oder einmal in 2 Jahren durchzuführen.

Die mit ● gekennzeichneten Positionen sind bei jeder Wartung, die mit ■ gekennzeichneten Positionen bei jeder 2. Wartung zusätzlich auszuführen.

Motor und Abgasanlage

- Fehlerspeicher des Diagnosesystems abfragen.
- Motoröl und Ölfilter wechseln. **Hinweis:** Beim 320d/330d ab 3/03 Motoröl und Ölfilter alle 30.000 km wechseln.
- Keilrippenriemen: Zustand prüfen.
- Kühl- und Heizsystem: Konzentration des Frostschutzmittels prüfen. Sichtprüfung auf Undichtigkeiten und äußere Verschmutzung des Kühlers.
- Abgasanlage: Auf Beschädigungen prüfen.
- Motor: Sichtprüfung auf Ölundichtigkeiten.
- Kraftstoffanlage: Schläuche und Leitungen auf Verlegung, Zustand und Dichtheit prüfen.
- ■ Benzinmotor: Zündkerzen erneuern.
- ■ Motorluftfiltereinsatz: Erneuern (bei großem Staubanfall früher wechseln).
- ■ Dieselmotor: Kraftstoffilter erneuern.

Kupplung, Getriebe, Achsantrieb

- Kupplung: Schläuche, Leitungen und Anschlüsse auf Undichtigkeiten prüfen.
- Hinterachsgetriebe: Sichtprüfung auf Undichtigkeiten.
- Schalt- und Automatikgetriebe: Sichtprüfung auf Undichtigkeiten.
- Achswellen: Gelenkschutzhüllen auf Undichtigkeiten und Beschädigungen prüfen.

Vorderachse und Lenkung

- Spurstangenköpfe und Achsgelenke: Staubkappen prüfen.
- Lenkung: Spiel prüfen, Faltenbälge auf Undichtigkeiten und Beschädigungen prüfen.
- Servolenkung: Flüssigkeitsstand im Ausgleichbehälter prüfen, gegebenenfalls Hydrauliköl auffüllen. Lenkgetriebe, Hydraulikpumpe sowie Leitungen und Anschlüsse auf Dichtigkeit kontrollieren.

Karosserie, Ausstattung

- Karosserie: Auf Lackschäden und Korrosion prüfen. Unterbodenschutz prüfen.
- Sicherheitsgurte: Auf Beschädigungen prüfen.
- ■ Türfeststeller, Türscharniere, Motorhaubenschloß: Mit Mehrzweckfett fetten.

Bremsen, Reifen, Räder

- Räder: Abschrauben, Radmittenzentrierung reinigen und fetten. Räder mit vorgeschriebenem Drehmoment anschrauben.
- Bereifung: Profiltiefe und Reifenfülldruck prüfen; Reifen auf Verschleiß und Beschädigungen (einschließlich Reserverad) prüfen.
- Bremsanlage: Bremsflüssigkeitsstand und Dicke der Bremsbeläge kontrollieren. Oberflächenzustand der Bremsscheiben prüfen. Bei fälligem Belagwechsel der hinteren Bremsbeläge gleichzeitig Belagstärke der Feststellbremse (Handbremse) prüfen.
- Handbremshebelweg prüfen, gegebenenfalls einstellen.
- Bremsanlage: Leitungen, Schläuche, Bremszylinder und Anschlüsse auf Undichtigkeiten und Beschädigungen prüfen. Bremsflüssigkeitsstand ergänzen.

Elektrische Anlage

- Beleuchtungsanlage: Sämtliche Scheinwerfer, Schlußleuchten und Blinklampen prüfen, verstellte Scheinwerfer einstellen.
- Signalhorn, Heiz- und Lüftungsanlage: Prüfen.
- Scheibenwischer: Wischergummis auf Verschleiß prüfen.
- Scheiben- und Scheinwerferwaschanlage: Funktion prüfen, Düsenstellung kontrollieren, Flüssigkeit nachfüllen, Scheinwerfer-Waschanlage prüfen.
- Batterie: Säurestand prüfen.
- Service-Intervallanzeige: Zurücksetzen.
- ■ Zentralverriegelung: Nach Bedarf Batterien der Fernbedienung wechseln.

Zusätzliche Wartungsarbeiten

- ◆ Abgasuntersuchung (AU) erstmalig nach 3 Jahren, dann alle 2 Jahre: Leerlaufdrehzahl, CO-Gehalt, Zündzeitpunkt prüfen; Fehlerspeicher abfragen (Werkstattarbeit).

Alle 2 Jahre, unabhängig von den gefahrenen Kilometern

Hinweis: Im Kombiinstrument wird ein Uhrensymbol angezeigt.

- ◆ Bremsanlage: Bremsflüssigkeit erneuern.

Alle 4 Jahre, unabhängig von den gefahrenen Kilometern

- ◆ Kühl- und Heizsystem: Kühlmittel erneuern.

Wartungsarbeiten

Hier werden, nach den verschiedenen Baugruppen des Fahrzeugs aufgeteilt, alle Wartungsarbeiten beschrieben, die gemäß dem Wartungsplan durchgeführt werden müssen. Auf die erforderlichen Verschleißteile sowie das möglicherweise benötigte Sonderwerkzeug wird jeweils hingewiesen.

Es empfiehlt sich, Reifendruck, Motorölstand und Flüssigkeitsstände für Kühlung, Wisch-/Waschanlage etc. mindestens alle 4 bis 6 Wochen zu prüfen und gegebenenfalls zu ergänzen.

Achtung: Beim **Einkauf von Ersatzteilen** ist zur Identifizierung des Fahrzeuges unbedingt der **KFZ-Schein** mitzunehmen, denn nur durch die Fahrzeug-Identnummer ist eine eindeutige Zuordnung von Ersatzteil und Fahrzeugmodell möglich. Sinnvoll ist es auch, das Altteil zum Ersatzteilhändler mitzunehmen, um es dort mit dem Neuteil vergleichen zu können.

Motor und Abgasanlage

Folgende Wartungsarbeiten müssen nach dem Wartungsplan durchgeführt werden:

- ■ Motorölstand: Prüfen.
- ■ Motor/Motorraum: Sichtprüfung auf Undichtigkeiten.
- ■ Motoröl: Wechseln, Ölfilter ersetzen.
- ■ Kühl- und Heizsystem: Flüssigkeitsstand prüfen, Konzentration des Frostschutzmittels prüfen. Sichtprüfung auf Undichtigkeiten und äußere Verschmutzung des Kühlers.
- ■ Kraftstoffleitungen und -anschlüsse: Dichtheit prüfen.
- ■ Abgasanlage: Auf Beschädigungen prüfen.
- ■ Keilrippenriemen: Zustand prüfen.
- ■ Motorluftfilter: Filtereinsatz ersetzen.
- ■ Dieselmotor: Kraftstoffilter ersetzen.
- ■ Benzinmotor: Zündkerzen ersetzen.
- ■ Abgastest durchführen (Leerlaufdrehzahl, Abgasreinigung prüfen, Fehlerspeicher abfragen) – Werkstattarbeit.

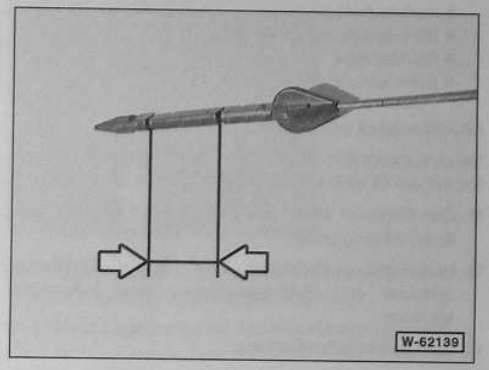
Motorölstand prüfen

Erforderliche Betriebsmittel:

- ■ Zum Nachfüllen nur von BMW freigegebenes Motoröl verwenden, siehe Seite 193.

Hinweis: Der Motor soll auf 1.000 km nicht mehr als 0,7 Liter Öl verbrauchen. Mehrverbrauch ist ein Anzeichen für verschlissene Ventilschaftabdichtungen und/oder Kolbenringe beziehungsweise Öldichtungen.

- Motor warmfahren und Fahrzeug auf einer waagerechten Fläche abstellen.
- Nach Abstellen des Motors mindestens 2 Minuten lang warten, damit sich das Öl in der Ölwanne sammelt.
- Ölmeßstab herausziehen und mit sauberem Lappen abwischen.



- Anschließend Ölmeßstab bis zum Anschlag in das Führungsrohr einführen und wieder herausziehen. Der Ölstand muß zwischen den beiden Markierungen liegen.
- Neues Öl erst nachfüllen, wenn sich der Ölstand der unteren Marke nähert. Die Ölmenge von der Min.- bis zur Max.-Markierung beträgt etwa 1 Liter.

- Nachgefüllt wird am Verschluß des Zylinderkopfdeckels.

- Beim Nachfüllen richtige Ölsorte verwenden, keine Ölzusätze verwenden, siehe auch Kapitel »Motor-Schmierung«.

Achtung: Öl nicht über die obere Ölmeßstabmarkierung hinaus einfüllen. Es wird sonst vermehrt Öl verbraucht, außerdem können Schäden an Motor und Katalysator auftreten.

- Ölmeßstab einsetzen, Einfülldeckel aufschrauben.

Motor/Motorraum: Sichtprüfung auf Undichtigkeiten

- **Benzinmotor:** Motorabdeckung oben ausbauen, siehe Kapitel »Zündkerzen aus- und einbauen«, Seite 25.
- **Dieselmotor:** Motorabdeckung oben ausbauen, siehe Kapitel »Zylinderkopf aus- und einbauen«, Seite 168.
- Motorraumabdeckung unten ausbauen, siehe Seite 162.
- Folgende Leitungen, Schläuche und Anschlüsse auf Undichtigkeiten, Scheuerstellen, Porosität und Brüchigkeit sichtprüfen:
  - ◆ Kraftstoffanlage
  - ◆ Kühl- und Heizungssystems
  - ◆ Bremsanlage
  - ◆ Servolenkung

Ölundichtigkeit suchen

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

- Öleinfülldeckel öffnen und Dichtung auf Porosität oder Beschädigung prüfen.
- Kurbelgehäuse-Entlüftung: Zum Beispiel Entlüftungsschlauch vom Zylinderkopfdeckel zum Luftansaugschlauch.
- Zylinderkopfdeckel-Dichtung.
- Zylinderkopf-Dichtung.
- Ölablaßschraube (Dichtring).
- Ölfilterdeckel (Dichtring).
- Ölwannendichtung.
- Wellendichtringe vorn und hinten für Nockenwelle und Kurbelwelle.

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

- Motorwäsche folgendermaßen durchführen: Generator mit Plastiktüte abdecken. Motor mit handelsüblichem Kaltreiniger einsprühen und nach einer kurzen Einwirkungszeit an einer Autowaschanlage mit Wasser abspritzen.
- 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.

Kühlsystem prüfen

- Kühlmittelschläuche durch Zusammendrücken und Verbiegen auf poröse Stellen untersuchen, hartgewordene und aufgequollene Schläuche erneuern.
- Die Schläuche dürfen nicht zu kurz auf den Anschlußstutzen sitzen.
- Festen Sitz der Schlauchschellen kontrollieren, gegebenenfalls Schellen erneuern.
- Dichtung des Verschlußdeckels für den Ausgleichbehälter auf Beschädigungen überprüfen.

Achtung: Ein zu niedriger Kühlmittelstand kann auch von einem nicht richtig aufgeschraubten Verschlußdeckel herrühren.

- Deutlicher Kühlmittelverlust und/oder Öl in der Kühlflüssigkeit sowie weiße Abgaswolken bei warmem Motor deuten auf eine defekte Zylinderkopfdichtung hin.

Achtung: Mitunter ist es schwierig, die Leckstelle ausfindig zu machen. Dann empfiehlt sich eine Druckprüfung durch die Werkstatt (Spezialgerät erforderlich). Hierbei kann ebenfalls das Überdruckventil des Verschlußdeckels geprüft werden.

- Motorabdeckung oben einbauen.
- Motorraumabdeckung unten einbauen, siehe Seite 162.

Sichtprüfung der Abgasanlage

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug aufbocken.
- Befestigungsschellen und -flansche auf festen Sitz prüfen.
- Abgasanlage auf Löcher, durchgerostete Teile sowie Scheuerstellen absuchen.
- Stark gequetschte Abgasrohre ersetzen.
- Gummihalterungen durch Drehen und Dehnen auf Porosität überprüfen und gegebenenfalls austauschen.
- Elektrischen Anschluß und festen Sitz der Lambdasonde prüfen.
- Fahrzeug ablassen.

Motoröl/Ölfilter wechseln

Erforderliches Spezialwerkzeug:

- Ölabsauggerät und Ölauffangbehälter, wenn das Motoröl abgesaugt werden soll.
- Wenn das Motoröl abgelassen wird: Eine Grube oder ein hydraulischer Wagenheber mit Unterstellböcken sowie eine Stecknuß zum Lösen der Ölablaßschraube.
- Bei Ausführung mit Schraubdeckel: Werkzeug HAZET 2169-36 zum Lösen des Ölfilterdeckels.
- Eine Ölauffangwanne, die mindestens 8 Liter Öl faßt.

Erforderliche Betriebsmittel/Verschleißteile:

- Je nach Motor 4,0 bis 6,75 Liter Motoröl. Nur von BMW freigegebenes Motoröl verwenden, siehe Seite 193.
- Ölfilter-Einsatz.
- Nur wenn das Öl nicht abgesaugt wird: Aluminium-Dichtring für die Ölablaßschraube. Die Ölablaßschraube hat ein Gewinde mit 12 mm Außendurchmesser, der Dichtring hat die Größe A12x15,5 und wird manchmal mit dem Ölfilter mitgeliefert.
- Deckeldichtung (O-Ring) für Ölfiltergehäuse und je nach Ausführung 1 oder 2 Dichtringe für die Zentralschraube. Es können bei gleicher Motorvariante 2 unterschiedliche Filterausführungen eingebaut sein, dies beim Ersatzteilkauf beachten.

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.

Achtung: Die Öl-Verkaufsstellen nehmen die entsprechende Menge Altöl kostenlos entgegen, daher beim Ölkauf Quittung und Ölkanister für spätere Altölrückgabe aufbewahren! **Um Umweltschäden zu vermeiden, keinesfalls Altöl einfach wegschütten oder dem Hausmüll mitgeben.**

Ölwechselmenge mit Filterwechsel

316i seit 4/98/318i seit 9/98:	4,0 Liter
316i/318i seit 6/01:	4,25 Liter
320i/323i/325i/328i/330i:	6,5 Liter
318d/320d seit 4/98:	5,0 Liter
320d seit 9/01:	5,5 Liter
330d:	6,75/7,0 Liter

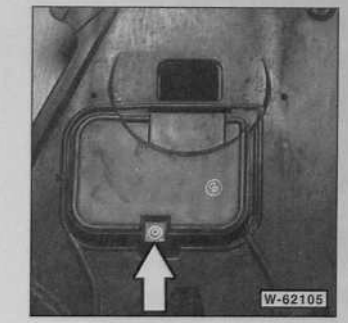
Das Motoröl kann entweder durch das Ölmeßstab-Führungsrohr abgesaugt werden oder aus der Ölwanne abgelassen werden. Zum Absaugen ist eine geeignete Absaugpumpe erforderlich, dabei darauf achten, daß der Absaugschlauch in das Ölmeßstab-Führungsrohr paßt. Absaugvorrichtungen stehen oft auch an Tankstellen zur Verfügung. Allerdings muß dann das Motoröl in der Regel bei der Tankstelle gekauft werden.

Motoröl ablassen

- Motor auf Betriebstemperatur bringen. Dazu Motor warmfahren, bis die Kühlmittel-Temperaturanzeige normale Betriebstemperatur des Kühlmittels signalisiert.

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug waagerecht aufbocken.



- Klappe in Motorraumabdeckung unterhalb der Ölwanne mit Kreuzschlitz-Schraubendreher öffnen.
- Altöl-Auffangwanne unter die Ölablaßschraube stellen.

Sicherheitshinweis
Darauf achten, daß beim Herausdrehen der Ölablaßschraube das heiße Motoröl nicht über die Hand läuft.

- Ölablaßschraube seitlich an der Ölwanne herausdrehen und Altöl ganz ablassen.

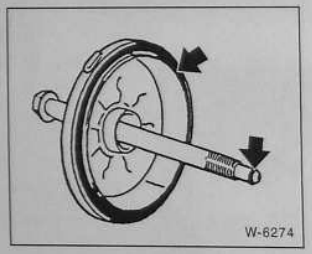
Achtung: Werden im Motoröl Metallspäne und Abrieb in größeren Mengen festgestellt, deutet dies auf Freßschäden hin, zum Beispiel Kurbelwellen- oder Pleuellagerschäden. Um Folgeschäden zu vermeiden, müssen nach der Motorreparatur die Ölkanäle und Ölschläuche sorgfältig gereinigt werden. Zusätzlich muß der Ölkühler, falls vorhanden, erneuert werden.

Ölfilter wechseln

Achtung: Je nach Motor kommen unterschiedliche Ölfilter und Ölfiltergehäuse zum Einsatz: Deckel mit Zentralschraube, Schraubdeckel mit Sechskant, Schraubdeckel mit Vielkant.

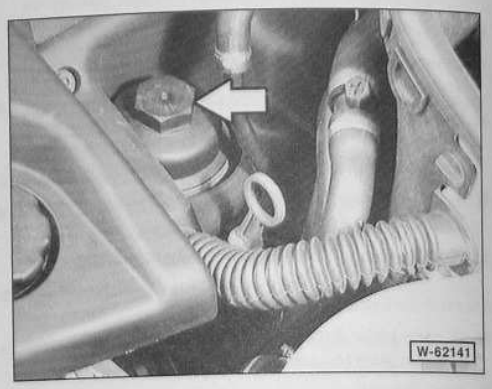
Ölfilter – Ausführung mit Zentralschraube

- Zentralschraube –1– in der Mitte des Ölfilterdeckels herausschrauben.
- Ölfilterdeckel –2– mit Zentralschraube –1– abziehen.
- Warten, bis das Öl aus dem Filtergehäuse abgelaufen ist. Dann Ölfiltereinsatz –3– herausziehen. Abtropfendes Öl mit Lappen auffangen.
- Neuen Filtereinsatz in das Ölfiltergehäuse einsetzen. **Achtung:** Hinweise auf dem Ölfilter beachten.



- Ölfilterdeckel reinigen.
- Gummidichtringe –Pfeile– an der Zentralschraube und am Deckel ersetzen. Neue Dichtringe mit Motoröl einölen.
- Ölfilterdeckel mit Zentralschraube gerade von oben aufsetzen und aufdrücken.
- Zentralschraube festziehen. **Anzugsdrehmoment:**
  M8-Gewinde: . . . . . **22 Nm**
  M10-/M12-Gewinde: . . . . . **33 Nm**

Ölfilter – Ausführung mit Schraubdeckel



- Die Abbildung zeigt den Ölfilter beim Dieselmotor. Sechskant-Schraubdeckel mit Stecknuß SW-36 oder HAZET 2169-36 abschrauben.

- Warten, bis das Öl aus dem Filtergehäuse abgelaufen ist. Dann Ölfiltereinsatz –1– herausziehen. Abtropfendes Öl mit Lappen auffangen.
- **Neuen** Filtereinsatz in das Ölfiltergehäuse einsetzen. **Achtung:** Hinweise auf dem Ölfilter beachten.
- Gummidichtringe –Pfeile– an der Zentralschraube und am Deckel ersetzen. **Neue** Dichtringe mit Motoröl einölen. **Hinweis:** Je nach Ausführung sind 2 oder 3 Dichtringe vorhanen
- Ölfilterdeckel mit Ölleitung gerade von oben aufsetzen und aufdrücken. Dabei greift die Ölleitung in die entsprechende Bohrung am Filterboden.
- Ölfilterdeckel mit **25 Nm** anziehen.

Motoröl auffüllen

- Ölablaßschraube mit neuem Dichtring einschrauben und fest, aber nicht mit zu großer Gewalt anziehen.
  Anzugsdrehmoment:
  Ölablaßschraube mit M12-Gewinde (Gewindedurchmesser 12 mm, Schlüsselweite 17 mm): . **25 Nm**
  Ölablaßschraube mit M18-Gewinde: . . . . . **35 Nm**
  Ölablaßschraube mit M22-Gewinde: . . . . . **60 Nm**
- Fahrzeug ablassen.

- Neues Öl am Einfüllstutzen des Zylinderkopfdeckels einfüllen. Einfüllmenge, siehe Tabelle am Kapitelanfang.

Achtung: Grundsätzlich empfiehlt es sich, zunächst ½ Liter Motoröl weniger einzufüllen. Zuviel eingefülltes Motoröl muß wieder abgesaugt werden, da sonst die Motordichtungen beziehungsweise der Katalysator beschädigt werden können.

- Motor starten und im Leerlauf laufen lassen, bis die Ölkontrollampe erlischt. Motor abstellen.
- Nach 5minütiger Wartezeit Ölstand mit Meßstab kontrollieren und gegebenenfalls ergänzen. Die Ölmenge von der Min.- bis zur Max.-Markierung am Ölmeßstab beträgt etwa **1 Liter**.
- Klappe in Motorraumabdeckung unter der Ölwanne schließen und mit Kreuzschlitz-Schraubendreher den Befestigungsclip um ¼ Umdrehung drehen, dadurch Klappe verriegeln.
- Nach Probefahrt Dichtigkeit der Ablaßschraube und des Ölfilters überprüfen, gegebenenfalls vorsichtig nachziehen.

Kühlmittelstand prüfen

Zum Nachfüllen erforderliche Betriebsmittel/Verschleißteile:

- Kühlerfrostschutzmittel. Dabei nur ein von BMW freigegebenes Marken-Frostschutzmittel verwenden. Eine Auswahl von freigegebenen Produkten: »Aral Antifreeze Extra, DEA Kühlerfrostschutz, GlycoShell, Glysantin Protect Plus, Mobil Frostschutz 600.«
- Sauberes, kalkarmes Wasser in Trinkwasserqualität.

Der Kühlmittelstand sollte in regelmäßigen Abständen – etwa alle vier Wochen – geprüft werden, zumindest aber vor jeder größeren Fahrt. 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 Kühlerfrost- und Korrosionsschutz muß dann jedoch baldmöglichst korrigiert werden. **Hinweis:** Kühlmittelzusätze, die zum Beispiel einen zusätzlichen Korrosionsschutz oder ein Abdichten von geringen Undichtigkeiten bewirken sollen, sollen nicht verwendet werden. Bedingt durch den schlechteren Wärmeübergang vom Zylinderkopf an das Kühlmittel kann es zu Hitzestauungen kommen, was zum Durchbrennen der Zylinderkopfdichtung oder Rissen im Zylinderkopf führen kann.

Sicherheitshinweis
Verschlußdeckel nicht bei heißem Motor öffnen. **Verbrühungsgefahr!** Der Kühlmittelstand wird bei kaltem Motor, Temperatur etwa +20° C, geprüft.

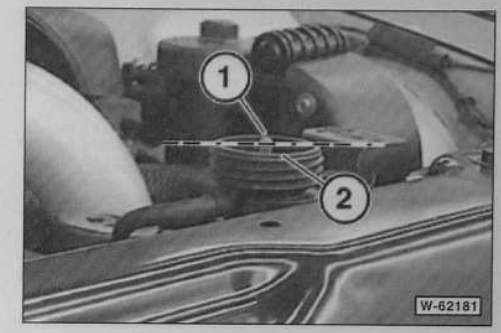
Prüfen

Prüfvoraussetzung: Der Motor ist kalt, die Kühlmitteltemperatur liegt bei ca. +20° C.

- Verschluß am Ausgleichbehälter abschrauben. Der Kühlmittelstand wird durch einen Schwimmer angezeigt.
- Kühlmittel nur bei **kaltem Motor** nachfüllen, um Motorschäden zu vermeiden.

Je nach Ausführung des Ausgleichbehälters gibt es 2 unterschiedliche Ableseverfahren für den Kühlmittel-Füllstand.

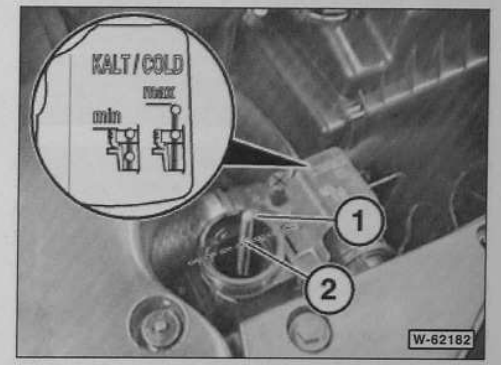
Ausführung 1 – bis Modelljahr 2001



Kühlmittel-Füllstand: Der Flüssigkeitsstand ist in Ordnung, wenn das obere Ende der roten Schwimmerstange –1– auf gleicher Höhe mit dem Rand des Einfüllstutzens –2– steht.

- Befindet sich der Schwimmer unterhalb vom Rand des Einfüllstutzens, Kühlmittel nachfüllen.

Ausführung 2 – ab Modelljahr 2002



Kühlmittel-Füllstand: Der Flüssigkeitsstand ist in Ordnung, wenn die Oberkante des Einfüllstutzens zwischen den beiden Markierungen der Schwimmernadel liegt.

Maximaler Füllstand: Der Schwimmer ragt aus dem Einfüllstutzen heraus. Die untere Markierung –2– des Schwimmers steht auf Höhe vom Rand des Einfüllstutzens.

Minimaler Füllstand: Das obere Ende –1– der roten Schwimmerstange steht auf gleicher Höhe mit dem Rand des Einfüllstutzens.

Frostschutz prüfen

Erforderliches Spezialwerkzeug:

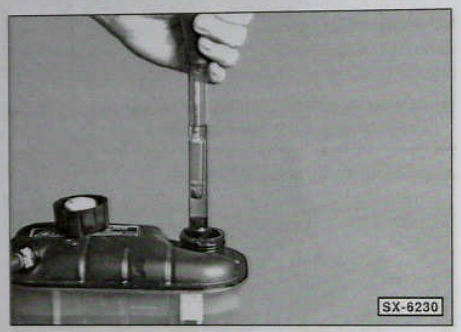
- Prüfspindel zum Messen des Frostschutzanteils beziehungsweise ein optisches Prüfgerät (Refraktometer) für Frostschutzanteil und Säuredichte, zum Beispiel HAZET-4810-B.

Zum Nachfüllen erforderliche Betriebsmittel/Verschleißteile:

- Kühlerfrostschutzmittel. Dabei nur ein von BMW freigegebenes Marken-Frostschutzmittel verwenden. Eine Auswahl von freigegebenen Produkten: »Aral Antifreeze Extra, DEA Kühlerfrostschutz, GlycoShell, Glysantin Protect Plus, Mobil Frostschutz 600.« **Achtung:** Kühlkonzentrate unterschiedlicher Marken dürfen **nicht** gemischt werden.
- Sauberes, kalkarmes Wasser in Trinkwasserqualität.

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

- Motor warmfahren, bis der obere Kühlmittelschlauch zum Kühler etwa handwarm ist.
- Verschlußdeckel am Ausgleichbehälter vorsichtig öffnen. **Achtung:** Nicht bei heißem Motor öffnen, siehe unter »Kühlmittelstand prüfen«.



- Mit Meßspindel Kühlflüssigkeit ansaugen und am Schwimmer die Kühlmitteldichte ablesen. Der Frostschutz soll in unseren Breiten bis –35° C reichen. Dies entspricht einer Mischung von Frostschutzmittel und Wasser im Volumenverhältnis 1 : 1.
- Gegebenenfalls Kühlkonzentrat nach Tabelle ergänzen.

Kühlkonzentrat ergänzen

Beispiel: Die Frostschutz-Messung mit der Spindel ergibt beim Modell »316i/318i seit 9/98« einen Frostschutz bis –10° C. In diesem Fall aus dem Kühlsystem 2,2 l Kühlflüssigkeit ablassen und dafür 2,2 l reines Frostschutzkonzentrat auffüllen. Dadurch wird ein Frostschutz bis ca. –35° C erreicht.

Gemessener Wert in °C		0	–5	–10	–20	–30	Füll-
Modell/Motor	Sollwert	Differenzmenge in Liter					menge
316i/318i seit 9/98:	–35°	3,0	2,6	2,2	1,4	0,6	6,0
316i seit 6/01, 318i seit 9/01, 320d seit 4/98:	–35°	3,5	3,0	2,6	1,6	0,7	7,0
320i/323i/328i/ 330i/318d:	–35°	4,2	3,6	3,1	1,9	0,8	8,4
320d seit 9/01:	–35°	4,7	4,0	3,4	2,1	0,9	9,3
330d:	–35°	5,1	4,4	3,7	2,3	1,0	10,2

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

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

Achtung: Eine zu hohe Konzentration des Frostschutzmittels führt zu einer Verschlechterung von Kühl- und Frostschutzwirkung. Dies ist der Fall ab einem Frostschutzanteil von ca. 60 %.

Kühlmittel wechseln

Erforderliches Spezialwerkzeug:

- Eine Grube oder ein hydraulischer Wagenheber mit Unterstellböcken.
- Sechskant-Ringschlüsselsatz oder Stecknußkasten.
- Auffanggefäß für das Kühlmittel.

Erforderliche Betriebsmittel/Verschleißteile:

- Kühlerfrostschutzmittel. Dabei nur ein von BMW freigegebenes Marken-Frostschutzmittel verwenden. Eine Auswahl von freigegebenen Produkten: »Aral Antifreeze Extra, DEA Kühlerfrostschutz, GlycoShell, Glysantin Protect Plus, Mobil Frostschutz 600.«

Achtung: Im Handel sind silikathaltige, blaugrüne, Frostschutzmittel und silikatfreie, orangerote, Frostschutzmittel erhältlich. Diese unterschiedlichen Frostschutzmittel dürfen auf keinen Fall gemischt verwendet werden, da sonst Motorschäden auftreten können.

- Sauberes, kalkarmes Wasser in Trinkwasserqualität.
- Für die Ablaßschraube am Motorblock wird ein Aluminium-Dichtring der Größe A 14x18 benötigt.

Das Kühlmittel ist im Rahmen der Wartung alle 4 Jahre zu erneuern. **Hinweis:** Kühlmittel ist leicht giftig. Gemeinde- und Stadtverwaltungen informieren darüber, wie das alte Kühlmittel entsorgt werden soll.

Inhalt des Kühlsystems:

316i/318i seit 4/98: . . . . . 6,0 Liter
316i seit 6/01, 318i seit 9/01, 320d seit 4/98: . . . . 7,0 Liter
320i/323i/328i/330i/318d: . . . . . 8,4 Liter
320d seit 9/01:. . . . . 9,3 Liter
330d: . . . . . 10,2/10,0 Liter

Ablassen

Achtung: Bei Arbeiten am Kühlsystem unbedingt darauf achten, daß **kein Kühlmittel auf den Keilrippenriemen** gelangt. Der Glykolanteil des Kühlmittels schädigt das Gewebe des Riemens so, daß er nach einiger Betriebszeit reißen kann.

- **Dieselmotor:** Generator mit einer Plastiktüte abdecken, damit er gegen versehentlich eindringendes Kühlmittel geschützt ist.

Sicherheitshinweis.

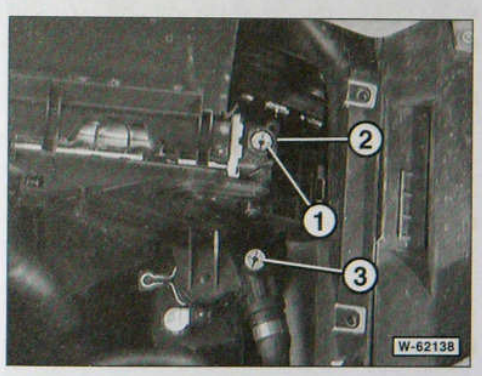
Verschlußdeckel nicht bei heißem Motor öffnen. **Verbrühungsgefahr!** Verschlußdeckel nur bei einer Kühlmittel-Temperatur unter +90° C öffnen. Beim Öffnen Lappen über den Verschlußdeckel legen.

- Verschlußdeckel am Ausgleichbehälter vorsichtig öffnen.

Sicherheitshinweis.

Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug aufbocken. Motorraumabdeckung unten ausbauen, siehe Seite 162.
- **Coupé ab 11/99, Cabrio ab 4/00, Limousine/Touring/ Compact ab 12/2000 (außer Allrad):** Versteifungsplatte am Vorderachsträger ausbauen, siehe Seite 280.



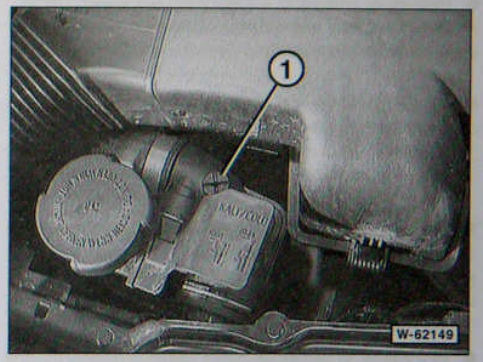
- Sauberes Auffanggefäß unter den Kühler stellen und Ablaßschraube –1– unten am Kühler abschrauben. Dabei Einstellmutter –2– gegenhalten. Hinweis: Bei einigen Modellen ist eine separate Ablaßschraube –3– für den Ausgleichbehälter vorhanden und muß geöffnet werden.

- Zusätzliches Auffanggefäß unter den Motor stellen und Ablaßschraube –1– am Motorblock herausdrehen. Die Schraube sitzt unterhalb vom Abgaskrümmer. Die Abbildung zeigt den Motor M43TU.
- Kühlmittel ganz ablaufen lassen und vorschriftsmäßig entsorgen.
- Ablaßschraube mit **neuem** Dichtring am Motorblock einschrauben und mit **25 Nm** festziehen.
- Ablaßschraube am Kühler mit **neuem** Dichtring einschrauben und ganz leicht festziehen, Anhaltswert 2,5 Nm.
- Falls ausgebaut, Versteifungsplatte am Vorderachsträger einbauen, siehe Seite 280.
- Untere Motorraumabdeckung einbauen und Fahrzeug ablassen, siehe Seite 162.

Auffüllen und Entlüften

Benzinmotor M43TU/M52TU (316i/318i/320i/323i/328i seit 4/98)

- Heizung im Innenraum auf maximale Heizleistung stellen. Gebläseschalter auf niedrige Stufe einstellen und Zündung einschalten. Dadurch werden die Heizungsventile geöffnet.



- Entlüftungsschraube –1– oben am Kühler neben dem Ausgleichbehälter öffnen.

Frostschutz prüfen

Erforderliches Spezialwerkzeug:

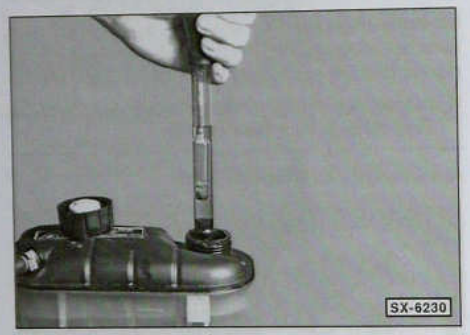
- Prüfspindel zum Messen des Frostschutzanteils beziehungsweise ein optisches Prüfgerät (Refraktometer) für Frostschutzanteil und Säuredichte, zum Beispiel HAZET-4810-B.

Zum Nachfüllen erforderliche Betriebsmittel/Verschleißteile:

- Kühlerfrostschutzmittel. Dabei nur ein von BMW freigegebenes Marken-Frostschutzmittel verwenden. Eine Auswahl von freigegebenen Produkten: »Aral Antifreeze Extra, DEA Kühlerfrostschutz, GlycoShell, Glysantin Protect Plus, Mobil Frostschutz 600.« **Achtung:** Kühlkonzentrate unterschiedlicher Marken dürfen **nicht** gemischt werden.
- Sauberes, kalkarmes Wasser in Trinkwasserqualität.

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

- Motor warmfahren, bis der obere Kühlmittelschlauch zum Kühler etwa handwarm ist.
- Verschlußdeckel am Ausgleichbehälter vorsichtig öffnen. **Achtung:** Nicht bei heißem Motor öffnen, siehe unter »Kühlmittelstand prüfen«.



- Mit Meßspindel Kühlflüssigkeit ansaugen und am Schwimmer die Kühlmitteldichte ablesen. Der Frostschutz soll in unseren Breiten bis –35° C reichen. Dies entspricht einer Mischung von Frostschutzmittel und Wasser im Volumenverhältnis 1 : 1.
- Gegebenenfalls Kühlkonzentrat nach Tabelle ergänzen.

Kühlkonzentrat ergänzen

Beispiel: Die Frostschutz-Messung mit der Spindel ergibt beim Modell »316i/318i seit 9/98« einen Frostschutz bis –10° C. In diesem Fall aus dem Kühlsystem 2,2 l Kühlflüssigkeit ablassen und dafür 2,2 l reines Frostschutzkonzentrat auffüllen. Dadurch wird ein Frostschutz bis ca. –35° C erreicht.

Gemessener Wert in °C		0	–5	–10	–20	–30	Füllmenge
Modell/Motor	Sollwert	Differenzmenge in Liter					
316i/318i seit 9/98:	–35°	3,0	2,6	2,2	1,4	0,6	6,0
316i seit 6/01, 318i seit 9/01, 320d seit 4/98:	–35°	3,5	3,0	2,6	1,6	0,7	7,0
320i/323i/328i/330i/318d:	–35°	4,2	3,6	3,1	1,9	0,8	8,4
320d seit 9/01:	–35°	4,7	4,0	3,4	2,1	0,9	9,3
330d:	–35°	5,1	4,4	3,7	2,3	1,0	10,2

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

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

Achtung: Eine zu hohe Konzentration des Frostschutzmittels führt zu einer Verschlechterung von Kühl- und Frostschutzwirkung. Dies ist der Fall ab einem Frostschutzanteil von ca. 60 %.

Kühlmittel wechseln

Erforderliches Spezialwerkzeug:

- Eine Grube oder ein hydraulischer Wagenheber mit Unterstellböcken.
- Sechskant-Ringschlüsselsatz oder Stecknußkasten.
- Auffanggefäß für das Kühlmittel.

Erforderliche Betriebsmittel/Verschleißteile:

- Kühlerfrostschutzmittel. Dabei nur ein von BMW freigegebenes Marken-Frostschutzmittel verwenden. Eine Auswahl von freigegebenen Produkten: »Aral Antifreeze Extra, DEA Kühlerfrostschutz, GlycoShell, Glysantin Protect Plus, Mobil Frostschutz 600.«

Achtung: Im Handel sind silikathaltige, blaugrüne, Frostschutzmittel und silikatfreie, orangerote, Frostschutzmittel erhältlich. Diese unterschiedlichen Frostschutzmittel dürfen auf keinen Fall gemischt verwendet werden, da sonst Motorschäden auftreten können.

- Sauberes, kalkarmes Wasser in Trinkwasserqualität.
- Für die Ablaßschraube am Motorblock wird ein Aluminium-Dichtring der Größe A 14x18 benötigt.

Das Kühlmittel ist im Rahmen der Wartung alle 4 Jahre zu erneuern. **Hinweis:** Kühlmittel ist leicht giftig. Gemeinde- und Stadtverwaltungen informieren darüber, wie das alte Kühlmittel entsorgt werden soll.

Inhalt des Kühlsystems:

316i/318i seit 4/98: . . . . . 6,0 Liter
316i seit 6/01, 318i seit 9/01, 320d seit 4/98: . . . . 7,0 Liter
320i/323i/328i/330i/318d: . . . . . 8,4 Liter
320d seit 9/01: . . . . . 9,3 Liter
330d: . . . . . 10,2/10,0 Liter

Ablassen

Achtung: Bei Arbeiten am Kühlsystem unbedingt darauf achten, daß **kein Kühlmittel auf den Keilrippenriemen** gelangt. Der Glykolanteil des Kühlmittels schädigt das Gewebe des Riemens so, daß er nach einiger Betriebszeit reißen kann.

- **Dieselmotor:** Generator mit einer Plastiktüte abdecken, damit er gegen versehentlich eindringendes Kühlmittel geschützt ist.

Sicherheitshinweis.

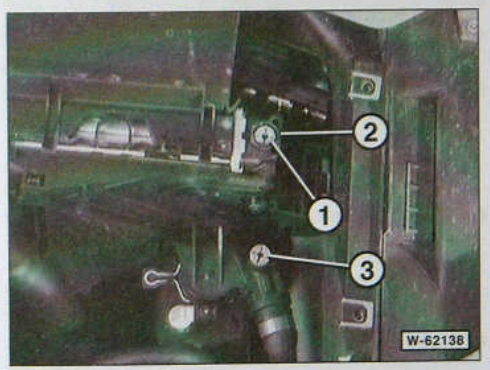
Verschlußdeckel nicht bei heißem Motor öffnen. **Verbrühungsgefahr!** Verschlußdeckel nur bei einer Kühlmittel-Temperatur unter +90° C öffnen. Beim Öffnen Lappen über den Verschlußdeckel legen.

- Verschlußdeckel am Ausgleichbehälter vorsichtig öffnen.

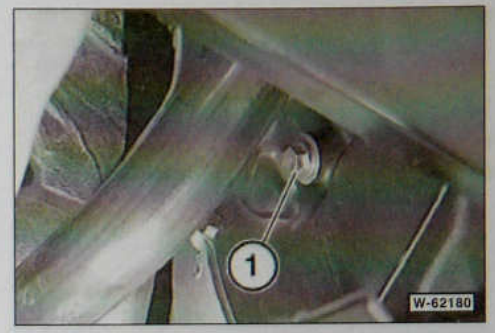
Sicherheitshinweis.

Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug aufbocken. Motorraumabdeckung unten ausbauen, siehe Seite 162.
- **Coupé ab 11/99, Cabrio ab 4/00, Limousine/Touring/Compact ab 12/2000 (außer Allrad):** Versteifungsplatte am Vorderachsträger ausbauen, siehe Seite 280.



- Sauberes Auffanggefäß unter den Kühler stellen und Ablaßschraube –1– unten am Kühler abschrauben. Dabei Einstellmutter –2– gegenhalten. Hinweis: Bei einigen Modellen ist eine separate Ablaßschraube –3– für den Ausgleichbehälter vorhanden und muß geöffnet werden.

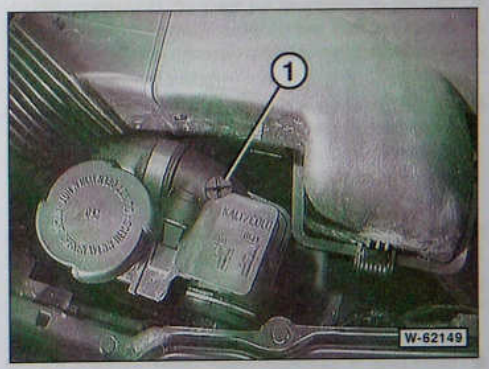


- Zusätzliches Auffanggefäß unter den Motor stellen und Ablaßschraube –1– am Motorblock herausdrehen. Die Schraube sitzt unterhalb vom Abgaskrümmer. Die Abbildung zeigt den Motor M43TU.
- Kühlmittel ganz ablaufen lassen und vorschriftsmäßig entsorgen.
- Ablaßschraube mit **neuem** Dichtring am Motorblock einschrauben und mit **25 Nm** festziehen.
- Ablaßschraube am Kühler mit **neuem** Dichtring einschrauben und ganz leicht festziehen, Anhaltswert 2,5 Nm.
- Falls ausgebaut, Versteifungsplatte am Vorderachsträger einbauen, siehe Seite 280.
- Untere Motorraumabdeckung einbauen und Fahrzeug ablassen, siehe Seite 162.

Auffüllen und Entlüften

Benzinmotor M43TU/M52TU (316i/318i/320i/323i/328i seit 4/98)

- Heizung im Innenraum auf maximale Heizleistung stellen. Gebläseschalter auf niedrige Stufe einstellen und Zündung einschalten. Dadurch werden die Heizungsventile geöffnet.



- Entlüftungsschraube –1– oben am Kühler neben dem Ausgleichbehälter öffnen.

Dieselmotor M47TU

Achtung: Beim Auffüllen des Kühlmittels ist folgende Reihenfolge unbedingt einzuhalten:

- Verschlußdeckel am Ausgleichbehälter abnehmen.
- Kühlmittel langsam einfüllen.
- Entlüftungsschrauben am Kühlmittel-Rücklaufrohr und am Ausgleichbehälter-Abzweigstück schließen, sobald blasenfreies Kühlmittel austritt.
- Ausgleichbehälter mit Kühlmittel randvoll auffüllen.
- Entlüftungsschrauben am Kühler-Thermostat und am Heizungskühler-Vorlauf schließen. **Hinweis:** Während des Auffüllvorganges tritt dort kein Kühlmittel aus.
- Motor starten und im Leerlauf drehen lassen, Heizung auf Maximum und Gebläse auf niedrige Stufe stellen. Bei Bedarf Kühlmittel bis auf maximalen Füllstand nachfüllen.
- Ausgleichbehälter-Verschlußdeckel schließen und mehrere Gasstöße auf ca. 2500/min ausführen.
- Ausgleichbehälter-Verschlußdeckel vorsichtig abnehmen und bei Bedarf Kühlmittel bis zum maximalen Füllstand nachfüllen.
- Motor ca. 5 Minuten bei offenen Ausgleichbehälter weiterlaufen lassen, bis im Ausgleichbehälter keine Luftblasen mehr aufsteigen. Bei Bedarf Kühlmittel bis zum maximalen Füllstand nachfüllen.
- Kühlmittel-Verschlußdeckel schließen, Motor abstellen.
- Kühlsystem, insbesondere Schlauchanschlüsse sowie Ablaß- und Entlüftungsschrauben, auf Dichtheit sichtprüfen.
- Motorabdeckung anschrauben.
- Plastiktüte vom Generator abnehmen.

Auffüllen und Entlüften

Dieselmotor M57/M57TU (330d)

- Luftführung mit 1 Schraube abschrauben und aus Luftfilterabdeckung sowie Ansaughaube herausziehen.
- Obere Motorabdeckung mit 4 Schrauben abschrauben.
- Entlüftungsschraube am Ausgleichbehälter/Kühlervorlauf lockern.

Dieselmotor M57

Achtung: Beim Auffüllen des Kühlmittels ist folgende Reihenfolge unbedingt einzuhalten:

- Entlüftungsschraube am Heizungsrücklauf lockern.
- Den Ausgleichbehälter langsam mit Kühlmittel auffüllen.
- Die Entlüftungsschraube am Heizungsrücklauf nach Kühlmittelaustritt schließen.
- Die Entlüftungsschraube am Ausgleichbehälter/Kühlervorlauf nach blasenfreiem Kühlmittelaustritt schließen.
- Ausgleichbehälter mit Kühlmittel randvoll auffüllen.
- Motor bei offenem Ausgleichbehälter starten und im Leerlauf drehen lassen. Heizung auf maximale Temperatur stellen.
- Kühlmittel im Ausgleichbehälter bis auf den maximalen Füllstand auffüllen. Motor so lange im Leerlauf laufen lassen, bis kein Kühlmittel mehr nachgefüllt werden muß.
- Ausgleichbehälter schließen.
- Mit mehreren Gasstößen von ca. 2000/min den Kühlkreislauf spülen.
- Motor abstellen.
- Ausgleichbehälter vorsichtig öffnen und Kühlmittel auf maximalen Füllstand nachfüllen.
- Zur Kontrolle des Kühlmittelstandes den Motor auf eine Kühlmitteltemperatur von +30 °C oder darunter abkühlen lassen. Liegt die Umgebungstemperatur über +30 °C, dann Motor mindestens auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.
- Verschlußdeckel vorsichtig öffnen und Kühlmittelstand prüfen. Der Flüssigkeitsstand ist in Ordnung, wenn die Oberkante des Einfüllstutzens zwischen den beiden Markierungen der Schwimmernadel liegt, siehe auch Kapitel »Kühlmittelstand prüfen«.
- Gegebenenfalls Kühlmittel auffüllen.

Dieselmotor M57TU

Achtung: Beim Auffüllen des Kühlmittels ist folgende Reihenfolge unbedingt einzuhalten:

- Zündung einschalten.
- Heizungsregler auf maximale Temperatur stellen.
- Gebläse auf niedrige Stufe einstellen. Damit sind die Heizventile geöffnet und die Zusatz- Kühlmittelpumpe läuft.
- Kühlmittel langsam auffüllen.
- Die Entlüftungsschraube am Ausgleichbehälter/Kühlervorlauf nach blasenfreiem Kühlmittelaustritt schließen
- Kühlmittel auf maximalen Füllstand auffüllen.
- Kühlmittel-Ausgleichbehälter schließen.
- Motor starten und 5 Minuten im Leerlauf laufen lassen.
- Motor abstellen und Ausgleichbehälter-Verschlußdeckel langsam öffnen, damit sich der Druck im Kühlsystem abbauen kann.
- Kühlmittel bis zu maximalen Füllstand nachfüllen.
- Ausgleichbehälter-Verschlußdeckel schließen.
- Motor starten und weitere 5 Minuten im Leerlauf laufen lassen.
- Motor abstellen, Ausgleichbehälter-Verschlußdeckel langsam öffnen und Kühlmittel bis zum maximalen Füllstand nachfüllen.
- Ausgleichbehälter-Verschlußdeckel schließen.

Hinweis: Die Behältermarkierung zeigt den Flüssigkeitsstand bei ca. +20 °C an.

Dieselmotor M57/M57TU

- Plastiktüte vom Generator abnehmen.
- Obere Motorabdeckung anschrauben. Luftführung aufschieben und anschrauben.

Zündkerzen aus- und einbauen/prüfen

Benzinmotor

Erforderliches Spezialwerkzeug:

- Zündkerzenschlüssel, zum Beispiel für die 4-Ventil-Motoren: HAZET-880-AKF beziehungsweise für die 2-Ventil-Motoren (316i/318i seit 6/98): HAZET-880-KF

Erforderliche Betriebsmittel/Verschleißteile:

- Je nach Zylinderzahl des Motors, 4 oder 6 Zündkerzen. Die richtige Zündkerze, siehe Seite 27.

Motor M43TU (316i/318i seit 4/98)

Ausbau

Achtung: Zündkerzen nur bei kaltem oder handwarmem Motor wechseln. Werden die Kerzen bei heißem Motor herausgedreht, kann das Gewinde der Zündkerzen im Leichtmetall-Zylinderkopf ausreißen.

- Zündung ausschalten.
- Zündkerzenstecker senkrecht nach oben abziehen. Dabei nur an den Steckern, nicht an den Kabeln ziehen.
- Zündkerzen-Nischen, wenn möglich, mit Preßluft ausblasen, damit bei ausgebauten Zündkerzen kein Schmutz in die Gewindebohrung fällt.
- Zündkerzen mit geeignetem Zündkerzenschlüssel herausdrehen. Dabei darauf achten, daß der Schlüssel nicht verkantet wird, was zum Bruch des Keramikisolators führen kann.

Prüfen

- Zustand der Zündkerzen, das sogenannte »Zündkerzengesicht« prüfen. Eine verölte Kerze deutet auf Aussetzen der betreffenden Zündkerze oder schlecht abdichtende Kolbenringe hin. Einen Hinweis auf mechanische Defekte gibt eine Kompressionsdruckprüfung, siehe entsprechendes Kapitel.

Einbau

- Zündkerzen mit Zündkerzenschlüssel von Hand bis zur Anlage am Zylinderkopf einschrauben. **Achtung:** Dabei Zündkerzen nicht verkanten.
- Zündkerzen mit **30 ± 3 Nm** festziehen. **Achtung:** Dabei Zündkerzenschlüssel nicht verkanten, damit der Keramikisolator nicht beschädigt wird.

Hinweis: Falls kein Drehmomentschlüssel zur Verfügung steht, neue Zündkerzen um ca. 90° (¼ Umdrehung) anziehen. Gebrauchte Zündkerzen nur ca. 15° anziehen.

- Zündkerzenstecker an jeder Zündkerze aufstecken. Die Kerzenstecker müssen spürbar einrasten. Die Zündkerzenstecker nicht verwechseln, sie sind durchnumeriert, wobei der 1. Zylinder in Fahrtrichtung vorn liegt.

Zündkerzengewinde erneuern

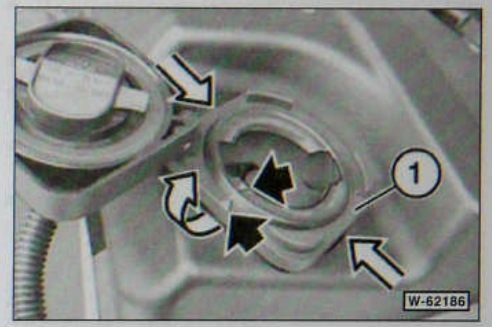
Hinweis: Falls festgestellt wird, daß das Zündkerzengewinde defekt ist, muß dieses erneuert werden. Dazu gibt es unter anderem von BERU einen entsprechenden Werkzeug- und Reparatursatz. Mit einem Spezialbohrer wird das alte Gewinde herausgeschält; der Zylinderkopf muß dazu nicht ausgebaut werden. Anschließend wird ein neues Gewinde in den Zylinderkopf geschnitten und die Zündkerze mit einem speziellen Gewindeeinsatz reingedreht. Nachträglich eingebaute Zündkerzengewindeeinsätze sitzen sicher und sind kompressionsdicht.

Motor N40/N42/N45/N46 (316i/318i seit 6/01)

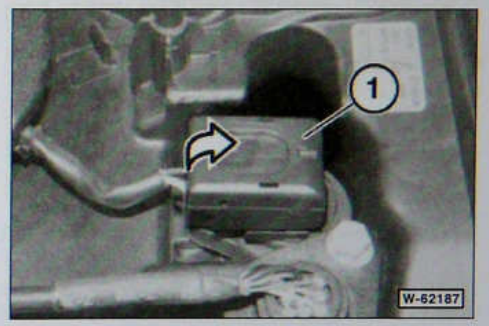
Hinweis: Angaben, die für alle Motoren gelten, stehen im Abschnitt für den M43TU-Motor.

Ausbau

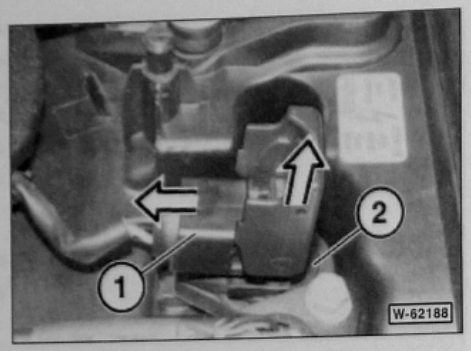
- Pollenfilter ausbauen, siehe Seite 42.
- Luftsammelkasten ausbauen, siehe Seite 162.
- Verschlußdeckel entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, abschrauben und aufklappen.



- Markierungen –schwarze Pfeile– zueinander ausrichten.
- Ring –1– seitlich zusammendrücken –weiße Pfeile– und im Bereich der Markierungspfeile nach oben schwenken und abnehmen.
- Zündspulenabdeckung nach oben aus den Gummitüllen ziehen und abnehmen.



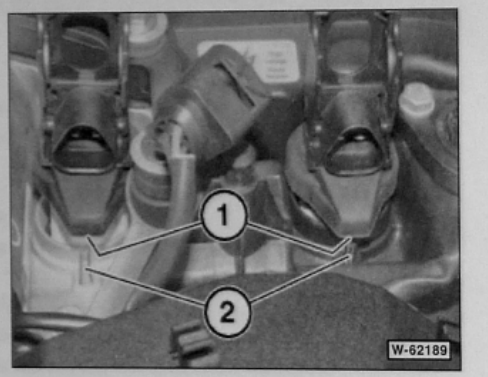
- Steckersicherung –1– der Zündspule entriegeln.



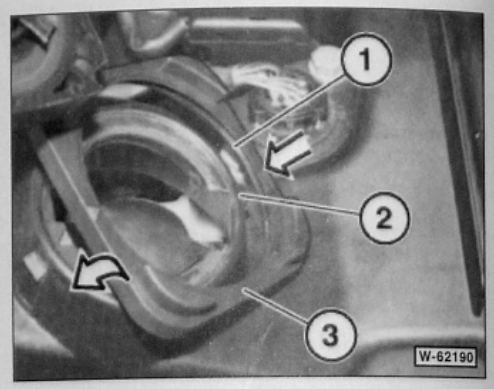
- Stecker –1– von der Zündspule abziehen.
- Zündspule –2– herausziehen.
- Auf die gleiche Weise sämtliche Zündspulen ausbauen.
- Zündkerzen herausschrauben.

Einbau

- Zündkerzen einschrauben und mit **30 ± 3 Nm** festziehen.



- Zündspule so aufstecken, daß die Aussparung an der Unterseite –1– des Dichtgummis in die Nase auf dem Zylinderkopf –2– eingreift. Auf diese Weise sämtliche Zündspulen einbauen.
- Stecker auf die Zündspulen aufstecken und verriegeln.
- Zündspulenabdeckung in die Gummitüllen einstecken.



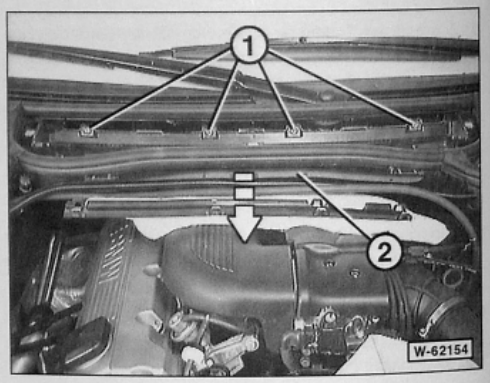
- Öleinfülldeckel einbauen. Dazu die Nut –1– am Ring –3– des Verschlußdeckels in die gegenüberliegende Nase –2– der Pfeilmarkierung am Zylinderkopfdeckel aufschieben. Ring nach unten drücken und einrasten. Dabei Pfeilmarkierung beachten, alle drei Nasen einrasten.
- Verschlußdeckel zuklappen und schließen.
- Pollenfilter einbauen, siehe entsprechendes Kapitel.

Motor M52TU/M54 (320i/323i/325i/330i)

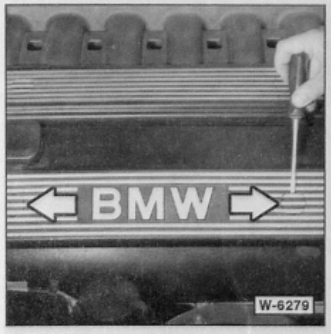
Hinweis: Angaben, die für alle Motoren gelten, stehen im Abschnitt für den M43TU-Motor.

Ausbau

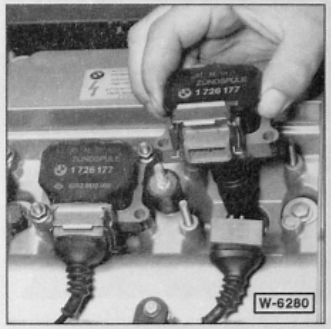
- Pollenfiltereinsatz für Heiz- und Klimaanlage ausbauen, siehe Seite 42.



- Kabelkanal am Filtergehäuse-Unterteil –2– aufclipsen und die Kabel ausfädeln.
- Schrauben –1– mit Torxschraubendreher Größe T30 ausschrauben und Luftsammelkasten-Unterteil –2– abnehmen.
- Öleinfülldeckel abnehmen.



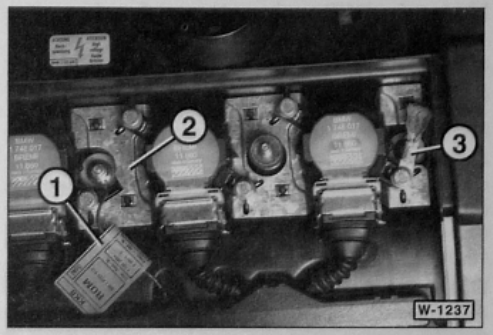
- Abdeckungen der Befestigungsschrauben ausclipsen –Pfeile–, 2 darunterliegende Schrauben abschrauben. Zylinderkopfabdeckung abnehmen.
- Anschlußstecker von jeder Zündspule abziehen, dazu Metallbügel an den Steckern nach oben ziehen.



- Befestigungsschrauben an jeder Zündspule abschrauben, Zündspulen vorsichtig herausziehen. **Achtung:** Bei den Zündspulen der Zylinder 1 und 6 die Massebänder der Zylinderkopfhaube beachten. Sie müssen beim Einbau wieder an gleicher Stelle angeschraubt werden.

Einbau

- Zündspulen auf die Zündkerzen aufstecken und anschrauben. Kabelstecker an den Zündspulen mit den Bügeln verriegeln. Massebänder an den Zündspulen vom 1. und 6. Zylinder anschrauben.



- Masseband –3– des Verbindungsblechs der Zündspulen am vorderen Zündspulen-Befestigungsbolzen anschrauben. Das Masseband –1– des Kabelschachts muß mit dem Verbindungsblech –2– der Zündspulen verschraubt sein.
- Motorabdeckung anschrauben, siehe Abbildung W-6279 unter »Ausbau«.
- Öleinfülldeckel aufschrauben.
- Luftsammelkasten-Unterteil anschrauben, siehe Abbildung W-62154 unter »Ausbau«.
- Kabel in Kabelkanal am Luftsammelkasten-Unterteil einlegen. Kabelkanal zuclipsen.
- Pollenfiltereinsatz für Heiz- und Klimaanlage einbauen, siehe Seite 42.

Zündkerzenwerte für die 3er BMW-Motoren

Modell	Motor	Zündkerzen	
		BOSCH	NGK
316i seit 4/98 318i seit 9/98	M43TU	FGR 7DQP	BKR 6E QUP
316i seit 6/01 318i seit 9/01	N40/N42	FGR 7DQP	BKR 6E QUP
316i seit 3/04 318i seit 3/04	N45/N46	FR 7KPP 332	IZFR 6H11
320i/323i/328i seit 4/98	M52TU	FGR 7DQP	BKR 6E QUP
320i/325i/330i seit 9/01	M54	FGR 7DQP	BKR 6E QUP

Hinweis: Der Elektrodenabstand dieser Viermassenelektroden-Zündkerzen ist nicht einstellbar.

Achtung: Die technische Entwicklung geht ständig weiter. Es kann sein, daß inzwischen für einzelne Motoren andere Zündkerzenwerte gelten und daher die Tabelle möglicherweise nicht auf dem neuesten Stand ist. Um die aktuelle Zündkerze für Ihren Fahrzeugmotor zu ermitteln, benötigt der Fachhandel die **Fahrzeug-Ident-Nummer** (FIN) sowie die **3 Schlüsselnummern** aus dem Kfz-Schein. Diese Nummern sollten beim Kauf von Zündkerzen angegeben werden.

Motor-Luftfiltereinsatz wechseln

Spezialwerkzeug ist nicht erforderlich.

Erforderliche Betriebsmittel/Verschleißteile:

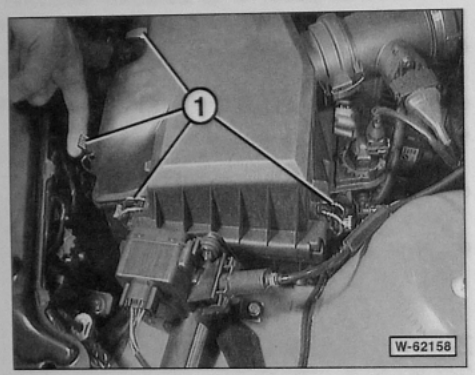
- Motorluftfiltereinsatz.

Achtung: Der Motorluftfiltereinsatz muß nur gewechselt werden, wenn er verschmutzt ist. Unter normalen Betriebsbedingungen kann der Wechselintervall bis zu 100.000 km betragen. Luftfiltereinsatz weder mit Benzin reinigen, noch mit Öl benetzen. Filter nicht mit Preßluft ausblasen.

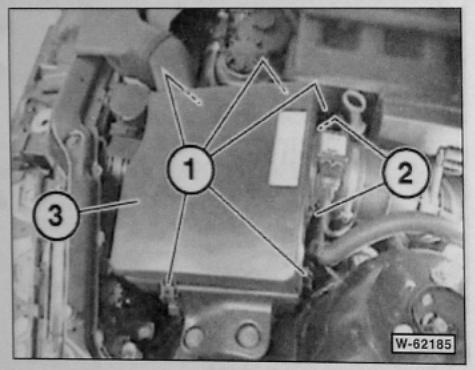
Hinweis: Bei den Benzinmotoren N40, N42, N45, N46 muß zum Wechseln des Luftfiltereinsatzes das Luftfiltergehäuse ausgebaut werden, siehe Seite 213.

Benzinmotoren M43TU/M52TU/M54:

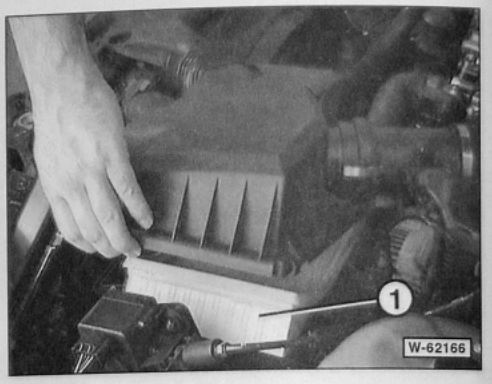
Ausbau



- **Ausführung 1:** Halteklammern –1– für Filterdeckel öffnen.



- **Ausführung 2:** Halteklammern für Filterdeckel –1– und am Luftmassenmesser –2– öffnen. 3 – Luftfilterdeckel.
- Luftfilterdeckel ringsum etwas anheben.



- Luftfilterdeckel hochschwenken und Filtereinsatz –1– herausnehmen.
- Filtergehäuse mit einem feuchten Lappen auswischen.

Einbau

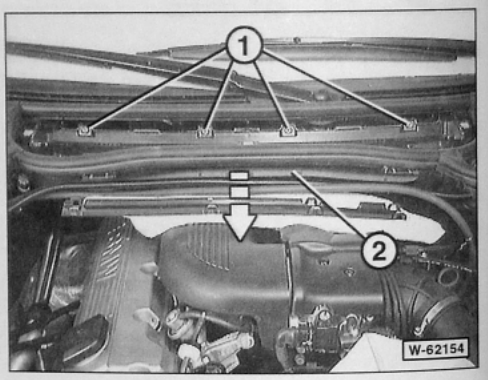
- Neuen Filtereinsatz in das Luftfiltergehäuse einlegen.
- Deckel ansetzen und Halteklammern einclipsen.

Dieselmotor M47:

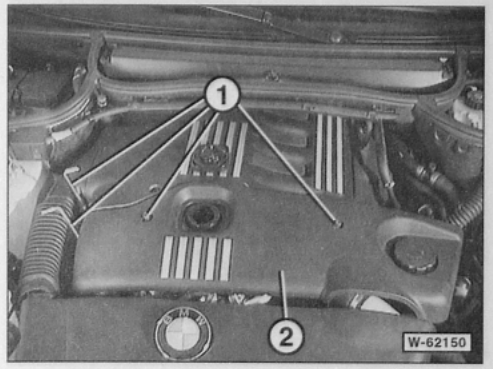
Hinweis: Der Ausbau bei den Motoren **M47TU, M57, M57TU** ist ähnlich. Pollenfilter ausbauen. Luftführung abschrauben und abziehen. Luftfilterdeckel abschrauben.

Ausbau

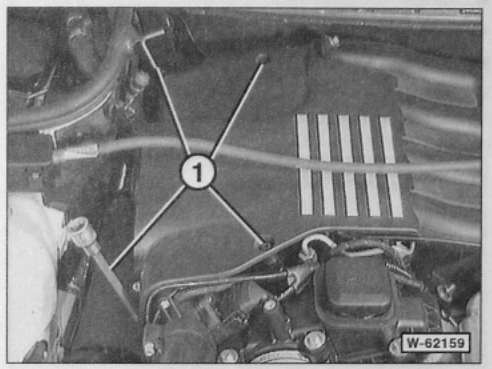
- Pollenfiltereinsatz für Heiz- und Klimaanlage ausbauen, siehe Seite 42.



- Kabelkanal am Filtergehäuse-Unterteil –2– aufclipsen und die Kabel ausfädeln.
- Schrauben –1– ausschrauben und Filtergehäuse-Unterteil –2– abnehmen.
- Öleinfülldeckel abnehmen.

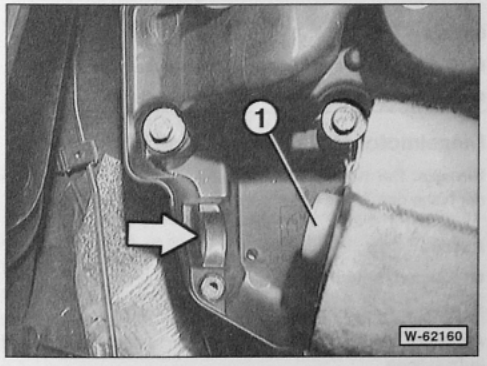


- Schrauben –1– lösen, Motorverkleidung –2– abnehmen.



- Schrauben –1– lösen und Luftfilterdeckel am Zylinderkopf abheben. In der Abbildung sind an den beiden linken Schrauben Innensechskantschlüssel angesetzt.
- Luftfiltereinsatz nach hinten herausziehen. Filtergehäuse mit einem feuchten Lappen auswischen.

Einbau



- Neuen Filtereinsatz in das Luftfiltergehäuse einlegen. Die hintere Abstützung zeigt nach unten, siehe Abbildung.
- Luftfilterdeckel am Zylinderkopf anschrauben. **Hinweis:** Mitunter läßt sich die äußere Schraube zwischen Luftfilterkasten und Motorstirnwand nur schlecht einschrauben. In diesem Fall ist es ratsam, den Luftfilterdeckel zunächst ohne Filtereinsatz anzuschrauben, um das Ansetzen dieser Schraube zu üben. Dann Filtereinsatz einsetzen und Luftfilterdeckel mit dieser Schraube zuerst anschrauben.
- Luftansaugschlauch und Motorverkleidung anschrauben, siehe Abbildung W-62150.
- Öleinfülldeckel aufschrauben.
- Luftsammelkasten-Unterteil anschrauben, siehe Abbildung W-62154 unter »Ausbau«.
- Kabel in Kabelkanal am Filtergehäuse-Unterteil einlegen. Kabelkanal zuclipsen.
- Pollenfiltereinsatz für Heiz- und Klimaanlage einbauen, siehe Seite 42.

Dieselmotor: Kraftstoffilter erneuern

Achtung: Um Umweltschäden zu vermeiden, keinesfalls Dieselkraftstoff einfach wegschütten oder dem Hausmüll mitgeben. Gemeinde- und Stadtverwaltungen informieren darüber, wo sich die nächste Problemstoff-Sammelstelle befindet, beziehungsweise wie der Dieselkraftstoff entsorgt werden soll.

Sicherheitshinweise

- **Kein offenes Feuer, nicht rauchen, keine glühenden oder sehr heißen Teile in die Nähe des Arbeitsplatzes bringen. Unfallgefahr! Feuerlöscher bereitstellen.**
- **Unbedingt für gute Belüftung des Arbeitsplatzes sorgen. Kraftstoffdämpfe sind giftig.**

Dieselmotor M47 (318d/320d) bis 8/01

Erforderliches Spezialwerkzeug:

- Hand-Unterdruckpumpe mit Auffanggefäß zum Entleeren des Kraftstoffilters, zum Beispiel KLANN LI-75200.

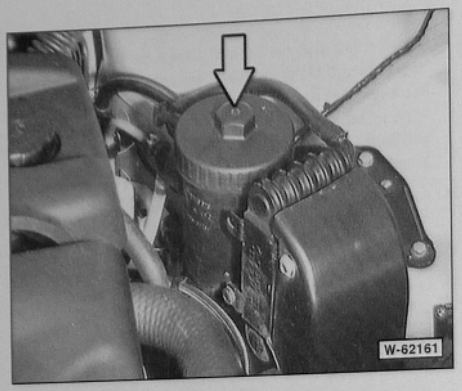
Erforderliche Betriebsmittel/Verschleißteile:

- Kraftstoffilterpatrone.
- Dichtring für Filterdeckel.

Zum Auffangen des Wassersatzes ist ein geeignetes Auffanggefäß erforderlich. **Achtung:** Auslaufender Dieselkraftstoff muß besonders von Gummiteilen (Kühlmittelschläuche) sofort abgewischt werden, sonst zersetzen sich die Gummiteile langsam.

Ausbau

- Zündung ausschalten.



- Deckel am Kraftstoff-Filtergehäuse mit Stecknuß SW-27 abschrauben.
- Lappen bereithalten. Alte Kraftstoffilterpatrone herausnehmen, abtropfenden Kraftstoff auffangen.

Einbau

- Vor dem Einbau der neuen Kraftstoffilterpatrone muß der alte Kraftstoff mit Wassersatz aus dem Filtergehäuse abgesaugt werden. Dazu wird eine handelsübliche Hand-Unterdruckpumpe mit Auffanggefäß benötigt, zum Beispiel KLANN LI-75200. Saugleitung in das Filtergehäuse einführen.

Achtung: In die Hand-Unterdruckpumpe darf keine Flüssigkeit gelangen.

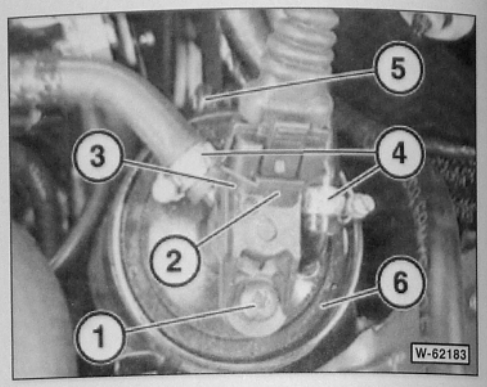
- Hand-Unterdruckpumpe betätigen und die Flüssigkeit aus dem Filtergehäuse in das Auffanggefäß absaugen.
- Filtergehäuse auf Verschmutzungen kontrollieren. Gegebenenfalls mit sauberem Lappen auswischen.
- Neue Kraftstoffilterpatrone einsetzen.
- Deckel mit neuem Dichtring mit **25 Nm** aufschrauben.
- Die Zündung für etwa 1 Minute einschalten, Motor noch nicht starten. Die Kraftstoff-Vorförderpumpe läuft selbsttätig an, füllt den Kraftstoffilter und entlüftet die Kraftstoffanlage.
- Kraftstoffanlage auf Dichtheit sichtprüfen, insbesondere an den Anschlüssen des Kraftstoffilters.

Dieselmotor M57 (330d) bis 8/01

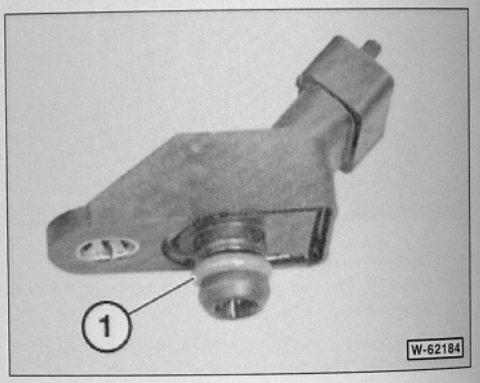
Achtung: Hier werden nur die Unterschiede zum Motor M47 beschrieben.

Ausbau

- Zündung ausschalten.
- Generator mit einer Plastiktüte abdecken und dadurch vor Verschmutzung schützten.



- Schraube –1– herausdrehen.
- Stecker –2– abziehen.
- Drucksensor –3– der Kraftstoff-Filtereinheit ausbauen.
- Schellen –4– öffnen und Kraftstoffleitungen abziehen.
- Schraube –5– lockern und Kraftstoff-Filtereinheit –6– nach oben herausziehen.



- O-Ring auf Porosität oder Beschädigung prüfen, gegebenenfalls ersetzen.

Einbau

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.
- Kraftstoffsystem entlüften wie beim Motor M47.

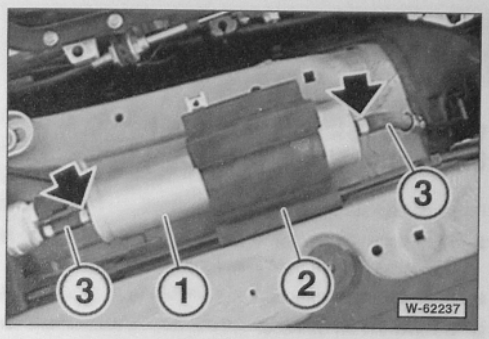
Dieselmotor M47TU/M57TU seit 9/01

Hinweis: Der Kraftstofffilter befindet sich am Unterboden in der Nähe des Tanks hinter der Unterbodenabdeckung.

Ausbau

- Zündung ausschalten.
- Unterbodenabdeckung hinten abschrauben.

Achtung: Lappen bereithalten, um abtropfenden Kraftstoff aufzufangen.



- Schlauchschellen –Pfeile– lösen und Kraftstoffschläuche –3– abziehen.
- Kraftstofffilter –1– mit Dämpfungsring –2– abnehmen.
- Dämpfungsring vom Kraftstofffilter abziehen und auf einwandfreien Zustand prüfen, gegebenenfalls erneuern.

Einbau

- **Neuen** Kraftstofffilter mit Dämpfungsring einsetzen.
- Kraftstoffschläuche aufschieben und mit **neuen** Schellen sichern. Anzugsdrehmoment: **2 Nm**.
- Unterbodenabdeckung hinten anschrauben.
- Kraftstoffsystem entlüften. Dazu die Zündung für etwa 1 Minute einschalten, Motor **noch nicht** starten. Durch das Einschalten der Zündung läuft die Kraftstoff-Vorförderpumpe selbsttätig an, füllt den Kraftstofffilter und entlüftet die Kraftstoffanlage.
- Kraftstoffanlage auf Dichtheit sichtprüfen, insbesondere an den Anschlüssen des Kraftstofffilters.

Speziell Allrad-Fahrzeuge

- Elektrische Steckverbindungen entriegeln und trennen.
- Schlauchschellen lösen und Kraftstoffschläuche vom Kraftstofffilter abziehen.
- Kraftstofffilter mit beiden Dämpfungsringen abnehmen.
- Beide Dämpfungsringe abziehen.
- Klemmbügel entriegeln und elektrische Vorwärmung abbauen.

Keilrippenriemen prüfen

Spezialwerkzeug ist nicht erforderlich.

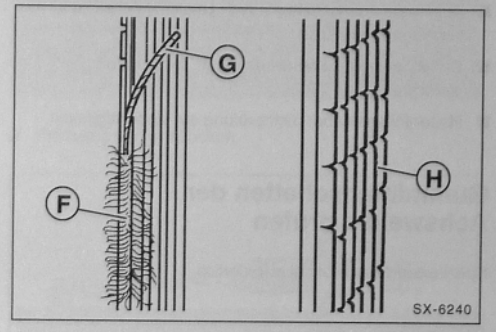
Hinweis: Normalerweise muß der Keilrippenriemen nicht gewechselt werden, er ist auf die Lebensdauer des Motors ausgelegt.

Der Keilrippenriemen wird durch eine automatische Spannvorrichtung gespannt. Die Riemenspannung muß daher nicht geprüft werden.

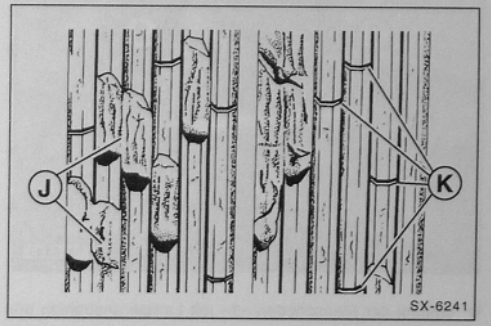
Zustand prüfen

- Zündung ausschalten.
- Keilrippenriemen an einer Stelle mit einem Kreidestrich markieren.
- Motor stückweise langsam durchdrehen, bis sich der angebrachte Kreidestrich wieder an gleicher Stelle befindet. Dabei Zustand des Keilrippenriemens sichtprüfen. Motor durchdrehen, siehe in Kapitel »Zylinderkopf aus- und einbauen«, Seite 168.

Achtung: Motor nicht rückwärts drehen.



- Keilriemen auf folgende Beschädigungen prüfen:
  - Öl- und Fettspuren.
  - Risse oder Ausfransungen an den Flanken.
  - Porosität, Querschnittbrüche.
  - Ausfransungen der äußeren Zugstränge –F–.
  - Zugstrang seitlich herausgerissen –G–.
  - Querrisse –H– in mehreren Rippen oder auf der Rückseite des Riemens.



  - Rippenbrüche –J–.
  - Einzelne Rippenquerrisse –K–.
  - Einlagerung von Schmutz und Steinen zwischen den Rippen.
  - Gummiknollen im Rippengrund.
- Wenn eine oder mehrere dieser Beschädigungen vorhanden sind, Keilrippenriemen ersetzen, siehe Seite 187.

Getriebe/Achsantrieb/Kupplung

Folgende Wartungsarbeiten müssen nach dem Wartungsplan durchgeführt werden:

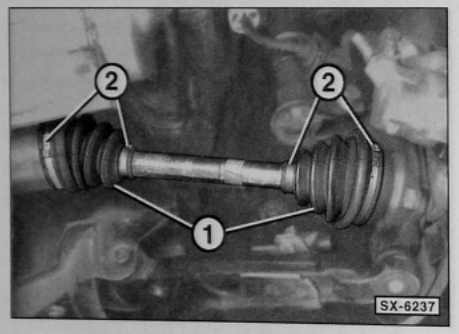
- Kupplung: Schläuche, Leitungen und Anschlüsse auf Undichtigkeiten prüfen, Bremsflüssigkeitsstand prüfen.
- Achswellenmanschetten: Auf Undichtigkeiten und Beschädigungen prüfen.
- Schaltgetriebe/Automatikgetriebe: Sichtprüfung auf Undichtigkeiten.
- Hinterachsgetriebe: Sichtprüfung auf Undichtigkeiten.

Gummimanschetten der Achswellen prüfen

Spezialwerkzeug ist nicht erforderlich.

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug aufbocken.



- Gummi der Manschetten –1– mit Lampe anstrahlen und auf Porosität und Risse untersuchen. Auf sichtbare Fettspuren an den Manschetten und in deren Umgebung achten. Eingerissene Manschetten umgehend erneuern.
- Sollte eine Manschette nach innen gezogen oder defekt sein, so ist sie umgehend auszutauschen.
- Festen Sitz der Manschettenbänder –2– prüfen.

Getriebe: Sichtprüfung auf Undichtigkeiten

Folgende Leckstellen sind möglich:

- Trennstelle zwischen Motorblock und Getriebe (Schwungraddichtung/Wellendichtung-Getriebe).
- Ölstandkontrollschraube.
- Gelenkwelle an Getriebe.

Bei der Suche nach der Leckstelle folgendermaßen vorgehen:

- Getriebegehäuse mit Kaltreiniger reinigen.
- Ölstand kontrollieren, gegebenenfalls auffüllen, siehe Seite 255.
- 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.

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Anschließend Fahrzeug aufbocken und Getriebe mit einer Lampe nach der Leckstelle absuchen.
- Leckstellen umgehend beseitigen.

Vorderachse/Lenkung

Folgende Wartungsarbeiten müssen nach dem Wartungsplan durchgeführt werden:

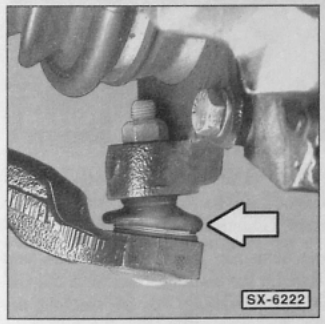
- Spurstangenköpfe: Staubkappen prüfen.
- Achsgelenke: Staubkappen prüfen.
- Lenkung: Manschetten auf Undichtigkeiten und Beschädigungen prüfen.
- Lenkung: Spiel prüfen.
- Servolenkung: Auf Dichtheit sichtprüfen, Flüssigkeitsstand prüfen.

Staubkappen für Spurstangenköpfe/ Achsgelenke prüfen

Spezialwerkzeug ist nicht erforderlich.

Sicherheitshinweis:
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug vorn aufbocken.



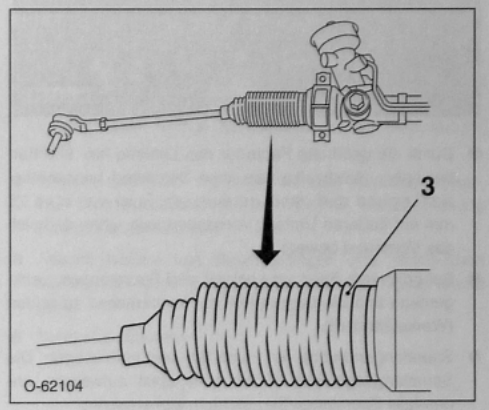
- Staubkappen –Pfeil– links und rechts mit Lampe anstrahlen und auf Beschädigungen überprüfen, dabei auf Fettspuren an den Staubkappen und in deren Umgebung achten.
- Bei beschädigter Staubkappe sicherheitshalber entsprechendes Gelenk mit Staubkappe auswechseln. Eingedrungener Schmutz zerstört das Gelenk.

Lenkungsmanschetten prüfen

Spezialwerkzeug ist nicht erforderlich.

Sicherheitshinweis:
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug vorn aufbocken.



- Gummimanschetten –3– links und rechts mit Lampe anstrahlen und auf Beschädigungen überprüfen, dabei auf Fettspuren an den Manschetten und in deren Umgebung achten.
- Manschetten auf Risse, Einschnitte oder Marderbisse prüfen.
- Festen Sitz der Manschettenbänder prüfen.
- Fahrzeug ablassen.

Lenkungsspiel prüfen

Spezialwerkzeug ist nicht erforderlich.

- Lenkrad in Mittelstellung bringen, die Räder stehen geradeaus.

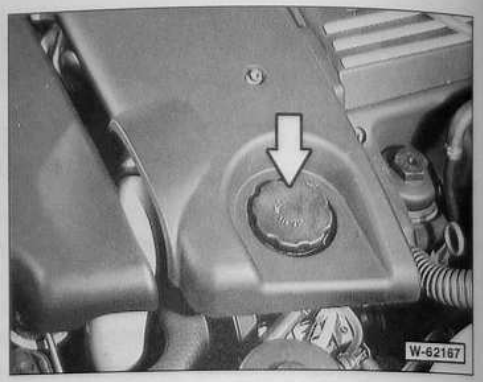
- Durch die geöffnete Fahrertür das Lenkrad hin- und herbewegen, gleichzeitig das linke Vorderrad beobachten. Am Lenkrad darf dabei maximal ein Spiel von etwa 25 mm am äußeren Umfang vorhanden sein, ohne daß sich das Vorderrad bewegt.
- Bei größerem Spiel am Lenkrad sind Spurstangen, Lenkgetriebe und die Lagerspiele der Vorderachse zu prüfen (Werkstattarbeit).
- Spurstangen kräftig von Hand hin- und herbewegen. Die Spurstangengelenke dürfen kein Spiel aufweisen, andernfalls Spurstange/Spurstangenkopf ersetzen.

Ölstand für Servolenkung prüfen

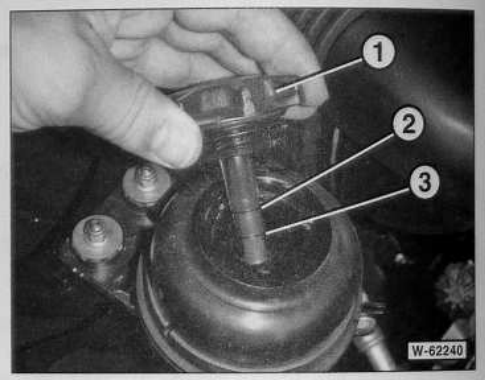
Zum Nachfüllen erforderliche Betriebsmittel/Verschleißteile:

- ATF-Öl. Eine Auswahl von freigegebenen Produkten: »Aral Getriebeöl ATF 22 D-22 144, BP Autran LTF, Shell ATF Dexron II D-21-631, Mobil ATF 220 D-20104, Total Dexron II D-21298.« Freigabe weiterer ATF-Öle beim BMW-Händler erfragen.

- Der Ölstand kann bei kaltem oder betriebswarmem ATF-Öl geprüft werden. Betriebswarmes Öl hat eine Temperatur von ca. +80° C.



- **Modell 320d:** Der Deckel –Pfeil– vom Vorratsbehälter liegt in Fahrtrichtung vor dem Meßstab für Motoröl.
- **Benziner:** Der Vorratsbehälter sitzt im Bereich zwischen Motor und Kühler.



- Bei abgestelltem Motor Verschlußdeckel –1– für Vorratsbehälter der Servolenkung abschrauben. Meßstab am Deckel mit sauberem, fusselfreiem Lappen abwischen.
- Deckel –1– wieder aufsetzen (nicht einschrauben) und abnehmen. Der Ölstand soll zwischen der MAX-Markierung –2– und der MIN-Markierung –3– am Meßstab liegen, gegebenenfalls Ölstand berichtigen.

Hinweis: Normalerweise verbraucht die Lenkung kein Öl. Wenn der Ölstand bis zur unteren Markierung abgesunken ist, muß die Servolenkung in einer Fachwerkstatt auf Undichtigkeiten geprüft werden.

- Nachgefüllt werden darf nur ein von BMW freigegebenes Automatic-Transmission Fluid (ATF). Grundsätzlich nur **neues Öl** nachfüllen, da bereits kleinste Verunreinigungen zu Störungen an der hydraulischen Anlage führen können.
- Vorratsbehälter verschließen.

Bremsen/Reifen/Räder

Folgende Wartungsarbeiten müssen nach dem Wartungsplan durchgeführt werden:

- Bremsanlage: Leitungen, Schläuche und Anschlüsse auf Undichtigkeiten und Beschädigungen prüfen.
- Vorder- und Hinterradbremse: Belagstärke prüfen.
- Feststellbremse (Handbremse): Handbremshebelweg und Funktion prüfen.
- Bremsflüssigkeit: Wechseln.
- Bereifung: Reifenfülldruck und Profiltiefe prüfen (einschließlich Reserverad); Reifen auf Verschleiß und Beschädigungen prüfen.
- Räder: Abschrauben, Radmittenzentrierung reinigen und fetten und Räder mit vorgeschriebenem Drehmoment anschrauben.

Bremsleitungen sichtprüfen

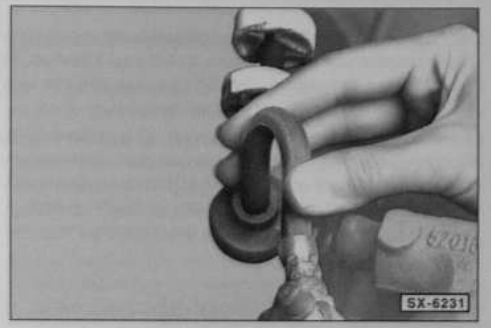
Spezialwerkzeug ist nicht erforderlich.

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug aufbocken.
- Verschmutzte Bremsleitungen reinigen.

Achtung: Die Bremsleitungen sind zum Schutz gegen Korrosion mit einer Kunststoffschicht überzogen. Wird diese Schutzschicht beschädigt, kann es zur Korrosion der Leitungen kommen. Daher dürfen Bremsleitungen nicht mit Drahtbürste oder Schmirgelleinen gereinigt werden.

- Bremsleitungen vom Hauptbremszylinder zur ABS-Hydraulikeinheit und den einzelnen Radbremsen mit Lampe anstrahlen und auf Undichtigkeiten 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, falls vorhanden!
- 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 Bremsflüssigkeit feucht sein.
- Fahrzeug ablassen.

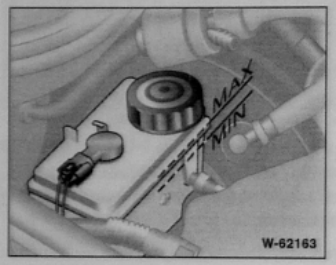
Bremsflüssigkeitsstand prüfen

Zum Nachfüllen erforderliche Betriebsmittel/Verschleißteile:

- Bremsflüssigkeit der Spezifikation **DOT 4.**

Der Vorratsbehälter für die Bremsflüssigkeit/Kupplungshydraulik befindet sich im Motorraum. Er hat zwei Kammern, je eine für jeden Bremskreis. Der Schraubverschluß hat eine Belüftungsbohrung, die nicht verstopft sein darf.

Der Vorratsbehälter ist durchscheinend, so daß der Bremsflüssigkeitsstand jederzeit von außen überwacht werden kann. Ein Absinken der Bremsflüssigkeit unter den MIN.-Stand wird dem Fahrer am Schalttafeleinsatz angezeigt. Dennoch ist es ratsam, regelmäßig einen Blick auf den Vorratsbehälter zu werfen.



- Der Flüssigkeitsstand soll, bei geschlossenem Deckel, nicht oberhalb der MAX.-Markierung und nicht unterhalb der MIN.-Marke liegen.
- Nur Bremsflüssigkeit der Spezifikation **DOT 4** einfüllen.
- Durch Abnutzung der Scheibenbremsen entsteht ein geringfügiges Absinken der Bremsflüssigkeit. Das ist normal.
- Sinkt die Bremsflüssigkeit jedoch innerhalb kurzer Zeit stark ab, ist das ein Zeichen für Bremsflüssigkeitsverlust.
- Die Leckstelle muß dann sofort ausfindig gemacht werden. Sicherheitshalber sollte die Überprüfung der Anlage von einer Fachwerkstatt durchgeführt werden.

Belagdicke der Scheibenbremse und Feststellbremse prüfen

Spezialwerkzeug ist nicht erforderlich.

Bei abgefahrenen **vorderen oder hinteren** Scheibenbremsbelägen leuchtet in der Armaturentafel eine Warnleuchte auf. In diesem Fall die Bremsbeläge umgehend ersetzen.

Sicherheitshinweis:
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Stellung der Räder zur Radnabe mit Farbe kennzeichnen. Dadurch kann das ausgewuchtete Rad wieder in derselben Position montiert werden. Radschrauben lösen, dabei muß das Fahrzeug auf dem Boden stehen. Fahrzeug aufbocken und Räder abnehmen.

Scheibenbremse

- Belagdicke – ohne die metallische Rückenplatte – von oben durch den Bremssattel sichtprüfen.

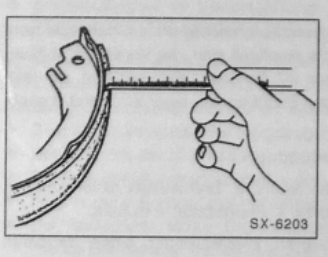
- Die Dicke des äußeren Belags zusätzlich von der Seite her kontrollieren. Die Verschleißgrenze der **Scheibenbremsbeläge** an der Vorder- und Hinterachse ist erreicht, wenn der Belag nur noch eine Dicke von **3 mm** aufweist.

- Im Zweifelsfall Bremsbeläge ausbauen und Belagdicke mit einer Schieblehre messen. Ist die Verschleißgrenze der Bremsbeläge erreicht, Bremsbeläge wechseln. Dabei müssen immer alle vier Beläge einer Achse ersetzt werden. Auch dann, wenn nur ein Belag die Verschleißgrenze erreicht hat.

Hinweis: Nach einer Faustregel entspricht 1 mm Bremsbelag bei der Scheibenbremse 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 5,0 mm (ohne Rückenplatte) beträgt die Restnutzbarkeit der Bremsbeläge also noch mindestens 2000 km.

- Bremssättel auf Bremsflüssigkeitsverlust untersuchen. Bei Undichtigkeiten umgehend Bremssattel instandsetzen lassen.
- Bremsscheiben an der Innen- und Außenseite auf Rillen, Rostfraß und Risse sichtprüfen, gegebenenfalls auswechseln.

Feststellbremse



- Bei abgenommener Hinterrad-Bremsscheibe können die Bremsbacken der Feststellbremse sichtgeprüft werden. Die Verschleißgrenze ist erreicht, wenn ein Belag an der dünnsten Stelle eine Stärke von **1,5 mm** hat.

- Ist die Verschleißgrenze erreicht, Bremsbeläge auswechseln. Grundsätzlich alle Beläge einer Achse erneuern, siehe Kapitel »Bremsanlage«.
- Räder so ansetzen, daß die beim Ausbau angebrachten Markierungen übereinstimmen. Vorher Zentriersitz der Felge an der Radnabe mit Wälzlagerfett dünn einfetten. Radschrauben **nicht** fetten oder ölen. Korrodierte Radschrauben erneuern. Räder anschrauben. Fahrzeug ablassen und Radschrauben über Kreuz mit **100 Nm** festziehen.

Handbremse prüfen

Erforderliches Spezialwerkzeug:

- Ein hydraulischer Wagenheber mit Unterstellböcken.

Verschleißteile: nicht erforderlich.

Die Feststellbremse ist eine seilzugbetätigte Trommelbremse, die in die hinteren Bremsscheiben integriert ist. Da sich der Bremsbelag der Feststellbremse kaum abnutzt, kann es vorkommen, daß die Bremstrommel korrodiert oder die Bremsbeläge verschmutzen. Vor einer Prüfung der Feststellbremse empfiehlt es sich deshalb, die Feststellbremse wie folgt einzubremsen:

- Auf leerer Straße oder Parkplatz mit ca. 40 km/h fahren und Feststellbremse **vorsichtig** anziehen, bis eine leichte Bremswirkung festgestellt wird. Unter Beibehaltung der Geschwindigkeit Feststellbremse 1 Raste weiter anziehen und ca. 400 m weiter fahren. Feststellbremse lösen und abkühlen lassen.

Sicherheitshinweis:
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug hinten aufbocken und durch Unterstellböcke sichern. Die Räder sollen sich mindestens 2 cm über dem Boden befinden.
- Handbremshebel um 1 Zahn anziehen und einrasten lassen. Hinterräder drehen. Die Räder müssen frei drehbar sein, die Bremsen dürfen nicht schleifen. Zündung einschalten, die Kontrolleuchte kann brennen.
- Handbremshebel um 2 Zähne anziehen und einrasten lassen. Beide Hinterräder von Hand durchdrehen. An den Hinterrädern muß eine leichte Bremswirkung spürbar sein, die Bremse schleift. Bei eingeschalteter Zündung muß die Kontrolleuchte brennen.
- Handbremshebel anziehen. Der Handbremshebel sollte sich etwa 7 Zähne, nicht weiter jedoch als 10 Zähne anziehen lassen.
- Andernfalls Handbremse einstellen, siehe Seite 155.
- Fahrzeug ablassen.

Bremsflüssigkeit wechseln

Erforderliches Spezialwerkzeug:

- Sechskant-Ringschlüssel für Entlüftungsventile, zum Beispiel HAZET 4968-7.
- Durchsichtiger Kunststoffschlauch mit 6 mm Innen-Ø, und Auffangflasche für Bremsflüssigkeit. Diese Teile werden oft auch im Zubehörhandel angeboten.

Erforderliche Betriebsmittel/Verschleißteile:

- Ca. 1,0 l Bremsflüssigkeit der Spezifikation **»DOT 4«** oder **»DOT 4 niederviskos«.**

Achtung: Bei Fahrzeugen mit DSC (Dynamische-Stabilitäts-Control) ist **»DOT 4 niederviskos«** vorgeschrieben, bei anderen Fahrzeugen kann es verwendet werden. Bremsflüssigkeit der Spezifikation DOT 5 darf **nicht** verwendet werden. **Gebrauchte Bremsflüssigkeit nicht mehr einfüllen.**

Sicherheitshinweis:
Vorsichtsmaßregeln beim Umgang mit Bremsflüssigkeit beachten, siehe Seite 149.

Achtung: Alte Bremsflüssigkeit ist ein Problemstoff und darf auf keinen Fall einfach weggeschüttet oder dem Hausmüll mitgegeben werden. Gemeinde- und Stadtverwaltungen informieren darüber, wo sich die nächste Problemstoff-Sammelstelle befindet.

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. Deshalb Bremsflüssigkeit alle **2 Jahre** erneuern.

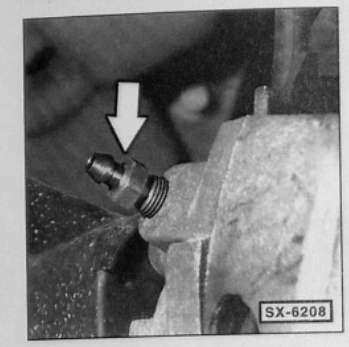
In der Werkstatt wird die Bremse in der Regel mit einem Bremsenfüll- und Entlüftungsgerät entlüftet. Das Gerät füllt unter Druck neue Bremsflüssigkeit in den Vorratsbehälter ein. Der Fülldruck darf 2,0 bar nicht überschreiten. Es geht aber auch ohne das Entlüftungsgerät. Die Bremsanlage wird dann durch Pumpen mit dem Bremspedal entlüftet, dazu ist eine zweite Person notwendig.

Sicherheitshinweis:
Ist Luft in die ABS-Hydraulikeinheit eingedrungen, **Bremsanlage sicherheitshalber von der Fachwerkstatt entlüften lassen.** Dies ist der Fall bei Undichtigkeiten an der Hydraulikeinheit, oder wenn eine Kammer des Bremsflüssigkeit-Ausgleichbehälters komplett leergelaufen ist beziehungsweise wenn beim Entlüften vergessen wurde, Bremsflüssigkeit nachzufüllen.

- Bremsflüssigkeitsstand auf dem Vorratsbehälter mit Filzstift markieren. Nach Erneuern der Bremsflüssigkeit ursprünglichen Flüssigkeitsstand wieder herstellen. Dadurch wird ein Überlaufen des Bremsflüssigkeitsbehälters beim Wechsel der Bremsbeläge vermieden.
- 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.

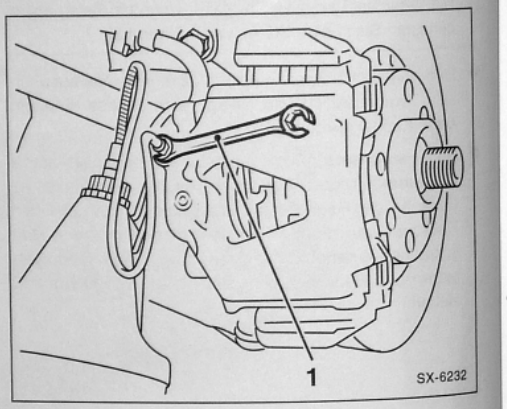


Achtung: Entlüftungsventile vorsichtig öffnen, damit sie nicht abgedreht werden. Es empfiehlt sich, die Ventile ca. 2 Stunden vor dem Entlüften mit Rostlöser einzusprühen. Bei festsitzenden Ventilen das Entlüften von einer Werkstatt vornehmen lassen.

Reihenfolge der Entlüftung

1. Bremssattel hinten rechts, 2. Bremssattel hinten links, 3. Bremssattel vorn rechts, 4. Bremssattel vorn links.

- Am rechten hinteren Bremszylinder einen sauberen Schlauch auf das Entlüfterventil aufschieben, geeignetes Gefäß unterstellen.



- Von Helfer das Bremspedal langsam durchtreten lassen, bis sich ein Gegendruck aufgebaut hat.
- Bremspedal getreten lassen, Entlüfterventil am rechten hinteren Bremssattel mit Ringschlüssel –1– öffnen. Entlüftungsventil schließen, wenn das Pedal am Bodenblech anstößt. Fuß vom Bremspedal nehmen lassen.

- Diesen Vorgang so oft wiederholen (ca. 10 mal), bis nur noch neue blasenfreie Bremsflüssigkeit heraustritt. Neue Bremsflüssigkeit ist an der helleren Farbe zu erkennen.
- Entlüfterventil leicht festziehen. Das Anziehdrehmoment richtet sich nach der Schraubengröße: Entlüfterventil mit 7 mm-Sechskant mit **5 Nm**, mit 11 mm-Sechskant mit **15 Nm** festziehen.
- Alte Bremsflüssigkeit aus den anderen Bremssätteln auf die gleiche Weise herauspumpen, und zwar in der angegebenen Reihenfolge.

Achtung: Vorratsbehälter zwischendurch immer mit **neuer** Bremsflüssigkeit auffüllen. Er darf nie ganz leer sein, sonst gelangt Luft in das Bremssystem.

- Nach dem Bremsflüssigkeitswechsel das Bremspedal betätigen und Leerweg prüfen. Der Leerweg darf maximal ⅓ des gesamten Pedalwegs betragen.
- **Fahrzeuge mit Schaltgetriebe:** Da die Kupplungsbetätigung mit Bremsflüssigkeit arbeitet, Bremsflüssigkeit im Hydrauliksystem der Kupplung auf die gleiche Weise ersetzen. Kupplung entlüften, siehe Seite 243.
- Bremsflüssigkeit im Vorratsbehälter bis zum markierten Stand vor dem Bremsflüssigkeitswechsel auffüllen.
- Verschlußdeckel am Behälter aufschrauben.

Achtung, Sicherheitskontrolle durchführen:

- Sind die Bremsschläuche festgezogen?
- Befindet sich der Bremsschlauch in der Halterung?
- Sind die Entlüftungsschrauben angezogen?
- Ist genügend Bremsflüssigkeit eingefüllt?
- Bei laufendem Motor Dichtheitskontrolle durchführen. Hierzu Bremspedal mit 200 bis 300 N (entspricht 20 bis 30 kg) etwa 10 sec. betätigen. Das Bremspedal darf nicht nachgeben. Sämtliche Anschlüsse auf Dichtheit kontrollieren.

- Anschließend einige Bremsungen auf einer Straße mit geringem Verkehr durchführen. Dabei auch mindestens eine Vollbremsung vornehmen, bei der die ABS-Regelung einsetzt, beispielsweise auf losem Untergrund. Die ABS-Regelung ist am Pulsieren des Bremspedals spürbar. **Achtung: Dabei besonders auf nachfolgenden Verkehr achten.**

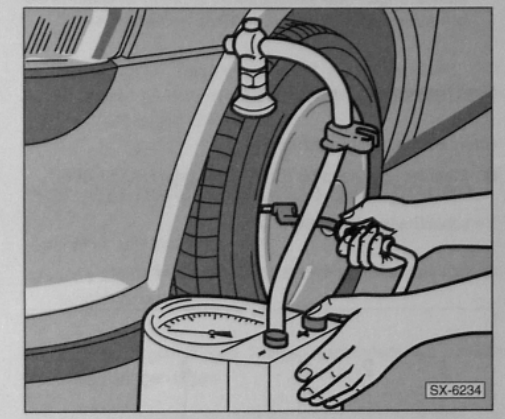
Reifenfülldruck prüfen

Erforderliches Spezialwerkzeug:

- Fülldruckmeßgerät an der Tankstelle.

Reifenfülldruck einmal im Monat prüfen. Vor längeren Autobahnfahrten Fülldruck zusätzlich kontrollieren, da hierbei die Temperaturbelastung für den Reifen am größten ist.

- Ventilkappe abschrauben.



- Reifenfülldruck grundsätzlich am kalten Reifen prüfen, das heißt, er darf nicht länger als etwa 5 Minuten gefahren worden sein. Höherer Druck infolge Reifenerwärmung durch längere Fahrt darf nicht reduziert werden.
- Der richtige Reifenfülldruck steht auf einem Schild an der Fahrertürsäule. Anhaltswerte für den Reifenfülldruck, siehe Seite 124.
- Bei der Druckprüfung im Rahmen der Wartung ebenfalls das schmale Reserve-**Notrad** prüfen. Der richtige Fülldruck steht auf der Reifenflanke.
- Ventilkappe aufschrauben.

Räder/Radschrauben prüfen

Erforderliches Spezialwerkzeug:

- Drehmomentschlüssel für die Radschrauben.
- Werkstattwagenheber und Unterstellböcke.

Erforderliche Betriebsmittel/Verschleißteile:

- Mehrzweckfett.

Sicherheitshinweis:
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Stellung der Räder zur Radnabe mit Farbe kennzeichnen. Dadurch kann das ausgewuchtete Rad wieder in derselben Position montiert werden. Radschrauben lösen, dabei muß das Fahrzeug auf dem Boden stehen. Fahrzeug aufbocken und Räder abnehmen.
- Zustand der Felgen prüfen, beschädigte Felge erneuern.
- Räder reinigen und an der Radmittenzentrierung fetten. **Achtung:** Radschrauben nicht ölen oder fetten.
- Räder so ansetzen, daß die beim Ausbau angebrachten Markierungen übereinstimmen. Fahrzeug ablassen, Radschrauben über Kreuz mit **100 Nm** festziehen.

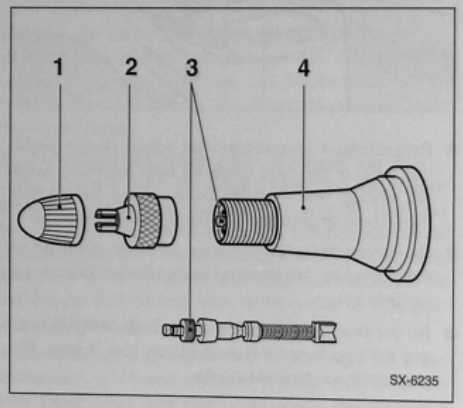
Reifenventil prüfen

Erforderliches Spezialwerkzeug:

- Metallschutzkappe für Reifenventil oder HAZET 666-1.

Verschleißteile: nicht erforderlich.

- Staubschutzkappe vom Ventil abschrauben.



- Etwas Seifenwasser oder Speichel auf das Ventil geben. Wenn sich eine Blase bildet, Ventileinsatz –3– mit umgedrehter Metallschutzkappe –2– festdrehen.

Achtung: Zum Anziehen des Ventils kann nur eine Metallschutzkappe –2– oder der Ventildreher HAZET 666-1 verwendet werden. Metallschutzkappen sind an der Tankstelle erhältlich. 1 – Gummischutzkappe, 4 – Ventil.

- Ventil erneut prüfen. Falls sich wieder Blasen bilden oder sich das Ventil nicht weiter anziehen läßt, Ventil erneuern (Werkstattarbeit).
- Grundsätzlich Staubschutzkappe wieder befestigen.

Reifenprofil prüfen

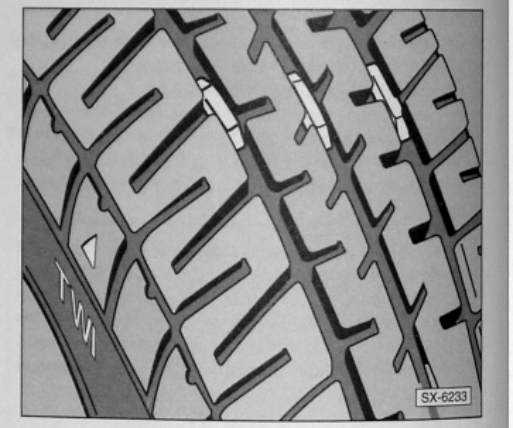
Spezialwerkzeug: nicht erforderlich.

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. Bei ungleichmäßiger Abnutzung, siehe Störungsdiagnose im Kapitel »Räder und Reifen«. 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 Mindestprofiltiefe 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 kein Profil mehr auf, müssen die Reifen gewechselt werden.

Achtung: M + S-Reifen haben auf Matsch und Schnee nur den gewünschten Grip, 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.

Karosserie/Innenausstattung/Heizung

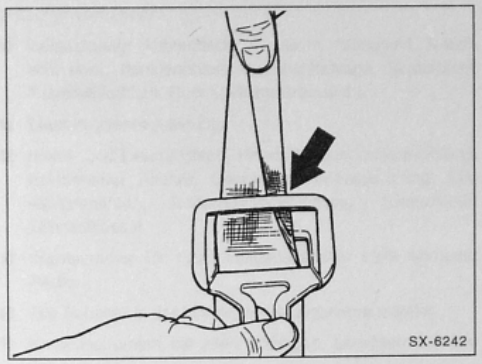
Folgende Wartungsarbeiten müssen nach dem Wartungsplan durchgeführt werden:

- Sicherheitsgurte: Auf Beschädigungen prüfen.
- Türfeststeller, Türscharniere, Motorhaubenschloß: Mit Mehrzweckfett fetten.
- Karosserie, Unterbodenschutz: Sichtprüfen, Beschädigungen ausbessern.
- Pollenfiltereinsatz für Heizung/Klimaanlage ersetzen.

Sicherheitsgurte prüfen

Spezialwerkzeug ist nicht erforderlich.

Sicherheitshinweis
Geräusche, die beim Aufrollen des Gurtbandes entstehen, sind funktionsbedingt. Bei störenden Geräuschen kann nur 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. Sind Scheuerstellen vorhanden, ohne daß Fasern durchtrennt sind, muß der Gurt nicht erneuert werden.
- Beschädigungen können zum Beispiel durch Einklemmen des Gurtes oder durch brennende Zigaretten entstehen. In diesem Fall Gurt austauschen.
- Schwergängigen Gurt auf Verdrehungen prüfen, gegebenenfalls Verkleidung an der Mittelsäule ausbauen.
- Wenn die Aufrollautomatik nicht mehr funktioniert, Gurt auswechseln (Werkstattarbeit).
- Gurtbänder nur mit Seife und Wasser reinigen, keinesfalls scharfe chemische Reinigungsmittel verwenden.

Schließeinrichtungen schmieren

Spezialwerkzeug ist nicht erforderlich.

Erforderliche Verschleißteile:

- Es eignet sich ein Mehrzweckfett zum Sprühen, zum Beispiel »Optimol-Optitemp TT 1«.

- Türfeststeller, Türscharniere mit Fett einsprühen. Türschlösser an den Anlageflächen der Drehfallen fetten. Überschüssiges Fett abwischen.

Karosserie/Unterboden sichtprüfen

Erforderliches Spezialwerkzeug:

- Eine Grube oder ein hydraulischer Wagenheber mit Unterstellböcken.

- Bei der regelmäßigen Pflege Augenmerk auf Lackbeschädigungen legen.

Sicherheitshinweis:
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug aufbocken. Unterboden reinigen und Unterbodenschutz auf Schäden kontrollieren, gegebenenfalls ausbessern, siehe Seite 46.

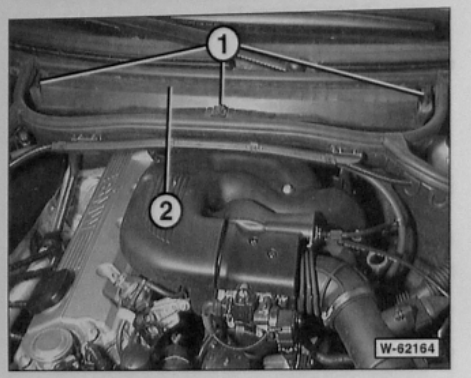
Pollenfilter ersetzen

Spezialwerkzeug ist nicht erforderlich.

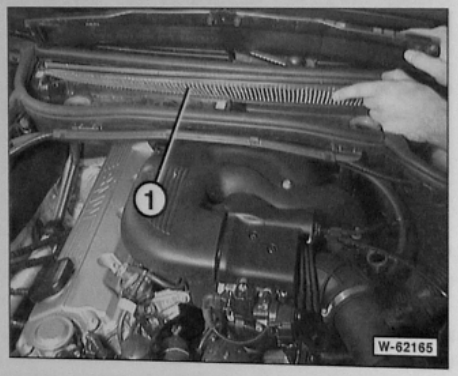
Erforderliches Verschleißteil:

- Filtereinsatz.

Hinweis: Geringerer Luftdurchsatz als normal deutet auf die Notwendigkeit eines vorzeitigen Filterwechsels hin, sonst Filter im Wartungszyklus wechseln.



- Motorhaube öffnen. Verschlüsse –1– um etwa 90° (¼ Umdrehung) drehen und Deckel –2– für Pollenfilter nach vorn abziehen.



- Filtereinsatz –1– herausnehmen.
- Neuen Filtereinsatz einsetzen.
- Deckel von vorn einsetzen, Verschlüsse einrasten. Motorhaube schließen.

Elektrische Anlage

Folgende Wartungsarbeiten müssen nach dem Wartungsplan durchgeführt werden:

- Alle Stromverbraucher: Funktion prüfen.
- Scheibenwischer: Wischergummis auf Verschleiß prüfen.
- Scheinwerfereinstellung prüfen (Werkstattarbeit), siehe Seite 91.
- Batterie: Säurestand prüfen, gegebenenfalls destilliertes Wasser auffüllen.
- Scheibenwaschanlage, Scheinwerfer-Waschanlage: Flüssigkeitsstand und Funktion prüfen, Düsenstellung kontrollieren, siehe auch Kapitel »Scheibenwischeranlage«.
- Funk-Fernbedienung der Zentralverriegelung/Diebstahlwarnanlage: Batterie wechseln.
- Service-Intervallanzeige im Instrumenteneinsatz zurücksetzen (Werkstattarbeit).

Stromverbraucher prüfen

Spezialwerkzeug ist nicht erforderlich.

Folgende Funktionen prüfen, gegebenenfalls Fehler beheben. Je nach Ausstattung sind nicht alle hier genannten Verbraucher vorhanden:

- Beleuchtung: Abblendlicht, Fernlicht, Standlicht, Nebellicht vorn, Blinkleuchten, Warnblinkanlage, Schlußlicht, Nebelschlußlicht, Rückfahrlicht, Bremslicht.
- Leuchtweitenregulierung.
- Innen- und Leseleuchten, Handschuhkastenbeleuchtung, beleuchteter Ascher, Sonnenblendenbeleuchtung, Einstiegsleuchten, Kofferraumbeleuchtung, beleuchteter Zündschlüssel.
- Warnsummer für nicht ausgeschaltetes Licht und/oder Radio.
- Alle Schalter in der Mittelkonsole. Zigarrenanzünder.
- Kombiinstrument mit allen Anzeigen, Leuchten und Beleuchtung.
- Signalhorn.
- Scheibenwisch-/Scheibenwaschanlage, Scheinwerferreinigungsanlage.
- Elektrische Außenspiegel, Beheizung und Verstellung.
- Elektrische Fensterheber.
- Elektrisches Schiebe-/Ausstelldach.
- Zentralverriegelung.
- Beheizbare und elektrisch verstellbare Sitze.
- Radio.

Wischergummis prüfen

Spezialwerkzeug ist nicht erforderlich.

- Wischerarme hochklappen und Wischerarme abwinkeln.
- Wischlippen mit Wasser und einem weichen Tuch reinigen.
- Wischlippen auf Verhärtungen oder Risse prüfen, gegebenenfalls Wischergummis/Wischerblätter ersetzen, siehe Kapitel »Scheibenwischeranlage«.

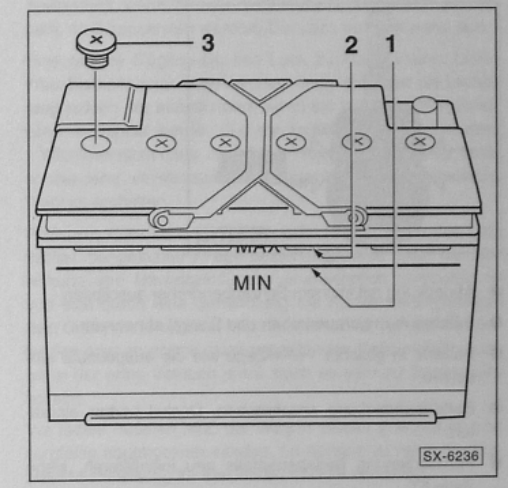
Fahrzeugbatterie prüfen

Spezialwerkzeug ist nicht erforderlich.

Erforderliche Verschleißteile:

- Destilliertes Wasser.

Bei der serienmäßig eingebauten Batterie reicht die einmal eingefüllte Säuremenge normalerweise für die gesamte Lebensdauer der Batterie. Dennoch sollte der Säurestand von Zeit zu Zeit kontrolliert werden.



- Säurestand im durchsichtigen Batteriegehäuse von außen sichtprüfen. Die Batterie befindet sich bei Fahrzeugen mit 4-Zylinder-Benzinmotor im Motorraum, bei Diesel- oder 6-Zylindermotor im Kofferraum hinten rechts unter einer Abdeckung.
- Nur wenn der Säurestand in einer Zelle unter die MIN-Markierung –1– abgesunken ist, Batteriestopfen –3– ausschrauben.

Achtung: Ist der Säurestand nicht erkennbar, Batteriestopfen ausschrauben und in die Zellen schauen. **Nicht mit offener Flamme in die Batterie leuchten. Explosionsgefahr!**

- Jede Zelle einzeln mit destilliertem Wasser bis zur MAX-Markierung –2– auffüllen. Der Säurestand muß etwa 5 mm oberhalb der Bleiplatten liegen.
- Stopfen einschrauben und festziehen. Vorher O-Dichtring am Stopfen kontrollieren, bei Beschädigung erneuern.
- Anschließend Batterie laden, siehe Seite 62.

Funk-Fernbedienung: Batterien wechseln

Bis 8/99

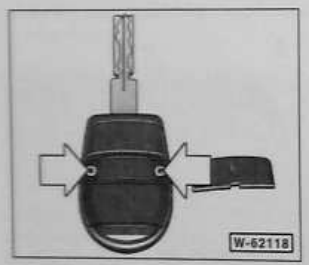
Hinweis: Seit 9/99 befindet sich in jedem Zentralschlüssel anstelle der Batterie ein Akku, der während der Fahrt automatisch über das Zündschloss aufgeladen wird. Es muß daher keine Batterie mehr gewechselt werden. Es empfiehlt sich allerdings die normalerweise nicht verwendeten Zentralschlüssel etwa einmal im Jahr für eine längere Fahrt zu benutzen, damit der Akku aufgeladen wird.

Spezialwerkzeug ist nicht erforderlich.

Erforderliches Verschleißteil:

- Batterie Typ »CR 2016«.

Batterie wechseln, wenn die Leuchtdiode beim Betätigen nicht mehr aufleuchtet.



- Abdeckung mit kleinem Schraubendreher ausclipsen.
- 2 Schrauben herausdrehen und Deckel abnehmen.
- Batterie in gleicher »+/–«-Lage wie die ausgebaute einsetzen.
- Batterieabdeckung anschrauben, Deckel hörbar einrasten.
- Fernbedienung gegebenenfalls neu initialisieren, siehe Seite 57.

Service-Intervallanzeige zurücksetzen

Ab 9/99

Nachdem Ölwechsel oder Inspektion durchgeführt wurden, muß die Service-Intervallanzeige zurückgesetzt werden. Grundsätzlich ist hierzu das BMW-Diagnosegerät erforderlich. Bei Fahrzeugen **ab 9/99** kann die Service-Intervallanzeige allerdings auch über den Taster für den Tageskilometerzähler im Kombiinstrument zurückgesetzt werden.

Rücksetzen der Intervalle »Ölservice«, »Inspektion« und »Bremsflüssigkeit«

Hinweis: Der Rücksetzvorgang kann durch Verändern der Zündschlüsselposition jederzeit abgebrochen werden.

- Zündschlüssel in Stellung »**0**« drehen.
- Taster des Tageskilometerzählers im Kombiinstrument drücken und halten.
- Zündschlüssel auf Stellung »**1**« drehen.
- Taster weitere ca. 5 Sekunden gedrückt halten, bis im Display folgende Anzeige erscheint: »**Ölservice**« beziehungsweise »**Inspektion**« mit »**Reset**« beziehungsweise »**Re**«[1].
- Taster nochmals ca. 5 Sekunden drücken, bis die Anzeige »**Reset**« beziehungsweise »**Re**« blinkt
- Taster während der blinkenden Anzeige kurz drücken, um das Serviceintervall zurückzusetzen.
- Nachdem die Anzeige kurz das neue Intervall angezeigt hat, wechselt sie zur Bremsflüssigkeits-Intervallanzeige. Im Display erscheint folgende Anzeige: »**Uhrensymbol**« und »**Reset**« beziehungsweise »**Re**«[2].
- Taster nochmals ca. 5 Sekunden drücken, bis die Anzeige »**Reset**« beziehungsweise »**Re**« blinkt
- Taster während der blinkenden Anzeige kurz drücken, um das Bremsflüssigkeitsintervall zurückzusetzen.
- Nachdem die Anzeige kurz das neue Intervall angezeigt hat, erscheint abschließend im Display für ca. 2 Sekunden folgende Anzeige: »**END SIA**«.

---

[1]) **Ab 6/00:** Soll nur das Bremsflüssigkeitsintervall zurückgesetzt werden, nicht aber das Ölservice- beziehungsweise Inspektionsintervall: Taster jetzt kurz drücken und das Ölservice- beziehungsweise Inspektionsintervall überspringen. Im Display erscheint folgende Anzeige: »**Uhrensymbol**« und »**Reset**« beziehungsweise »**Re**«. **Hinweis:** Bis 5/00 kann das Bremsflüssigkeitsintervall über den Taster nicht einzeln zurückgesetzt werden.

[2]) Soll nur das Ölservice- beziehungsweise Inspektionsintervall zurückgesetzt werden, nicht aber das Bremsflüssigkeitsintervall: Taster jetzt kurz drücken und das Bremsflüssigkeitsintervall überspringen. Es erscheint dann für 2 Sekunden die Anzeige: »**END SIA**«.

Wagenpflege

Aus dem Inhalt:

- Fahrzeug waschen
- Lackierung pflegen
- Unterbodenschutz
- Hohlraumkonservierung
- Polster reinigen
- Lackschäden ausbessern
- Werkzeugausrüstung
- Motorstarthilfe
- Fahrzeug abschleppen

Fahrzeug waschen

Aus Umweltschutzgründen ist es in den meisten Gemeinden verboten, Fahrzeuge auf öffentlichen Plätzen zu waschen. Wird das Auto sehr oft in einer automatischen Waschanlage gewaschen, hinterlassen die rotierenden Waschbürsten Schleifspuren auf dem Lack. Diese lassen sich verhindern, wenn man den Wagen von Hand in einer entsprechenden Waschanlage wäscht.

- Vogelkot, tote Insekten, Baumharze, Teerflecken, Streusalze und andere aggressive Ablagerungen sofort abwaschen, da sie ätzende Bestandteile enthalten, die Lackschäden verursachen.
- Beim Waschen reichlich Wasser verwenden. Lackierung nicht scharf abspritzen. Mit einem weichen Schwamm oder Waschhandschuh beziehungsweise einer weichen Bürste auf dem Dach beginnend von oben nach unten mit geringem Druck reinigen; Schwamm oft ausspülen.
- Waschmittel nur bei hartnäckiger Verschmutzung verwenden. Mit klarem Wasser gründlich nachspülen, um die Reste des Waschmittels zu entfernen. Bei regelmäßiger Benutzung von Waschmitteln muß öfter konserviert werden. Dem Waschwasser kann ein Konservierungsmittel beigegeben werden.
- In die Eintrittsöffnungen der Belüftungsanlage nur mit einem schwachen Strahl sprühen.
- Zum Abtrocknen sauberes Leder verwenden. Verschiedene Leder für Lack- und Fensterflächen verwenden, da Konservierungsmittelrückstände auf den Scheiben zu Sichtbehinderungen führen.
- 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.
- Wagen niemals in der Sonne waschen oder trocknen. Wasserflecken sind sonst unvermeidlich.

Achtung: Nach der Wagenwäsche Bremsscheiben kurz trockenbremsen, da sich durch Nässe eine verringerte Bremswirkung ergibt.

Lackierung pflegen

Konservieren: So oft wie nötig soll die sauber gewaschene und getrocknete Lackierung mit einem Konservierungsmittel behandelt werden, um die Oberfläche durch eine porenschließende und wasserabweisende Wachsschicht gegen Witterungseinflüsse zu schützen. Auch wenn regelmäßig Waschkonservierer verwendet wird, empfiehlt es sich, den Lack mindestens zweimal im Jahr mit Hartwachs zu schützen.

Übergelaufenen Kraftstoff, übergelaufenes Öl oder Fett, beziehungsweise übergelaufene Bremsflüssigkeit **sofort entfernen,** sonst kommt es zu Lackverfärbungen.

Spätestens, wenn Wasser nicht mehr deutlich vom Lack abperlt, muß konserviert werden. Der Lack trocknet sonst aus.

Eine weitere Möglichkeit, den Lack zu konservieren, bieten Waschkonservierer. Waschkonservierer 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.

Polieren: Polieren ist nur dann erforderlich, wenn der Lack infolge mangelhafter Pflege beziehungsweise unter der Einwirkung von Umwelteinflüssen 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!

Kunststoffteile und matt lackierte Teile dürfen nicht mit Konservierungs- oder Poliermitteln behandelt werden, da sich sonst Flecken bilden.

Teerflecke entfernen: 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: Insekten enthalten aggressive Stoffe, die den Lackfilm beschädigen können. Deshalb sofort mit lauwarmer Seifen- oder Waschmittellösung abwaschen. Es gibt auch spezielle Insekten-Entferner.

Außenbeleuchtung: Leuchten- und Scheinwerferabdeckungen sind aus Kunststoff. Keine scheuernden oder ätzenden Mittel, keine Eiskratzer verwenden und nicht trocken säubern.

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.

Scheiben reinigen: Schnee und Eis von Scheiben und Spiegeln nur mit einem Kunststoffschaber entfernen. Um Kratzer durch Schmutz zu vermeiden, sollte der Schaber nicht vor- und zurückbewegt, sondern nur geschoben werden. 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 Scheibenwischerarme 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.

Scheinwerfer reinigen: Nicht trocken reiben und keine scheuernden oder ätzenden Reinigungsmittel verwenden. Verunreinigungen, zum Beispiel Insektenrückstände, mit Shampoo einweichen und mit viel Wasser abwaschen. Vereisungen mit Enteisungsspray auftauen – keine Eiskratzer verwenden.

Gummidichtungen pflegen: 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.

Reifen reinigen: Reifen nicht mit einem Dampfstrahlgerät reinigen. Wird die Düse des Dampfstrahlers zu nahe an den Reifen gehalten, wird dessen Gummischicht innerhalb weniger Sekunden irreparabel zerstört, selbst bei Verwendung von kaltem Wasser. Ein auf diese Weise gereinigter Reifen sollte sicherheitshalber ersetzt werden.

Leichtmetall-Scheibenräder mit Felgenreiniger und Bürste reinigen, 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.

Unterbodenschutz/ Hohlraumkonservierung

Die Fahrzeugunterseite einschließlich der Radkästen ist mit Unterbodenschutz beschichtet. Die besonders stark gefährdeten Bereiche in den Radläufen sind mit Kunststoffschalen gegen Steinschlag geschützt. Vor der kalten Jahreszeit und nach einer Unterbodenwäsche sollte der Unterbodenschutz kontrolliert und gegebenenfalls ausgebessert werden.

Im Schleuderbereich des Unterbaues können sich Staub, Lehm und Sand ablagern. Den angesammelten Schmutz entfernen, zumal er während der Winterzeit auch noch mit Streusalz angereichert sein kann.

Motorwäsche/Motorraum konservieren: Vor und nach der Streusalzperiode sollte der Motorraum gereinigt und anschließend konserviert werden. Motorwäsche nur bei ausgeschalteter Zündung durchführen. Vor der Motorwäsche, die zum Beispiel mit Kaltreiniger und einem Dampfstrahlgerät durchgeführt werden kann, Generator, Sicherungskasten und Bremsflüssigkeitsbehälter mit Plastikhüllen abdecken.

Nach jeder Motorwäsche den Motorraum einschließlich der im Motorraum befindlichen Teile der Bremsanlage, Achselemente mit Lenkung sowie Karosserieteile und Hohlräume mit einem hochwertigen Konservierungswachs einsprühen. Dabei den Keilriementrieb vor Wachs schützen.

Polsterbezüge pflegen/reinigen

Textilbezüge: Polsterbezüge mit Staubsauger und Bürste reinigen. 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 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 mit einem milden Feinwaschmittel ohne Aufheller (2 Eßlöffel auf 1 Liter Wasser) reinigen. 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 bei den Fachwerkstätten und 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.

Steinschlagschäden ausbessern

Ausbeul- und Lackierarbeiten an der Autokarosserie setzen Erfahrung über den Werkstoff und dessen Bearbeitung voraus. Derartige Fertigkeiten werden in der Regel erst durch eine langjährige Praxis erreicht. Aus diesem Grund wird hier nur das Ausbessern von kleineren Lackschäden erläutert.

Zum Nachlackieren wird unbedingt dieselbe Lackfarbe benötigt, denn selbst kleinste Farbunterschiede fallen nach Abschluß der Arbeiten sofort ins Auge. Der jeweilige Fahrzeug-Farbton wird vom Hersteller durch die Lacknummer auf dem Typschild vermerkt.

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 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 die unterschiedliche Viskosität des Reparaturlackes gegenüber dem Originallack zu Farbverschiebungen führt.

Es lohnt sich, auch kleinste Lackschäden regelmäßig zu beseitigen, da auf diese Weise Rostschäden und größere Reparaturen vermieden werden.

Für kleine Kratzer und Steinschläge, die lediglich den Decklack abgesplittert haben, also nicht bis aufs blanke Blech vorgedrungen sind, genügt im allgemeinen der Lackstift oder Tupflack. Dabei handelt es sich um eine kleine Lackdose, in deren Deckel ein Pinsel integriert ist. Der Lackstift wird im Auto-Zubehörhandel angeboten.

- Tiefere Steinschlagschäden, die schon kleine Rostnarben gebildet haben, 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.
- Die blanken Stellen müssen einwandfrei trocken und fettfrei sein. Dazu Reparaturstelle sowie umgebenden Lack mit Silikonentferner reinigen.
- Auf die blanke Metallfläche mit einem dünnen Pinsel etwas Lackgrundierung (»Primer«) auftragen. Da das Grundiermittel meist in Sprühdosen erhältlich ist, etwas Grundiermittel in den Deckel der Dose sprühen und Pinsel dort eintauchen.
- 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 dünnen 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.

Werkzeugausrüstung

Langfristig zahlt es sich immer aus, wenn man qualitativ hochwertiges Werkzeug kauft. Neben einer Grundausstattung mit Maul- und Ringschlüsseln in den gängigen Größen und verschiedenen Torxschraubendrehern sowie einem Satz Steckschlüssel empfiehlt sich auch der Kauf eines Drehmomentschlüssels. Darüber hinaus ist bei manchen Arbeitsgängen der Einsatz von Spezialwerkzeug zwingend erforderlich.

Gutes und stabiles Werkzeug wird von der Firma HAZET (42804 Remscheid, Postfach 100461) angeboten. In den Tabellen sind die Werkzeuge mit der HAZET-Nummer aufgeführt. Vertrieben wird das Werkzeug über den Fachhandel.

Hinweis: In den Kapiteln »Motor-Mechanik« und »Kupplung« wird auch auf Werkzeuge der Firma KLANN verwiesen (78154 Donaueschingen, Postfach 1329).

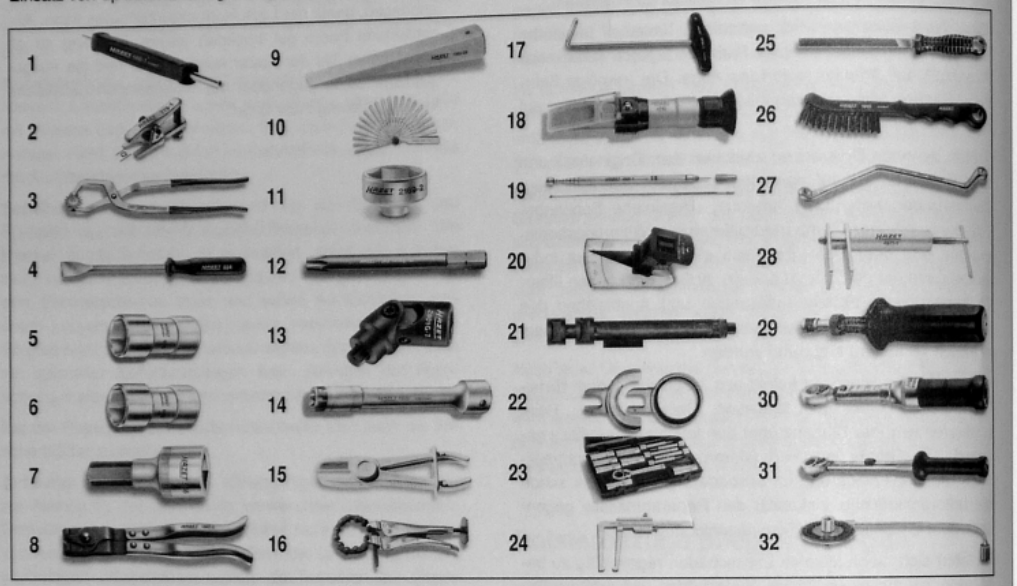


Abb.	Werkzeug	Hazet-Nr.
1	Ventildreher für Reifenventile	666-1
2	Kugelgelenk-Abzieher für Lenkung, Maulweite 20 – 22 mm, 2-stufig	1779-2
3	Bremsfedernzange	797
4	Flachschaber zur Beseitigung von Dichtungsrückständen an Zylinderkopf sowie Motorblock	824
5	Zündkerzenschlüssel (4-Ventiler)	880 AKF
6	Zündkerzenschlüssel (2-Ventiler)	880 KF
7	Innensechskanteinsatz für vorderen Bremssattel	986-7
8	Klemmzange für Haltebänder der Gelenkwellenmanschetten	1847-1
9	Montagekeil	1965-20
10	Fühlerblattlehre 0,05 - 1,0 mm	2147
11	Schlüsseleinsatz für Ölfilterwechsel	2169-36
12	Innentorx-Einsatz für für Airbagsensor-Schraube	2223Lg-T30
13	Innensechskant-Gelenkeinsatz für hinteren Bremssattel	2901G-7
14	Torx-Steckschlüsseleinsatz für Zylinderkopfschrauben	2925
15	Abklemmzangen-Satz	4590/2

Abb.	Werkzeug	Hazet-Nr.
16	Ketten-Abgasrohrschneider	4682
17	Hakenschlüssel für Abgasrohr-Haltegummis	4684-1
18	Messgerät für Säuredichte und Frostschutzanteil	4810 B
19	Spritzdüseneinsteller für Scheibenwaschanlage	4850-1
20	Winkeleinsteller für Wischerarme	4851-1
21	Spanngerät für Schraubenfedern der Federbeine	4900-2A
22	Federspanner-Spannplatten-Paar für den 3er BMW	4900-22/-24
23	Stoßdämpfer-Werkzeugsatz	4910/13
24	Bremsscheiben-Messschieber	4956-1
25	Bremssattelfeile	4968-1
26	Bremssatteldrahtbürste	4968-2
27	Entlüftungsschlüssel Bremse	4968-7
28	Bremskolben-Rücksetzvorrichtung	4971-1
29	Drehmomentschlüssel 1 – 6 Nm	6003 CT
30	Drehmomentschlüssel 4– 40 Nm	6109-2 CT
31	Drehmomentschlüssel 40 – 200 Nm	6122–1CT
32	Winkelscheibe für drehwinkelgesteuerten Schraubenanzug	6690

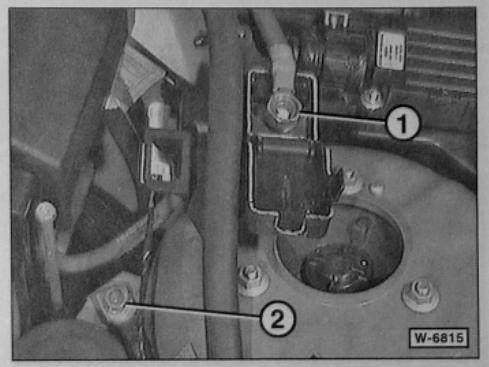
Motorstarthilfe

Sicherheitshinweise

Werden die vorgeschriebenen Anschlußhinweise nicht genau eingehalten, besteht die Gefahr der Verätzung durch austretende Batteriesäure. Außerdem können Verletzungen oder Schäden durch eine Batterieexplosion entstehen oder Defekte an der Fahrzeugelektrik auftreten.

- Batterieflüssigkeit von Augen, Haut, Gewebe und lackierten Flächen fernhalten. Die Flüssigkeit ist ätzend. Säurespritzer sofort mit klarem Wasser gründlich abspülen. Gegebenenfalls einen Arzt aufsuchen.
- Keine Funken oder offenen Flammen in Batterienähe, da aus der Batterie brennbare Gase austreten können.
- Augenschutz tragen.
- Darauf achten, daß die Starthilfekabel nicht durch drehende Teile wie z. B. Kühlerventilator beschädigt werden.

- Die Starthilfekabel sollten einen Leitungsquerschnitt von 25 mm² aufweisen und mit isolierten Kabelzangen ausgestattet sein. In der Regel ist der Leitungsquerschnitt auf der Packung der Starthilfekabel angegeben.
- Bei beiden Batterien muss die Spannung 12 Volt betragen. Die Kapazität der stromgebenden Batterie darf nicht wesentlich unter der der entladenen Batterie liegen.
- 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.
- Wenn möglich, Säurestand der entladenen Batterie prüfen, gegebenenfalls destilliertes Wasser auffüllen und Batterie verschließen.
- 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 zusätzlich in Parkstellung »P« schalten.
- Alle Stromverbraucher ausschalten.
- Grundsätzlich Motor des Spenderfahrzeuges ca. 1 Minute vor dem Startvorgang und während des Startvorganges mit Leerlaufdrehzahl drehen lassen. Dadurch wird eine Beschädigung des Generators durch Spannungsspitzen beim Startvorgang vermieden.
- Starthilfekabel in folgender Reihenfolge anschließen:
  1. Rotes Kabel an den Plusabgriff (+) im Motorraum des Empfängerfahrzeuges anklemmen. Vorher Abdeckkappe –1– zurückklappen, siehe Abbildung W-6815. Falls das Empfängerfahrzeug kein 3er BMW ist, Kabel an den Pluspol (+) der Batterie anklemmen.
  2. Das andere Ende des roten Kabels an den Plusabgriff –1– (Pluspol) der stromgebenden Batterie anklemmen.



3. Schwarzes Kabel an den Massepunkt (–) –2– am Federbeindom des stromgebenden Fahrzeugs anklemmen. Falls das stromgebende Fahrzeug kein 3er BMW ist, Kabel an den Minuspol (–) der Batterie anklemmen.
4. Das andere Ende des schwarzen Kabels an den Massepunkt am rechten Federbeindom des Empfängerfahrzeuges anschließen. Falls das Empfängerfahrzeug kein 3er BMW ist, Kabel an eine gute Massestelle anschließen. **Achtung: Nicht an den Minuspol (–) der leeren Batterie anschließen.** Am besten eignet sich ein mit dem Motorblock verschraubtes Metallteil. Unter ungünstigen Umständen könnte beim Anschließen des Kabels an den Minuspol der leeren Batterie, durch Funkenbildung und Knallgasentwicklung, die Batterie explodieren.

Achtung: Die Klemmen der Starthilfekabel dürfen bei angeschlossenen Kabeln nicht in Kontakt miteinander kommen, beziehungsweise die Plusklemmen dürfen keine Massestellen (Karosserie oder Rahmen) berühren – Kurzschlußgefahr!

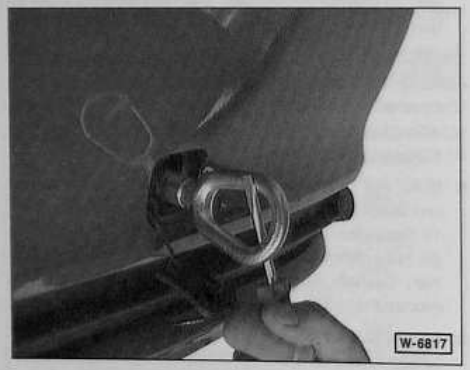
- Motor des Empfängerfahrzeuges (leere Batterie) starten und laufen lassen. Beim Starten Anlasser nicht länger als 10 Sekunden ununterbrochen betätigen, da sich durch die hohe Stromaufnahme Polzangen und Kabel erwärmen. Deshalb zwischendurch eine »Abkühlpause« von mindestens ½ Minute einlegen.
- Bei Startschwierigkeiten nicht unnötig lange den Anlasser betätigen. Während des Anlassens wird permanent Kraftstoff eingespritzt. Fehlerursache ermitteln und beseitigen.
- Nach erfolgreichem Start beide Fahrzeuge mit der »Strombrücke« noch 3 Minuten laufen lassen.
- Um Spannungsspitzen beim Trennen abzubauen, im Fahrzeug mit der leeren Batterie Gebläse und Heckscheibenheizung einschalten. Nicht das Fahrlicht einschalten. Glühlampen brennen bei Überspannung durch.
- **Nach der Starthilfe** Kabel in **umgekehrter** Reihenfolge abklemmen: Zuerst schwarzes Kabel (–) am Empfängerfahrzeug, dann am stromgebenden Fahrzeug abklemmen. Rotes Kabel zuerst am stromgebenden und dann am Empfängerfahrzeug abklemmen.

Fahrzeug abschleppen

Abschleppseil/Abschleppstange anbringen

Das Fahrzeug darf nur an den dafür vorgesehenen Abschleppösen abgeschleppt werden. Die Abschleppöse befindet sich beim Bordwerkzeug und muß vor dem Abschleppen in die jeweilige Aufnahme des vorderen oder hinteren Stoßfängers eingeschraubt werden.

- Vorn: Abdeckung mit einem Schraubendreher oben an der Aussparung aus dem Stoßfänger heraushebeln und Abschleppöse bis zum Anschlag fest einschrauben.



- Hinten: Abdeckung mit einem Schraubendreher oben an der Aussparung aus dem Stoßfänger heraushebeln und Abschleppöse bis zum Anschlag fest einschrauben.

Regeln beim Abschleppen

- Zündung einschalten, damit das Lenkrad nicht blockiert ist, die Bremsleuchten funktionieren und das Signalhorn und die Scheibenwischer betätigt werden können.
- Getriebe in Leerlaufstellung bringen, bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe den Wählhebel in Stellung »N«.
- Warnblinkanlage bei ziehendem und gezogenem Fahrzeug einschalten.
- Da der Bremskraftverstärker und die Servolenkung nur bei laufendem Motor arbeiten, müssen bei nicht laufendem Motor das Bremspedal und das Lenkrad entsprechend kräftiger betätigt werden!
- **Empfehlenswert ist die Verwendung einer Abschleppstange.** Die Gefahr des Auffahrens ist bei Verwendung eines Abschleppseils groß. Ein Abschleppseil soll elastisch sein, damit das schleppende und das gezogene Fahrzeug geschont werden. Nur Kunstfaserseile oder Seile mit elastischen Zwischengliedern verwenden.

Fahrzeuge mit Automatikgetriebe

Wählhebelstellung: **»N«**
Maximale Schleppgeschwindigkeit: **70 km/h!**
Maximale Schleppentfernung: **150 Kilometer!**

- **Bei defektem Getriebe** oder längerer Schleppstrecke Fahrzeug mit angehobenen Antriebsrädern abschleppen. Grund: Bei stehendem Motor arbeitet die Getriebeölpumpe nicht, das Getriebe wird für höhere Drehzahlen und längere Laufstrecken daher nicht ausreichend geschmiert.
- **Bei Einsatz eines Abschleppwagens:** Fahrzeug darf nur mit angehobenen Antriebsrädern abgeschleppt werden. **Achtung:** Zur Vermeidung von Getriebeschäden, Fahrzeug niemals rückwärts mit drehenden Antriebsrädern abschleppen.

Fahrzeug anschleppen (Notstart)

Das Anschleppen (Starten des Motors durch das rollende Fahrzeug) ist bei Fahrzeugen mit Getriebeautomatik nicht möglich.

Achtung: Fahrzeug nur bei kaltem Motor anschleppen, da sonst die Gefahr von Katalysatorschäden besteht.

- Warnblinkanlage einschalten.
- Zündung einschalten.
- 3. Gang einlegen, Kupplung durchtreten und halten.
- Fahrzeug anschleppen oder anschieben lassen.
- Langsam einkuppeln, wenn beide Fahrzeuge in Bewegung sind.
- Sobald der Motor angesprungen ist, Kupplung treten und Gang herausnehmen, um nicht auf das ziehende Fahrzeug aufzufahren.

Elektrische Anlage

Aus dem Inhalt:

- Relais/Schalter prüfen
- Elektromotoren prüfen
- Sicherungen ersetzen
- Batterie ausbauen
- Anlasser prüfen
- Generator prüfen
- Scheibenwischer
- Radio
- Beleuchtungsanlage

Bei der Überprüfung der elektrischen Anlage stößt der Heimwerker in den technischen Unterlagen immer wieder auf die Begriffe Spannung, Stromstärke und Widerstand.

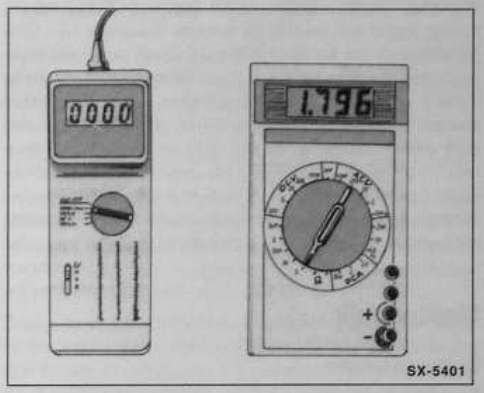
Die Spannung wird in Volt (V) gemessen, die Stromstärke in Ampere (A) und der Widerstand in Ohm (Ω). Mit dem Begriff Spannung ist beim Auto in der Regel die Batteriespannung gemeint. Es handelt sich dabei um eine Gleichspannung von ca. 12 Volt. Die Höhe der Batteriespannung hängt vom Ladezustand der Batterie und von der Außentemperatur ab. Sie kann zwischen 10 und 13 Volt betragen. Demgegenüber wird die Bordspannung vom Generator (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 Strom fließt, muß er einen Widerstand überbrücken. Der Widerstand ist unter anderem von folgenden Faktoren abhängig: Leitungsquerschnitt, Leitungsmaterial, Stromaufnahme usw. Ist der Widerstand zu groß, treten Funktionsstörungen auf. Beispielsweise darf der Widerstand in den Zündleitungen 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.

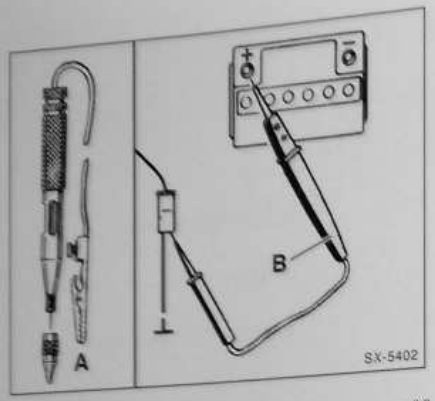
Meßgeräte

Zum Messen der Bord-Elektrik gibt es im Handel sogenannte Mehrfach-Meßgeräte. Sie vereinen in einem Gerät das Voltmeter, um Spannungen zu messen, das Amperemeter, um die Stromstärke zu messen und das Ohmmeter, zum Messen des Widerstandes. 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.



Für den Heimwerker gibt es Vielfach-Meßgeräte, die speziell für Prüfarbeiten am Auto abgestimmt sind. Mit solch einem Gerät können Motordrehzahl, Zünd-Schließwinkel und Spannungen bis zu 20 Volt gemessen werden. Bei Widerstandsmessungen beschränkt sich das Gerät in der Regel auf den Kilo-Ohm-Bereich, also etwa 1–1.000 kΩ.

Darüber hinaus werden Meßgeräte zur Überprüfung von elektrischen und elektronischen Bauteilen angeboten. Sie erlauben eine umfassende Messung von kleinen Widerständen in Ohm (Ω) bis zu großen Widerständen im Mega-Ohm-Bereich (MΩ). Spannungen (in Volt) können sehr exakt gemessen werden, was vor allem bei elektronischen Bauteilen erforderlich ist.



Wenn nur geprüft werden soll, ob überhaupt Spannung (V) anliegt, eignet sich hierzu eine einfache Prüflampe –A–. Dies gilt allerdings nur für Stromkreise, in denen sich keine elektronischen Bauteile befinden. Denn Elektronikteile reagieren äußerst empfindlich auf zu hohe Ströme. Unter Umständen können sie bereits durch Anschließen einer Prüflampe zerstört werden. **Achtung:** Bei der Prüfung elektronischer Bauteile (Transistoren, Dioden und Steuergeräte) ist ein hochohmiger Spannungsprüfer –B– erforderlich. Er arbeitet wie eine Prüflampe, jedoch ohne daß elektronische Bauteile geschädigt werden, und eignet sich für sämtliche Prüfarbeiten.

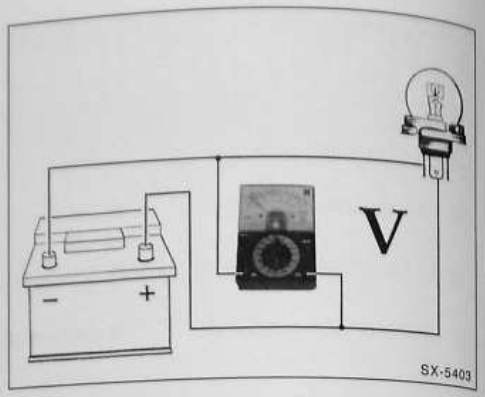
Meßtechnik

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.

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 30.000 Volt betragen. Diese hohe Spannung ist nur mit einem speziellen Meßgerät oder einem Oszilloskop meßbar.

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 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.



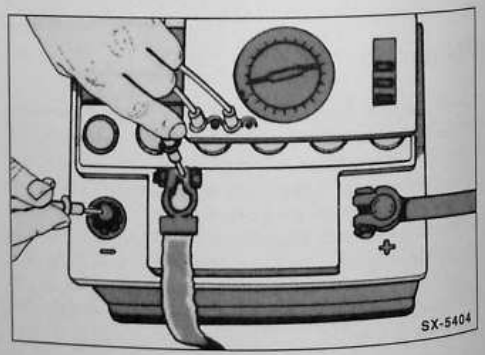
Die Kabel des Meßgerätes entsprechend der Zeichnung parallel zum Verbraucher anschließen. Dabei wird das rote Meßkabel an die vom Batterie-Pluspol kommende Leitung angelegt, das schwarze Meßkabel an die Masse-Leitung oder an Fahrzeugmasse, wie zum Beispiel den Motorblock.

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. 10 Volt (bei einer Batterie-Temperatur von +20°C), 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. Beispiel, siehe Kapitel »Batterie entlädt sich selbständig«. Benötigt wird hierzu ein Amperemeter, welches ebenfalls in einem Vielfachmeßgerät integriert ist.

Vor der Strommessung wird 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.

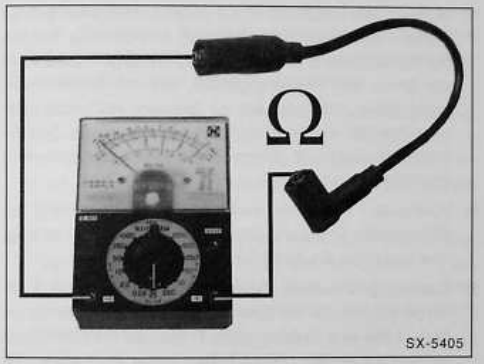


Für die Messung der Stromstärke muß der Stromkreis aufgetrennt werden, das Meßgerät (Amperemeter) wird dazwischengeschaltet. Dazu wird beispielsweise der Stecker abgezogen und das rote Kabel (+) des Amperemeters an die stromführende Leitung angeschlossen. Das schwarze Kabel (–) wird an den Kontakt angelegt, an dem normalerweise die unterbrochene Leitung angeschlossen ist. Die Massekontakte zwischen Verbraucher und Stecker müssen dann mit einem Hilfskabel verbunden werden.

Achtung: Keinesfalls sollte mit einem normalen Amperemeter 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 Amperemeter mit Gleichstromzange. Dabei wird eine Stromzange über das isolierte Stromkabel geklemmt und der Stromwert durch Induktion gemessen.

Widerstand messen

Vor der Prüfung des Widerstandes darauf achten, daß im Ohmmeter eine volle Batterie eingelegt ist und daß am Bauteil, an welches das Ohmmeter angeschlossen wird, keine Spannung anliegt. Deshalb grundsätzlich immer zuerst die Batterie abklemmen. Andernfalls kann das Meßgerät beschädigt werden, beziehungsweise die elektrische Anlage.



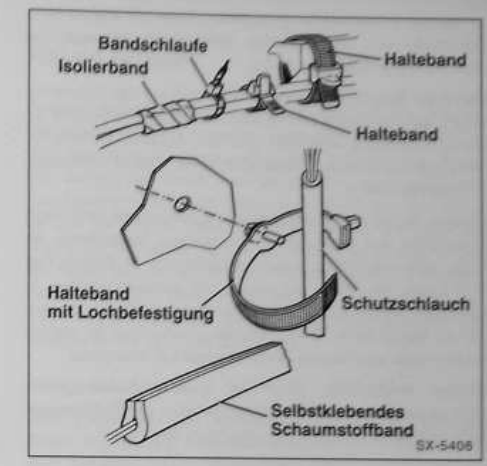
Das Ohmmeter wird an die 2 Anschlüsse eines Verbrauchers oder an die 2 Enden einer elektrischen Leitung angeschlossen. Dabei spielt es keine Rolle, welches Kabel (+/–) des Meßgerätes an welchen Kontakt angeklemmt wird. Ausnahme: Widerstandsmessungen an Bauteilen, die Dioden enthalten. Um eine Diode auf Durchgang zu prüfen, muß sie in Durchlaßrichtung an das Ohmmeter angeschlossen werden.

Die Widerstandsmessung am Auto erstreckt sich weitgehend auf 2 Bereiche:

1. Kontrolle eines in den Stromkreis integrierten Widerstandes oder Bauteils.

2. »Durchgangsprüfung« 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 funktioniert. 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



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 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.

Beim Bohren von Karosserie-Löchern müssen die Lochränder anschließend entgratet, grundiert und lackiert werden. Die beim Bohren zwangsläufig anfallenden Späne sind restlos aus der Karosserie zu entfernen.

Bei allen Arbeiten, die das elektrische Leitungssystem betreffen, ist, um der Gefahr von Kurzschlüssen und Überlastungsschäden im elektrischen Leitungssystem vorzubeugen, grundsätzlich bei ausgeschalteter Zündung das Massekabel (–) von der Fahrzeugbatterie abzuklemmen und zur Seite zu hängen.

Achtung: Wird die Batterie abgeklemmt, werden unter Umständen der Fehlerspeicher für Motor- und Automatikgetriebesteuerung, Anti-Blockier-System sowie andere elektrische Geräte wie zum Beispiel das Radio und die Zeituhr stillgelegt, beziehungsweise Speicherwerte gelöscht. Spezielle Hinweise zu diesem Thema stehen im Kapitel »Batterie aus- und einbauen«.

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.

Fehlersuche in der elektrischen Anlage

Beim Aufspüren eines Defekts in der elektrischen Anlage ist es wichtig, systematisch vorzugehen. Dies gilt sowohl beim Überprüfen von ausgefallenen Glühlampen wie auch bei nicht laufenden Elektromotoren.

Der **erste Schritt** ist immer die Überprüfung der Sicherung, sofern das elektrische Bauteil abgesichert ist. Die aktuelle Sicherungsbelegung ergibt sich aus dem Aufdruck auf dem Sicherungskastendeckel, siehe auch unter Kapitel »Sicherungen auswechseln«.

Defekte Sicherung gegebenenfalls auswechseln und nach Einschalten des elektrischen Verbrauchers kontrollieren, ob diese nicht unmittelbar wieder durchbrennt. In diesem Fall muß zuerst der Fehler aufgespürt und behoben werden. In der Regel handelt es sich um einen Kurzschluß. Das bedeutet, an irgend einer Stelle, mitunter auch intern im elektrischen Gerät, sind Masse- und Plusanschluß überbrückt.

Zweiter Prüfschritt: Wenn bei intakter Sicherung die Glühlampe nicht leuchtet beziehungsweise der Elektromotor nicht anläuft, ist die Stromversorgung zu überprüfen.

Glühlampe prüfen

- Lampe ausbauen und sichtprüfen. Ist der Glühfaden durchgebrannt oder sitzt der Glaskolben locker im Sockel, Lampe erneuern.
- Um einwandfrei festzustellen, ob die Glühlampe intakt ist, geht man folgendermaßen vor: Eine Plusleitung (+) und eine Masseleitung (–) direkt an die Pole der Batterie anschließen und mit der Lampe verbinden. Dabei ist es unwichtig, wie die Kabel an die Lampe angeschlossen werden. Ein Kabel an den Stromanschluß, das andere an das Glühlampengehäuse. Wenn jetzt die Lampe nicht leuchtet, Lampe erneuern. **Hinweis:** Es muß sichergestellt sein, daß die Kontakte an der Lampe und in der Lampenfassung nicht korrodiert sind. Gegebenenfalls korrodierte oder verbogene Anschlüsse polieren und einwandfreien Kontakt herstellen.
- Ist die Lampe intakt, Lampe einsetzen und einschalten. Leuchtet die Lampe nicht, mit Prüflampe Stromzuführung überprüfen. Dazu Prüflampe an Masse anlegen. Das bedeutet: Das eine Kabel der Prüflampe muß an eine gute Massestelle am Motor (blankes Metall) oder direkt am Batterie-Minuspol angeschlossen werden. Die andere Prüflampen-Prüfspitze (+) entweder an den stromführenden Stecker halten oder mit der Prüfspitze in das stromführende Kabel einstechen. Wenn die Prüflampe jetzt aufleuchtet und die Lampe dennoch nicht brennt, ist die Massezuführung zur Lampe unterbrochen. Um dies zu überprüfen, Massehilfsleitung an die Lampenfassung anlegen. Die Lampe muß jetzt leuchten.
- Wenn das stromführende Kabel zur Lampe keine Spannung aufweist, die Prüflampe also nicht aufleuchtet, ist sehr wahrscheinlich der Schalter defekt. Schalter auf Durchgang prüfen, siehe dazu auch Kapitel »Schalter auf Durchgang prüfen«.
- Andernfalls Lichtmodul am Lichtschalter von einer Fachwerkstatt prüfen lassen.

Elektromotoren prüfen

Im Auto werden immer mehr Komfortfunktionen von kleinen Elektromotoren übernommen. Dazu gehören beispielsweise der Fensterheber, das Schiebedach oder die elektrische Zentralverriegelung. Jeder Motor wird bei Bedarf über einen Schalter zugeschaltet, meist von Hand.

- Sicherung des betreffenden Elektromotors prüfen, gegebenenfalls ersetzen.

Hinweis: Elektromotoren vom elektrischen Fensterheber und dem Schiebedach besitzen in der Regel Sicherungsautomaten, die sich bei einer Überlastung ausschalten und nach einiger Zeit wieder zuschalten. Vor einer erneuten Betätigung sollte die Überlastungsursache beseitigt werden. Das können vereiste Scheiben oder verschmutzte Fensterführungsschienen sein.

- Brennt die Sicherung gleich wieder durch, liegt ein Kurzschluß vor.
- Um eindeutig zu klären, ob der Defekt im Motor liegt, 2 Hilfskabel (Ø ca. 2 mm) direkt von der Fahrzeugbatterie beziehungsweise von den Plus- und Masseabgriffen im Motorraum an den Elektromotor anlegen. Pluskabel an den Pluspol, Massekabel an Massepol des Motors. Die Pol-Belegung ergibt sich im Zweifelsfall aus dem Stromlaufplan. Dazu muß der Motor gegebenenfalls ausgebaut werden. Alle elektrischen Motoren im Fahrzeug werden mit Bordspannung (12 bis 14 Volt) versorgt. Funktioniert der Motor jetzt ordnungsgemäß, war die Stromversorgung defekt. Hinweis: Ein zu langsam laufender oder aussetzender Elektromotor kann auf abgenützte Schleifkohlen hinweisen. In diesem Fall Schleifkohlen (Bürsten) ersetzen.
- Funktioniert der Motor, feststellen welche Zuleitung am Elektromotor Spannung führt, wenn der Schalter betätigt wird und zuvor die Zündung eingeschaltet wurde.
- Spannungsführendes Kabel am Elektromotor mit Prüflampe prüfen. Da bei Elektromotoren ein großer Strom fließt, kann eine herkömmliche Prüflampe mit Glühlampe genommen werden. Diese haben spitze Prüfnadeln, mit denen das Anschlußkabel durchstochen werden kann. So läßt sich auf einfache Weise die Spannung prüfen. Die Anschlußklemmen der Elektromotoren sind mit kleinen Zahlen gekennzeichnet, die normiert sind:
  - Klemme 32 ist der Masseanschluß
  - Klemme 33 der Plus (+)-Anschluß.

  Motoren, die links/rechtsherum drehen, zum Beispiel Fensterhebermotoren, haben zwei Plus-Anschlüsse. Hier ist:
  - Klemme 33L der Anschluß der Drehrichtung linksherum,
  - Klemme 33R für rechtsherum.

Achtung: Der Scheibenwischermotor hat besondere Klemmenbezeichnungen, siehe entsprechendes Kapitel.

- Liegt keine Spannung am Elektromotor an, ist die Stromversorgung defekt. Fehler in der Zuleitung suchen und beheben. Elektromotoren haben in der Regel aufgrund des hohen Strombedarfs zusätzliche Schaltrelais. Prüfung, siehe entsprechendes Kapitel.
- Wurde kein Fehler gefunden, Schalter prüfen.

- Ist ein Kabel defekt, ist es oft sinnvoller, man legt ein neues Kabel, da es schwierig ist, einen Defekt im Kabel zu lokalisieren.

Elektrischen Schalter auf Durchgang prüfen

Die meisten elektrischen Verbraucher werden über einen von Hand betätigten Schalter ein- und ausgeschaltet. Darüber hinaus gibt es auch Schalter, die automatisch betätigt werden. Zu diesen Schaltern zählen zum Beispiel der Öldruckschalter und der Geber für Bremsflüssigkeitsstand.

Grundsätzlich hat ein Schalter die Aufgabe, den Stromkreis zu schließen und zu unterbrechen. Es gibt Schalter, die die Masseleitung unterbrechen, und Schalter, die den Plusstrom unterbrechen.

Schalter für Lampen und Elektromotoren prüfen

- Betreffenden Schalter ausbauen.
- Einfache Schalter haben nur 2 Anschlüsse für die Kabel. In diesem Fall muß an einem Anschluß immer Spannung (+) anliegen und nach dem Einschalten an der anderen Klemme auch. Es gibt auch Schalter mit mehreren Klemmen. Bei diesen Schaltern anhand des Stromlaufplans klären, an welcher Klemme Spannung anliegen muß, gegebenenfalls vorher Zündung einschalten.
- Mit Prüflampe prüfen, ob am Schalter Spannung anliegt. Leuchtet die Prüflampe auf, Schalter betätigen und an der Ausgangsklemme prüfen, ob dort auch Spannung anliegt. Ist das der Fall, ist sichergestellt, daß der Schalter funktioniert.
- Wenn an der Eingangsklemme keine Spannung anliegt, liegt eine Unterbrechung in der Leitungs-Zuführung vor. Anhand des Stromlaufplans muß die Spannungszuführung kontrolliert und gegebenenfalls eine neue Leitung gelegt werden.

Geberschalter prüfen

Geberschalter sind beispielsweise: Öldruckschalter, Geber für Bremsflüssigkeits- und Kühlmittelstand.

- Durchgangsprüfer (Prüflampe oder Ohmmeter) an der Zu- und Ableitung des Schalters anschließen, dazu Kabel am Schalter abziehen. **Achtung:** Schalter, die im Motorblock eingeschraubt sind, haben in der Regel kein Massekabel, da das Schaltergehäuse über den Motorblock als Massepol dient.
- Bei geschlossenem Schalter muß der Durchgangsprüfer Durchgang anzeigen. Am besten ist ein Ohmmeter als Durchgangsprüfer: Bei geschlossenem Schalter muß es 0Ω, bei geöffnetem Schalter ∞Ω (unendlich) anzeigen.
- Die Funktionsfähigkeit etwa der Kühlmittel- oder Bremsflüssigkeitsstand-Warnschalter läßt sich am schnellsten prüfen, indem bei eingeschalteter Zündung die Zuleitung am Schalter abgezogen wird und an eine gute Massestelle, zum Beispiel gegen den Motorblock, gehalten wird. Spricht die Warnlampe im Schalttafeleinsatz jetzt an, liegt der Fehler am Schalter.
- Ein Sonderfall ist der Öldruckschalter: Bei stehendem Motor ist der Kontakt geschlossen (Warnlampe brennt), erst bei einem gewissen Öldruck öffnet der Schalter.

Relais prüfen

In vielen Stromkreisen ist ein Relais integriert. Ein Schaltrelais arbeitet wie ein Schalter. Wenn der Verbraucher über den Handschalter eingeschaltet wird, bekommt das Relais den Befehl, den Strom zum Verbraucher durchzuschalten. Man könnte natürlich den Strom auch direkt über den Schalter von der Batterie zum Verbraucher legen. Bei allen Verbrauchern mit hoher Stromaufnahme schaltet man jedoch ein Relais dazwischen, um den Schalter nicht zu überlasten beziehungsweise um kurze Stromwege sicherzustellen. Neben diesen Schaltrelais gibt es auch Funktionsrelais, zum Beispiel für die Wisch-Wasch-Anlage.

Schaltrelais prüfen

Beim Einschalten des betreffenden Verbrauchers wird das Relais angesteuert, das heißt durch den Schaltstrom zieht eine Magnetspule im Relaisinnern einen Kontakt an und schließt so den Stromkreis für den »Arbeitsstrom«. Der Arbeitsstrom läuft über das Relais zum Stromverbraucher weiter.

Am einfachsten läßt sich die Funktionsfähigkeit eines Relais prüfen, wenn man es gegen ein intaktes auswechselt. So macht man es auch in der Werkstatt. Da dem Heimwerker jedoch in den seltensten Fällen ein neues Relais sofort zur Verfügung steht, empfiehlt sich folgender Arbeitsschritt bei den sogenannten Schaltrelais. Die hier angegebenen Klemmenbezeichnungen können vor allem bei den serienmäßig eingebauten Relais auch anders lauten.

- Relais aus der Halterung herausziehen.
- Zündung und entsprechenden Schalter einschalten.
- Zuerst mit Spannungsprüfer feststellen, ob an Klemme 30 (+) im Relaishalter Spannung anliegt. Dazu Spannungsprüfer an Masse (–) anschließen und die andere Kontaktspitze vorsichtig 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. Mit diesem Arbeitsschritt wird praktisch genau das getan, was ein intaktes Relais auch vornimmt. Wo sich die Klemmen im Relaishalter befinden, ist auf dem Relais beziehungsweise am Steckkontakt aufgeführt.
- Wenn bei eingesetzter Brücke der Verbraucher arbeitet, kann man davon ausgehen, daß das Relais defekt ist.

- Wenn Verbraucher nicht arbeitet, klären, ob die Masseverbindung zum Verbraucher intakt ist. Dann Unterbrechung in der Leitungsführung von Klemme 87 zum Verbraucher anhand des Schaltplanes aufspüren und beheben.
- Falls erforderlich, neues Relais einsetzen.

Achtung: Falls ein Fehler nur zeitweise in einem Stromkreis auftritt, der mit einem Relais bestückt ist, dann liegt der Defekt in der Regel im Relais. Und zwar bleibt dann ein Kontakt im Relais ab und zu kleben, während das Relais in der übrigen Zeit einwandfrei funktioniert. Bei Auftreten des Fehlers leicht gegen das Relaisgehäuse klopfen. Wenn das Relais daraufhin durchschaltet, Relais ersetzen.

Scheibenwischermotor prüfen

Der Scheibenwischermotor sitzt im Wasserkasten unterhalb der Windschutzscheibe. Zum Prüfen muß die Abdeckung demontiert werden.

Klemmenbezeichnungen

Die Klemmen am Motor sind genormt:

- Klemme **31** ist der Masseanschluß (allgemein in der Fahrzeugelektrik).
- Klemme **53** erhält Spannung für die erste Wischergeschwindigkeit.
- Klemme **53 a** liefert Plusstrom (+) für die Wischer-Endabstellung: Der Motor erhält über einen Schleifkontakt so lange Spannung, bis die Wischer in Ruhestellung gelaufen sind, wenn der Fahrer den Scheibenwischer ausschaltet.
- Klemme **53 b** führt die Spannung für die zweite Wischergeschwindigkeit (Nebenschlußwicklung).
- Über Klemme **53 e** wird der Wischermotor beim Zurücklaufen nach dem Abschalten abgebremst, damit die Wischer nicht über ihre Parkstellung hinauslaufen.

Wischermotor prüfen

Zunächst klären, ob der Wischermotor oder die Stromversorgung defekt ist. Dazu folgendermaßen vorgehen:

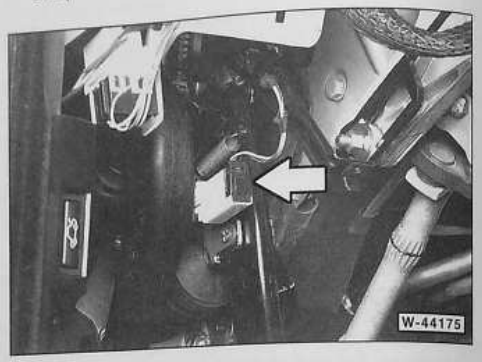
- Mehrfachstecker am Wischermotor abziehen.
- Mit 2 Hilfskabeln Spannung (+) und Masse (–) von der Fahrzeugbatterie an den Wischermotor anlegen:
  - Ein Kabel vom Batterie-Pluspol zu Klemme **53** oder **53 b** verlegen.
  - Das zweite vom Batterie-Minuspol zu Wischermotor-Klemme **31** führen.

Hinweis: Da beim 3er BMW mit 6-Zylindermotor die Batterie im Gepäckraum eingebaut ist, können der Plusabgriff sowie eine gute Massestelle im Motorraum genutzt werden, siehe Seite 49.

- Der Scheibenwischermotor muß jetzt je nach benutzter Klemme auf Stufe I oder II laufen. Wenn nicht, ist der Motor oder die entsprechende Stufe defekt. Wischermotor ausbauen, siehe Seite 77.

Bremslicht prüfen

- Wenn das Bremslicht bei betätigtem Bremspedal nicht aufleuchtet, zuerst Sicherung im Sicherungkasten überprüfen.
- Ist die Sicherung in Ordnung, Glühlampen für Bremslicht überprüfen, gegebenenfalls erneuern.



- Bremslichtschalter überprüfen. Dazu Abdeckung oberhalb der Pedale ausbauen. Kabelstecker vom Bremslichtschalter abziehen.
- Zündung einschalten.
- Beide Kontakte im Kabelstecker des Bremslichtschalters mit einer kurzen Hilfsleitung überbrücken. Wenn die Bremslichter jetzt aufleuchten, ist der Bremslichtschalter defekt, ersetzen.
- Andernfalls Lichtmodul prüfen lassen.

Heizbare Heckscheibe prüfen

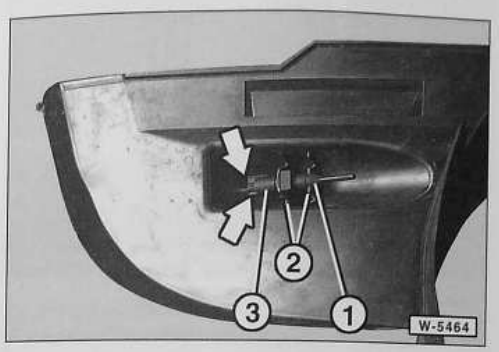
Bei eingeschalteter Heckscheibenheizung muß das Feld mit den sichtbaren Leiterbahnen nach einiger Zeit frei von Beschlag oder Eis sein.

- Bei Störungen zuerst Sicherung im Sicherungskasten überprüfen.
- Ist die Sicherung in Ordnung, anschließend festen Sitz der Kabelstecker links und rechts an der Heckscheibe überprüfen, gegebenenfalls von Korrosion reinigen.
- Funktioniert die Heckscheibenheizung immer noch nicht, Zuleitungen und Schalter sowie Schaltrelais prüfen, siehe Seite 55.

Temperaturfühler aus- und einbauen

Ausbau

Der Temperaturfühler für Außentemperaturanzeige befindet sich in der Verkleidung links unter dem vorderen Stoßfänger.



- Temperaturfühler –1– aus den beiden Kunststoffhaltern –2– nach unten herausziehen.
- Stecker –3– abziehen, dazu die Verriegelung mit den Fingern eindrücken.

Einbau

- Stecker aufschieben und einrasten.
- Temperaturfühler in die Halter einrasten.

Hupe aus- und einbauen/prüfen

Hinter dem vorderen Stoßfänger ist auf der linken Seite je eine Hoch- und ein Tieftonfanfare montiert. Zur Schonung der Hupkontakte ist zwischen Betätigungsknopf und Hupe ein Relais zwischengeschaltet. Beim Betätigen der Hupe wird der Steuerstromkreis des Relais geschlossen.

Ausbau

- Stoßfänger vorn ausbauen, dabei Stecker von den Fanfaren abziehen siehe Seite 276.
- Beide Fanfaren mit Halter im Stoßfänger abschrauben und herausnehmen.

Prüfen

- Fanfaren mit Hilfsleitungen direkt an die Fahrzeugbatterie anschließen. Dabei braunes Kabel mit Batterie-Masse (–), anderes Kabel mit Batterie-Plus (+) verbinden. Die Fanfare muß ertönen.

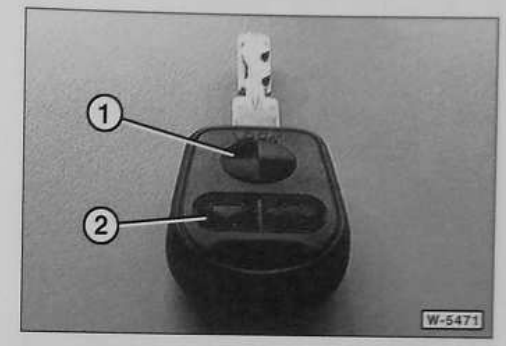
Einbau

- Fanfaren einsetzen und anschrauben.
- Mehrfachstecker aufschieben.
- Stoßfänger vorn einbauen, siehe Seite 276.

Funk-Fernbedienung initialisieren

Die Funk-Fernbedienung der Zentralverriegelung muß initialisiert werden, wenn die Batterien im Schlüssel gewechselt wurden und der Wechsel länger als 1 Minute gedauert hat beziehungsweise wenn dabei eine Taste gedrückt wurde. Batteriewechsel, siehe Kapitel »Wartung».

- Einsteigen und Fahrertür schließen.
- Zündschlüssel im Lenkradschloß kurz auf Position 1 drehen (max. 5 Sekunden) und wieder zurückdrehen.



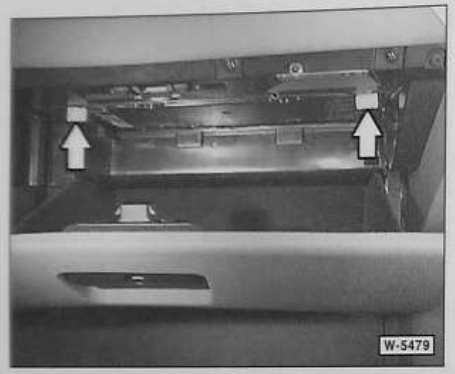
- Schlüssel abziehen und Taste –2– drücken und halten. Taste –1– kurz hintereinander 3mal innerhalb von 10 Sekunden drücken. Gleichzeitig Taste –2– weiter gedrückt halten.
- Taste –2– loslassen.
- Zur Bestätigung der erfolgten Initialisierung werden die Stellmotoren der Zentralverriegelung vom Steuergerät zweimal kurz betätigt.

Sicherungen auswechseln

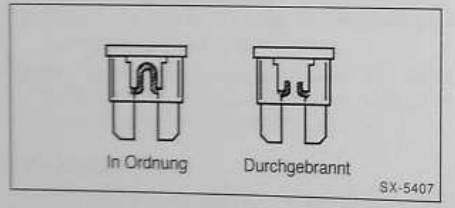
Um Kurzschluß- und Überlastungsschäden an den Leitungen und Verbrauchern der elektrischen Anlage zu verhindern, sind die einzelnen Stromkreise durch Schmelzsicherungen geschützt.

Die Sicherungen sind in einem Sicherungskasten untergebracht, der sich oberhalb vom Handschuhkasten befindet.

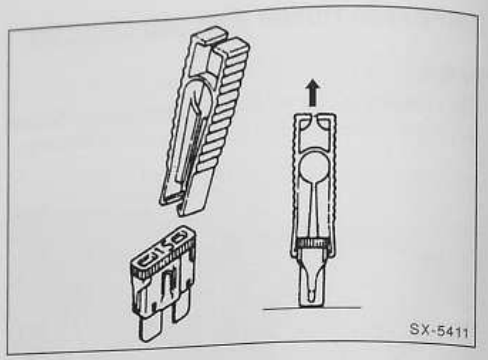
- Vor dem Auswechseln einer Sicherung immer zuerst den betroffenen Verbraucher ausschalten.



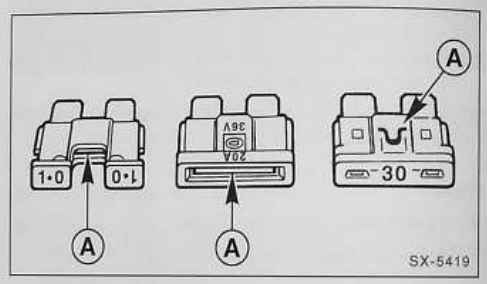
- Handschuhkasten öffnen und die beiden weißen Drehverschlüsse –Pfeile– nach außen drehen. Dadurch wird der Sicherungskasten entriegelt und klappt nach unten. Eine Übersicht der aktuellen Sicherungsbelegung befindet sich unterhalb der Sicherungsleiste.



- Eine durchgebrannte Sicherung erkennt man am durchgeschmolzenen Metallstreifen.



- Defekte Sicherung herausziehen. Eine Kunststoff-Klammer zum besseren Fassen der Sicherung befindet sich im Sicherungskasten. Klammer aufsetzen, zusammendrücken und Sicherung herausziehen.



- Neue Sicherung gleicher Sicherungsstärke einsetzen. Die Nennstromstärke der Sicherung ist auf dem Kunststoffgehäuse der Sicherung aufgedruckt. Außerdem hat das Kunststoffgehäuse eine Kennfarbe, an der ebenfalls die Nennstromstärke zu erkennen ist. A = Schmelzdraht.

Nennstromstärke in Ampere	Kennfarbe
5	hellbraun
7,5	braun
10	rot
15	blau
20	gelb
30	grün
40	orange

- Sicherungskasten nach oben schwenken und befestigen, dazu weiße Drehverschlüsse nach außen drehen.

Achtung: Brennt eine neu eingesetzte Sicherung nach kurzer Zeit wieder durch, muß der entsprechende Stromkreis überprüft werden.

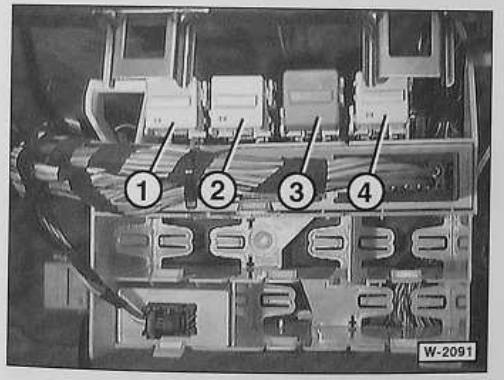
Es ist empfehlenswert, stets einige Ersatz-Sicherungen im Wagen mitzuführen. Auf keinen Fall Sicherung durch Draht oder ähnliche Hilfsmittel ersetzen, weil dadurch ernste Schäden an der elektrischen Anlage auftreten können.

Sicherungsbelegung

Die Sicherungsbelegung ist abhängig von Ausstattung und Baujahr des Fahrzeuges. Die aktuelle Sicherungsbelegung befindet sich im Handschuhkasten unterhalb der Sicherungsleiste –Pfeil–.

Relaisbelegung

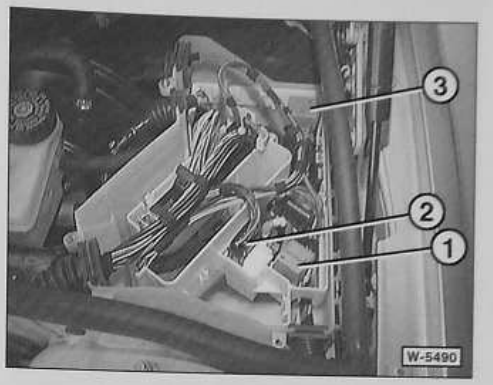
Relais hinter Handschuhkasten:



1 – Kraftstoffpumpenrelais; 2 – Heizgebläserelais; 3 – Nebelscheinwerferrelais; 4 – Fanfarenrelais.

Hinweis: Zum Ausbau der Relais eignet sich die Spezialzange HAZET-4770-1.

Relais in der Elektronikbox Motorraum:



3 – Scheibenwischerrelais.
320d: 1 – DDE-Hauptrelais; 2 – Vorglühsteuergerät
320i/323i/328i: 1 – Relais für Zündspulen Kl. 15; Alle Benziner: An Stelle –2– sitzt das DME-Hauptrelais. **Hinweis:** Die Abbildung zeigt die Elektronikbox beim 320d mit abgeschraubtem Deckel.

Batterie aus- und einbauen

Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. Beim 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. **Hinweis:** Beim 3er Cabrio ist die Batterie immer im Kofferraum untergebracht

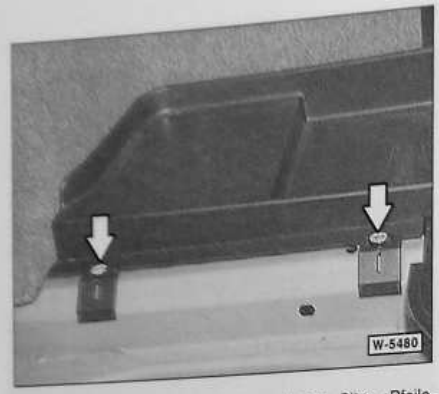
Achtung: Durch das Abklemmen der Batterie können im Fahrzeug elektronische Speicher gelöscht werden:

- Der Fehlerspeicher im Motor-Steuergerät sowie in anderen elektronischen Steuergeräten werden gelöscht.
- Die Einstellung der Borduhr und Werte des Bordcomputers werden aufgehoben.
- Der Schiebedachantrieb muß nach dem Einbau der Batterie neu initialisiert werden, siehe Seite 263.

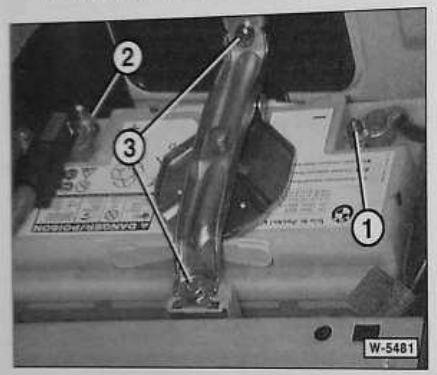
Hinweis: Wird die Autobatterie ersetzt, unbedingt die Altbatterie zum Händler mitnehmen und zurückgeben. Sonst muß Pfand für die neue Batterie bezahlt werden.

Ausbau

- Zündung ausschalten.



- Gepäckraum-Bodenbelag herausnehmen. Clips –Pfeile– um 90° mit Schraubendreher drehen und Ablageschale herausnehmen.
- Der Anschluß für das Pluskabel ist an der Batterie mit einer Lasche abgedeckt. Lasche hochklappen.



- Batteriekabel abklemmen, zuerst Massekabel (–) –1–, dann Pluskabel (+) –2–.
- Schrauben –3– abschrauben und Haltebügel abnehmen.
- Tragegriffe hochklappen und Batterie herausheben.

Einbau

Achtung: Vor dem Einbau und Anklemmen der Batterie sicherstellen, daß die Zündung ausgeschaltet ist.

- Batterie so einsetzen, daß die Pole zum Kotflügel zeigen.
- Haltebügel auflegen und anschrauben.
- Pluskabel am Pluspol (+), dann Massekabel am Minuspol (–) anklemmen.

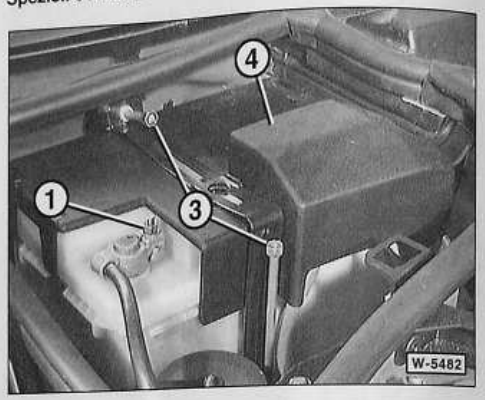
Achtung: Auf einwandfreie Masseanschlüsse und saubere Kontakte achten. Hohe Übergangswiderstände führen, insbesondere beim Starten, zu einer Überlastung der elektronischen Steuergeräte und können im Extremfall sogar deren Zerstörung bewirken.

- Abdeckkappe für Pluspol einsetzen.
- Kunststoff-Ablageschale in die Seitenabdeckung einsetzen. Clips einsetzen und durch Drehung um 90° befestigen. Gepäckraum-Bodenbelag einlegen.

- Zeituhr einstellen.
- Schiebedachantrieb initialisieren, siehe Seite 263.
- Generatorspannung prüfen, siehe Seite 65.

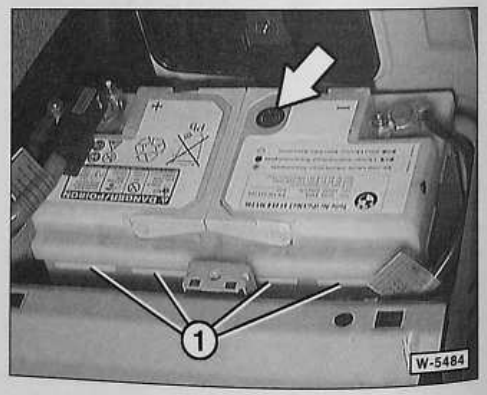
Hinweis: Eine zu hohe Ladespannung des Generators kann die Ursache für den Ausfall der bisherigen Batterie gewesen sein und, falls der Fehler weiter besteht, die neue Batterie schädigen.

Speziell 316i/318i/318d



- Schrauben –3– abschrauben und Haltebügel abnehmen. Abdeckung für Plusanschluß –4– und Batterieabdeckung herausnehmen. 1 – Massekabel.
- Batterie so einsetzen, daß die Pole in Fahrtrichtung zeigen. Batterieabdeckung auflegen.

Batterie prüfen



Die BMW-Batterie verfügt über eine integrierte Ladezustandsanzeige –Pfeil– auf der Batterieoberseite. Dieses »Magische Auge« kann allerdings nur den grundlegenden Ladezustand anzeigen.

Anzeige Grün: Batterie ausreichend geladen

Anzeige Schwarz: Laden erforderlich

Anzeige gelb: Batterie in schlechtem Zustand, ersetzen

Achtung: Diese Batterien sind absolut wartungsfrei, es muß kein destilliertes Wasser nachgefüllt werden. Der Säurestand ist von außen erkennbar und steht im Bereich der MAX.-Markierung –1–, etwa 5 mm oberhalb der Bleiplatten.

Säurestand prüfen (nicht bei wartungsfreier Batterie)

Bei nachgekauften Batterien, die nicht von BMW sind, handelt es sich meistens um sogenannte wartungsarme Batterien. Es ist dann erforderlich, ein- oder zweimal im Jahr destilliertes Wasser nachzufüllen, wenn der Säurestand unter die MIN.-Marke gesunken ist. Alle Batteriezellen sollen den gleichen Säurestand zwischen der MAX.- und der MIN.-Anzeige haben.

Säurestand grundsätzlich von außen prüfen. Ist dieser nicht erkennbar, Schraubkappen abnehmen und von oben in die Zellen sehen. Der Säurestand muß etwa 5 mm oberhalb der Bleiplatten liegen. Das entspricht der äußeren MAX.-Markierung.

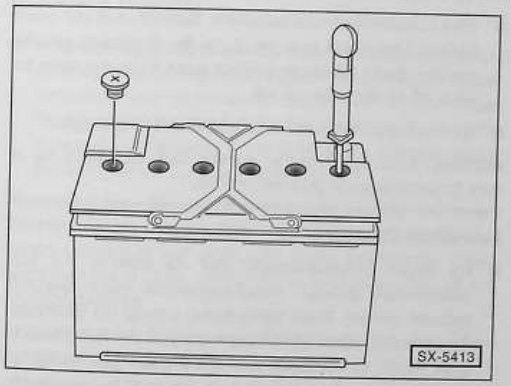
Säuredichte prüfen

Die Säuredichte ergibt in Verbindung mit der Spannungsmessung genauen Aufschluß über den Ladezustand der Batterie.

Zur Prüfung der Säuredichte dient ein Säureheber, der recht preiswert in Fachgeschäften angeboten wird.

Die Temperatur der Batteriesäure muß für die Prüfung mindestens +10° C betragen.

- Zündung ausschalten.



- Sämtliche Verschlußstopfen aus den Batteriezellen herausschrauben. Falls vorhanden, vorher Deckelleiste mit Schraubendreher abhebeln.
- Säureheber, zum Beispiel HAZET 4650-1, in eine der Batteriezellen eintauchen und soviel Säure ansaugen, bis der Schwimmer frei in der Säure schwimmt. 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.
- Die Säuredichte muß mindestens 1,20 g/ml betragen. Ist die Säuredichte zu gering, Batterie laden.

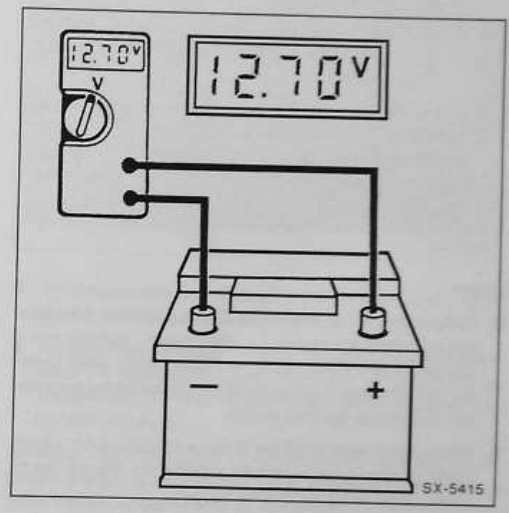
Ladezustand	+°Bé	g/ml
entladen	16	1,12
halb entladen	24	1,20
gut geladen	30	1,28

- Nacheinander jede Batteriezelle prüfen, alle Zellen müssen die gleiche Säuredichte (maximale Differenz 0,04 g/ml) haben. Sonst kann auf eine defekte Batterie geschlossen werden.

Ruhespannung prüfen

Der Batterie-Zustand wird durch Messen der Spannung mit einem Voltmeter zwischen den Batteriepolen überprüft.

- Batteriepole abklemmen, siehe Seite 59.
- Vor der Prüfung muß die Batterie mindestens 2 Stunden abgeklemmt sein.



- Voltmeter an die Batteriepole anschließen und Spannung messen.
- **Beurteilung des Spannungsmeßwertes:**
  12,5 Volt oder darüber = Batterie in gutem Zustand
  12,4 Volt oder darunter = Batterie in schlechtem Zustand, Batterie laden oder ersetzen
- Batterie-Massekabel (–) anklemmen, siehe Seite 59.

Batterie unter Belastung prüfen

- Voltmeter an den Batteriepolen anschließen.
- Motor von Helfer starten lassen, dabei Spannung ablesen.
- Während des Startvorganges darf bei einer vollen Batterie die Spannung nicht unter 10 Volt (bei einer Säuretemperatur von ca. +20° C) abfallen.
- Bricht die Spannung sofort zusammen und wurde in den Zellen eine unterschiedliche Säuredichte festgestellt, so kann man davon ausgehen, daß die Batterie defekt ist.

Batterie laden

Zum Laden der Batterie mit einem **Normal- oder Schnellladegerät** Batterie ausbauen. Zumindest aber Massekabel (–) sowie Pluskabel (+) abklemmen. **Achtung:** Erfolgt das Laden der Batterie bei angeklemmten Batteriekabeln, könnten Teile der Fahrzeugelektronik beschädigt werden.

Sicherheitshinweise:

- Batterie **nicht** bei laufendem Motor abklemmen.
- Batterie **niemals kurzschließen,** das heißt Plus- (+) und Minuspol (–) dürfen nicht verbunden werden. Bei Kurzschluß erhitzt sich die Batterie und kann platzen.
- Nicht mit offener Flamme in Batterie leuchten. Batteriesäure ist ätzend und darf nicht in die Augen, auf die Haut oder die Kleidung gelangen, gegebenenfalls mit viel Wasser abspülen.
- Die Batteriestopfen (kreuzförmige Schlitze) bleiben bei einer modernen Batterie mit Zentralentgasung beim Laden fest eingeschraubt.
- Gefrorene Batterie vor dem Laden auftauen. Eine geladene Batterie gefriert bei ca. –65° C, eine halbentladene bei ca. –30° C und eine entladene bei ca. –12° C. Aufgetaute Batterie vor dem Laden auf Gehäuserisse prüfen, gegebenenfalls ersetzen.

Laden

- Batterie möglichst ausbauen. Zumindest aber Massekabel (–) sowie Pluskabel (+) abklemmen. Batterie nur in gut belüftetem Raum oder im Freien laden. Beim Laden der eingebauten Batterie die Motorhaube beziehungsweise Heckklappe geöffnet lassen.
- Wenn keine wartungsfreie Batterie eingebaut ist: Säurestand prüfen, gegebenenfalls destilliertes Wasser nachfüllen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Falls am Ladegerät der Ladestrom eingestellt werden kann, Ladestrom für Normalladung auf ca. 10 % der Kapazität einstellen. Bei einer 50-Ah-Batterie also etwa 5,0 A. Als Richtwert für die Ladezeit können dann 10 Stunden genommen werden.
- **Bei ausgeschaltetem Ladegerät** Pluskabel (+) des Ladegerätes an den Pluspol (+) der Batterie anschließen. Minuskabel (–) des Ladegerätes mit dem Minuspol (–) der Batterie verbinden.
- Netzstecker des Ladegerätes in die Steckdose stecken. Falls erforderlich, Ladegerät einschalten.
- Wird die Batterie mit einem konstanten Ladestrom geladen, Temperatur der Batterie durch Auflegen der Hand prüfen. Die Säuretemperatur darf während des Ladens ca. +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 die Spannung nicht mehr angestiegen ist.
- Nach dem Laden der Batterie Ladegerät ausschalten, Netzstecker des Ladegerätes ziehen. Batterie ca. 20 min ausgasen lassen.
- Anschlußkabel des Ladegerätes von der Batterie abklemmen.
- Geladene Batterie prüfen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Batterie einbauen, siehe entsprechendes Kapitel.

Tiefentladene und sulfatierte Batterie laden

Eine Batterie, die längere Zeit unbenutzt war (zum Beispiel Fahrzeug stillgelegt), entlädt sich allmählich selbst und sulfatiert.

Wenn die Ruhespannung der Batterie unter 11,6 Volt liegt, bezeichnet man sie als tiefentladen. Ruhespannung prüfen, siehe unter »Batterie prüfen«.

Bei einer tiefentladenen Batterie besteht die Batteriesäure (Schwefelsäure-Wassergemisch) fast nur noch aus Wasser. **Achtung:** Bei Minustemperaturen kann diese Batterie einfrieren und das Gehäuse platzen.

Eine tiefentladene Batterie sulfatiert, das heißt die gesamte Plattenoberfläche der Batterie verhärtet. Die Batteriesäure ist dann nicht klar, sie hat eine schwach weißliche Einfärbung.

Wenn die tiefentladene Batterie unmittelbar nach der Entladung wieder geladen wird, bildet sich die Sulfatierung wieder zurück. Andernfalls verhärten die Batterieplatten weiter und die Ladungsaufnahme bleibt dauernd eingeschränkt.

- Eine tiefentladene und sulfatierte Batterie muß mit einem kleinen Ladestrom von ca. 5 % der Kapazität geladen werden. Der Ladestrom beträgt dann beispielsweise bei einer 60 Ah-Batterie ca. 3 A.
- Die Ladespannung darf maximal 14,4 Volt betragen.

Achtung: Eine tiefentladene Batterie darf keinesfalls mit einem Schnellladegerät geladen werden.

Schnellladen/Starthilfe

- Mit einem Schnellladegerät darf die Batterie nur ausnahmsweise geladen beziehungsweise durch Starthilfe belastet werden. Beim Schnellladen beträgt die Stromstärke des Ladestroms 20 % und mehr von der Batteriekapazität. Durch Schnellladen wird die Batterie geschädigt, da sie kurzfristig einer sehr hohen Stromstärke ausgesetzt wird. Länger gelagerte und tiefentladene Batterien sollten nicht mit einem Schnellladegerät aufgeladen werden, da es sonst zur sogenannten Oberflächenladung kommt.

Batteriepole reinigen

Batteriepole auf Korrosion überprüfen. Korrosion an den Batteriepolen zeigt sich in Form von weißem oder gelblichem Pulver an den Polen.

- Batterie ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel.

Achtung: Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. Beim BMW 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.

- Zur Entfernung von Korrosion Batteriepole mit einer Lösung aus Wasser und Natriumbikarbonat bestreichen. Es kommt zu einer chemischen Reaktion mit Blasenbildung und einer braunen Verfärbung an den Polen.
- Gegebenenfalls Batteriepole mit einem Polreiniger oder einer Drahtbürste von Korrosionsrückständen reinigen.
- Nach Abklingen dieser Reaktion Batteriepole und Batterie mit klarem Wasser abwaschen und Batterie abtrocknen.
- Batterie einbauen, siehe entsprechendes Kapitel. Dabei Batterie-Massekabel (–) und Pluskabel (+) bei ausgeschalteter Zündung anklemmen. Zeituhr einstellen.

Batterie lagern

- Wird das Fahrzeug länger als 2 Monate stillgelegt, Batterie ausgebaut und geladen lagern. Die günstigste Lagertemperatur liegt zwischen 0° C und +27° C. Bei diesen Temperaturen hat die Batterie die günstigste Selbstentladungsrate. Spätestens nach 2 Monaten Batterie erneut aufladen, da sie sonst unbrauchbar wird.

Wenn eine über längere Zeit gelagerte Batterie mit einem Schnellladegerät geladen wird, nimmt sie unter Umständen keinen Ladestrom auf oder wird durch sogenannte Oberflächenladung zu früh als »voll« ausgewiesen. Sie ist anscheinend defekt.

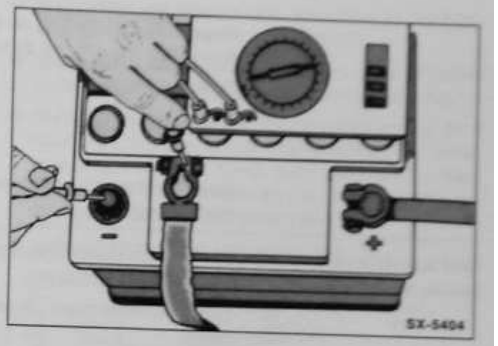
Bevor solch eine Batterie als defekt angesehen wird, ist sie folgendermaßen zu prüfen:

- Säuredichte prüfen. Weicht die Säuredichte in allen Zellen nicht mehr als 0,04 g/ml voneinander ab, so ist die Batterie mit einem Normalladegerät zu laden.
- Batterie nach der Ladung durch eine Belastungsprüfung testen, siehe entsprechendes Kapitel. Die Werkstatt verwendet dazu spezielle Prüfgeräte. Bei einem Spannungswert unter ca. 9,6 Volt ist die Batterie defekt.
- Weicht die Säuredichte in einer oder in zwei benachbarten Zellen merklich nach unten ab (zum Beispiel 5 Zellen zeigen 1,16 g/ml und eine Zelle 1,08), hat die Batterie einen Kurzschluß und ist defekt.
- Tiefentladene und sulfatierte Batterie laden, siehe entsprechendes Kapitel.

Batterie entlädt sich selbständig durch versteckte Stromverbraucher

Je nach Fahrzeugausstattung addiert sich zur natürlichen Selbstentladung der Batterie auch die Stromaufnahme der verschiedenen Steuergeräte im Ruhezustand. Daher sollte die Batterie in einem abgestellten Fahrzeug spätestens alle 6 Wochen nachgeladen werden. Wenn der Verdacht auf Kriechströme besteht, Bordnetz nach folgender Anleitung prüfen:

- Zur Prüfung geladene Batterie verwenden. Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. **Achtung:** Hinweise zu Fehlerspeicher und Batterie-Einbauort beachten, siehe Seite 59.



- Am Amperemeter (Meßbereich von 0–5 mA und 0–5 A) den höchsten Meßbereich einstellen.
- Amperemeter zwischen Batterie-Minuspol (–) und Massekabel (–) schalten. Amperemeter-Plus- (+) Anschluß an Massekabel (–) und Amperemeter-Minus-Anschluß an Batterie-Minuspol (–).

Achtung: Die Prüfung kann auch mit einer Prüflampe durchgeführt werden. Leuchtet die Lampe jedoch nicht auf, ist auf jeden Fall ein Amperemeter zu verwenden.

- Alle Verbraucher ausschalten, vorhandene Zeituhr (und andere Dauerverbraucher) abklemmen, Türen schließen.
- Vom Amperebereich auf den Milliamperebereich zurückschalten bis eine Anzeige erfolgt. 1–3 mA sind zulässig.
- Durch Herausnehmen der Sicherungen nacheinander die verschiedenen Stromkreise unterbrechen. Wenn bei einem der unterbrochenen Stromkreise die Anzeige auf Null zurückgeht, ist hier die Fehlerquelle zu suchen. Fehler können sein: korrodierte und verschmutzte Kontakte, durchgescheuerte Leitungen, Kurzschluß in Aggregaten.
- Wird in den abgesicherten Stromkreisen kein Fehler gefunden, so sind die Leitungen an den nicht abgesicherten Aggregaten, wie Generator und Anlasser, abzuziehen.
- Geht beim Abklemmen von einem der ungesicherten Aggregate die Anzeige auf Null zurück, betreffendes Bauteil überholen oder austauschen. Bei Stromverlust in der Anlasser- oder Zündanlage immer auch den Zünd-Anlaßschalter prüfen.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung anklemmen. Zeituhr einstellen.

Störungsdiagnose Batterie

Störung	Ursache	Abhilfe
Abgegebene 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 oder Vaseline leicht einfetten, Befestigungsschrauben anziehen.
	Masseverbindungen Batterie-Motor-Karosserie sind schlecht.	■ Masseverbindung überprüfen, ggf. metallische Verbindungen herstellen oder Schraubverbindungen festziehen. Korrodierte durch verzinnte Schrauben ersetzen.
	Zu große Selbstentladung der Batterie durch Verunreinigung der Batteriesäure.	■ Batterie austauschen.
	Batterie sulfatiert	■ Batterie mit geringer Stromstärke laden. 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.
	Keilrippenriemen locker, Spannvorrichtung defekt.	■ Spannvorrichtung prüfen, ggf. Keilrippenriemen ersetzen.
	Zu viele Verbraucher angeschlossen.	■ Stärkere Batterie einbauen; evtl. auch leistungsstärkeren Generator verwenden.
Säurestand zu niedrig.*)	Überladung oder Verdunstung, besonders im Sommer.	■ Bei geladener Batterie, destilliertes Wasser bis zur vorgeschriebenen Höhe nachfüllen.
Säuredichte zu niedrig.*)	Batterie entladen.	■ Batterie laden.
	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.	■ Zellen-Trennwand undicht, dadurch entsteht eine leitende Verbindung zwischen den Zellen, wodurch die Zellen entladen werden. Batterie erneuern.
	Kurzschluß im Leitungsnetz.	■ Elektrische Anlage überprüfen.

*) Diese Hinweise gelten nicht für eine wartungsfreie Batterie.

Generatorspannung prüfen

- Voltmeter zwischen Plus- und Minuspol der Batterie anschließen.
- Motor starten. Die Spannung darf beim Startvorgang bis 8 Volt (bei +20° C Außentemperatur) absinken.
- Motordrehzahl auf 3.000/min erhöhen. Die Spannung soll dann 13,5 bis 14,5 Volt betragen. Dies ist ein Beweis, daß Generator und Regler arbeiten. Die Generatorspannung (Bordspannung) muß höher als die Batteriespannung sein, damit die Batterie im Fahrbetrieb wieder aufgeladen wird.
- Regelstabilität prüfen. Dazu Fernlicht einschalten und Messung bei 3.000/min wiederholen. Die gemessene Spannung darf nicht mehr als 0,4 Volt über dem vorher gemessenen Wert liegen.
- Liegen die gemessenen Werte außerhalb der Sollwerte, Generator von Fachwerkstatt überprüfen lassen.

Generator aus- und einbauen

Hinweis: Hier wird der Aus- und Einbau beim Benzinmotor **M43TU/M52TU/M54** und beim Dieselmotor **M47/M47TU** beschrieben.

Das Fahrzeug ist mit einem Drehstromgenerator ausgerüstet. Der Generator wird von der Kurbelwelle über den Keilriemen angetrieben. Je nach Modell und Ausstattung können Generatoren mit unterschiedlichen Leistungen eingebaut sein. Die Leistung steht auf dem Typschild am Generator. **Achtung:** Wenn nachträglich elektrisches Zubehör eingebaut wird, sollte überprüft werden, ob die bisherige Generatorleistung noch ausreicht, gegebenenfalls stärkeren Generator einbauen.

Da die Batterie nur mit Gleichstrom geladen werden kann, wird der erzeugte 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.

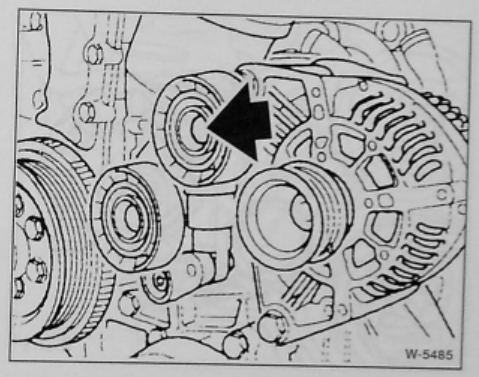
Achtung: Den Generator gibt es als Austauschteil. Ein defekter Generator wird bei Kauf eines überholten oder neuen Generators vom Hersteller in Zahlung genommen. Alten Generator zum Händler mitnehmen.

Sicherheitshinweise

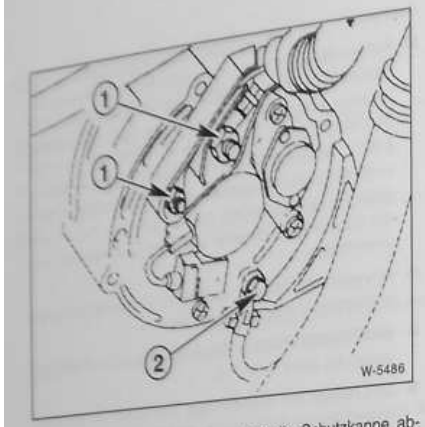
- Bei Arbeiten an der elektrischen Anlage im Motorraum grundsätzlich das Batterie-Massekabel (–) abklemmen.
- Batterie oder Spannungsregler **nicht** bei laufendem Motor abklemmen.
- Generator **nicht** bei angeschlossener Batterie ausbauen.
- Beim Elektroschweißen Batterie grundsätzlich abklemmen.

Ausbau

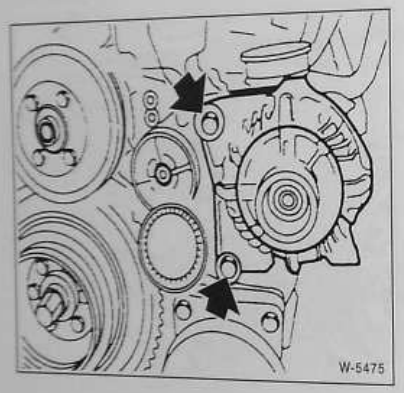
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. Beim BMW 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.
- Minuspol der Batterie abdecken, um versehentlichen elektrischen Kontakt zu vermeiden.
- **M43TU/M52TU/M54:** Luftfilterkasten für Motor-Ansaugluft ausbauen, siehe Seite 213.
- **M52TU/M54 mit Klimaanlage:** Viscolüfter an der Kühlmittelpumpe abschrauben, siehe Seite 203.
- **M47/M47TU:** Kühlerjalousie ausbauen, siehe in Kapitel »Lüfter/Lüftergehäuse aus- und einbauen«, Seite 201.
- **M47/M47TU:** Vor Ausbau des Keilrippenriemens die 3 Sechskantschrauben an der Riemenscheibe der Servopumpe der Lenkhilfe lösen, nicht abschrauben. Nach Ausbau des Keilrippenriemens die Riemenscheibe abschrauben. Servopumpe, siehe Seite 134.
- Keilrippenriemen ausbauen, siehe Seite 187.



- Obere Umlenkrolle abschrauben –Pfeil–.
- Wo vorhanden, Belüftungsschlauch hinten am Generator abziehen.

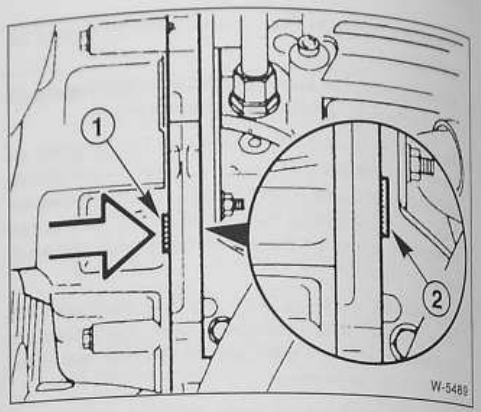


- An der Rückseite des Generators die Schutzkappe abschrauben. Falls vorhanden, Abdeckungen von den Muttern der Anschlüsse abhebeln.
- Abdeckung abnehmen. Muttern –1– abschrauben und dickes Kabel für Anschluß B+ sowie dünnes Kabel für D+ abnehmen. Beim 320i/323i/328i Stecker für Klemme D+ an der Generatorrückseite abziehen, dabei Drahtsicherung eindrücken.
- Schraube –2– für Massekabel abschrauben.

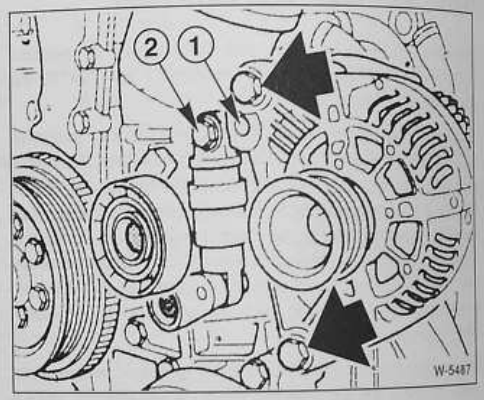


- Generator abschrauben –Pfeile– und herausnehmen.

Einbau

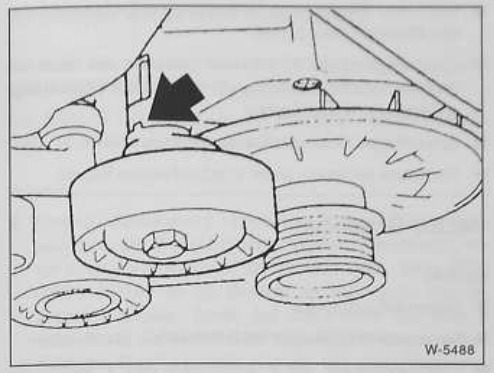


- **M43TU:** Damit der Generator besser eingesetzt werden kann, Preßbuchsen –1– am Motorträger in die Stellung –2– drücken.



- Generator mit **45 Nm** anschrauben –Pfeile–.

Hinweis M43TU: 1 – Gewinde für Umlenkrolle bei hydraulischem Spanner für Keilrippenriemen. Ist ein mechanischer Spanner vorhanden, wird die Umlenkrolle an Stelle –2– eingeschraubt, Gewinde –1– bleibt frei.



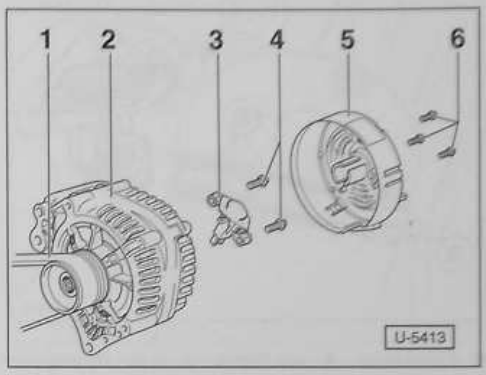
- Obere Umlenkrolle anschrauben. **Achtung:** Beim **M52TU/M54** muß die Verdrehsicherung am Halter der Umlenkrolle in die Nut –Pfeil– am Generator eingreifen.
- Auf der Generator-Rückseite Kabel anschrauben beziehungsweise aufstecken, siehe unter »Ausbau«. Muttern bei M6-Gewinde mit **7 Nm**, bei M8-Gewinde mit **13 Nm** festziehen.
- Abdeckung an der Generator-Rückseite anschrauben.
- **M47/M47TU:** Riemenscheibe der Lenkhilfepumpe anschrauben. Nach Einbau des Keilrippenriemens die Riemenscheibe festziehen, siehe Seite 134.
- Keilrippenriemen einbauen, siehe Seite 187.
- **M47/M47TU:** Kühlerjalousie einbauen, siehe Seite 201.
- **M52TU/M54 mit Klimaanlage:** Viscolüfter an der Kühlmittelpumpe anschrauben, siehe Seite 203.
- **M43TU/M52TU/M54:** Luftfilterkasten für Motor-Ansaugluft einbauen, siehe Seite 213.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung anklemmen. Zeituhr einstellen.

Schleifkohlen für Generator/ Spannungsregler ersetzen/prüfen

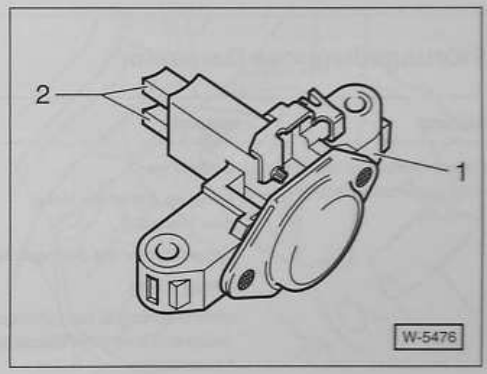
Ausbau

- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. Beim BMW 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.

BOSCH-Generator

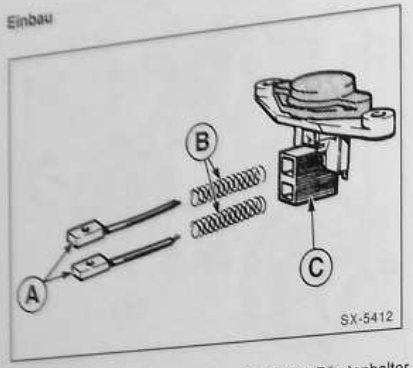


- Keilrippenriemen –1– und Generator –2– ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Generator-Schutzkappe –5– mit 3 Schrauben –6– abschrauben.
- Spannungsregler –3– mit 2 Schrauben –4– an der Rückseite des Generators abschrauben und vorsichtig herausziehen.



- Schleifkohlen –2– am Spannungsregler –1– ersetzen, wenn die Länge 5 mm oder weniger 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 würde die Litze steif und die Kohlebürste 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 erst mit einer Schraube von Hand befestigen, dann vorsichtig in endgültige Einbaulage drücken und festschrauben.
- Schutzkappe hinten am Generator anschrauben.
- Generator einbauen, siehe entsprechendes Kapitel.

VALEO-Generator

Ausbau

- Generator ausbauen.
- Generator-Schutzkappe mit 3 Schrauben abschrauben.
- Spannungsregler mit 2 Schrauben und 1 Mutter abschrauben und herausnehmen.

Einbau

- Neuen Spannungsregler mit Montagekappe aufsetzen und leicht anschrauben.
- Montagekappe nach oben abziehen.
- Schutzkappe anschrauben.
- Generator einbauen.

Störungsdiagnose Generator

Störung	Ursache	Abhilfe
Ladekontrollampe leuchtet nicht bei eingeschalteter Zündung.	Batterie leer.	■ Batterie laden.
	Kabel an Generator locker oder korrodiert.	■ Kabel auf einwandfreien Kontakt prüfen, Schraube festziehen.
	Ladekontrollampe durchgebrannt.	■ Gesamtes Kombiinstument erneuern.
	Regler defekt.	■ Regler prüfen, gegebenenfalls austauschen.
	Unterbrechung in der Leitungsführung zwischen Generator, Zündschloß und Kontrollampe.	■ Mit Ohmmeter nach Stromlaufplan untersuchen.
	Steckverbindungen zwischen Gleichrichterplatte und Spannungsregler nicht gesteckt.	■ Generator demontieren, gegebenenfalls Stecker ersetzen.
	Kohlebürsten liegen nicht auf dem Schleifring auf.	■ Freigängigkeit der Kohlebürsten und Mindestlänge (5 mm) prüfen.
	Erregerwicklung im Generator durchgebrannt.	■ Läufer austauschen.
Ladekontrollampe erlischt nicht bei Drehzahlsteigerung.	Keilrippenriemen locker.	■ Keilrippenriemen spannen.
	Kohlebürsten abgenutzt.	■ Kohlebürsten sichtprüfen, gegebenenfalls austauschen.
	Spannungsregler defekt.	■ Spannungsregler prüfen, gegebenenfalls austauschen.
	Leitung zwischen Drehstromgenerator und Regler defekt.	■ Leitung und Kontakte prüfen, ggf. Leitungsstrang ersetzen.
Ladekontrollampe brennt bei ausgeschalteter Zündung.	Plusdiode hat Kurzschluß	■ Dioden prüfen, gegebenenfalls Diodenplatte austauschen.

Anlasser aus- und einbauen

Hinweis: Hier wird der Aus- und Einbau beim Benzinmotor **M43TU/M52TU** und beim Dieselmotor **M47** beschrieben.

Der Anlasser sitzt seitlich an der Trennstelle Motorblock/Getriebe und wird nach unten ausgebaut.

Ausbau

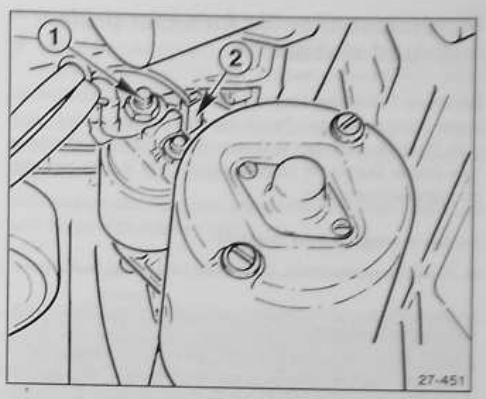
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. Beim BMW 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.
- Minuspol der Batterie abdecken, um versehentlichen elektrischen Kontakt zu vermeiden.

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

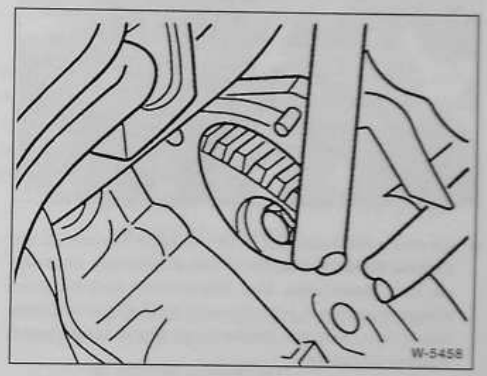
- Fahrzeug aufbocken und Motorraumabdeckung unten ausbauen, siehe Seite 162.
- **M47:** Schallschutz an der linken Motorseite, unterhalb vom Anlasser ausbauen, dazu muß 1 Schraube abgeschraubt werden.
- **M43TU/M52TU:** Um die Zugänglichkeit zum Anlasser zu verbessern, Kraftstoffschläuche im Anlasserbereich an den Kupplungen trennen. **Achtung:** Nachfolgende Sicherheitshinweise beachten. Das Trennen von Kraftstoffschläuchen wird im Kapitel »Einspritzventile aus- und einbauen« beschrieben, siehe Seite 221.

Sicherheitshinweise

- **Kein offenes Feuer, nicht rauchen, keine glühenden oder sehr heißen Teile in die Nähe des Arbeitsplatzes bringen. Unfallgefahr! Feuerlöscher bereitstellen.**
- **Unbedingt für gute Belüftung des Arbeitsplatzes sorgen. Kraftstoffdämpfe sind giftig.**
- Das Kraftstoffsystem steht unter Druck. Beim Öffnen der Anlage kann Kraftstoff herausspritzen, daher austretenden Kraftstoff mit einem Lappen auffangen. **Schutzbrille tragen.**



- Leitungen abklemmen: 1 – Klemme 30, dickes Kabel direkt vom Batterie-Pluspol; 2 – Klemme 50, vom Zündanlaßschalter. **Achtung:** Leitungsverlegung markieren, damit die Leitungen beim Einbau genauso verlegt werden.
- Schrauben für Anlasser von der Getriebeseite aus mit geeigneter Verlängerung herausdrehen.
- Anlasser nach hinten aus dem Getriebeflansch herausziehen und nach unten herausnehmen.



- Ritzel am Anlasser und Anlasser-Zahnkranz auf Beschädigung prüfen.

Einbau

- Anlasser einsetzen und mit **50 Nm** anschrauben.
- Elektrische Leitungen aufschieben und Klemme 30 mit **12 Nm**, Klemme 50 mit **6 Nm** anschrauben. **Achtung:** Leitungen wie vor dem Ausbau verlegen, sie dürfen nicht an umliegenden Bauteilen scheuern.
- **M43TU/M52TU:** Kraftstoffschläuche verbinden und in der Halterung verlegen. **Neue** Schlauchschellen beziehungsweise O-Ringe verwenden, siehe Seite 221.
- **M47:** Schallschutz unterhalb vom Anlasser einsetzen und anschrauben.
- Motorraumabdeckung unten einbauen, siehe Seite 162.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung anklemmen. Zeituhr einstellen.

Magnetschalter für Anlasser prüfen/ aus- und einbauen

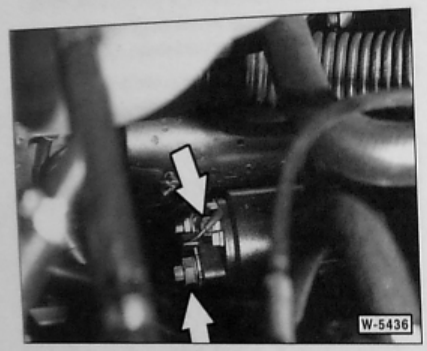
Bei einem Defekt des Magnetschalters wird das Ritzel im Anlasser nicht gegen den Zahnkranz des Schwungrades gezogen. Dadurch kann der Anlasser den Motor nicht durchdrehen. Dieser Defekt tritt häufiger auf als daß der Anlassermotor selbst schadhaft ist.

Prüfen in eingebautem Zustand

- Gang herausnehmen, Schalthebel in Leerlaufstellung.

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug aufbocken und Motorraumabdeckung unten ausbauen, siehe Seite 162.

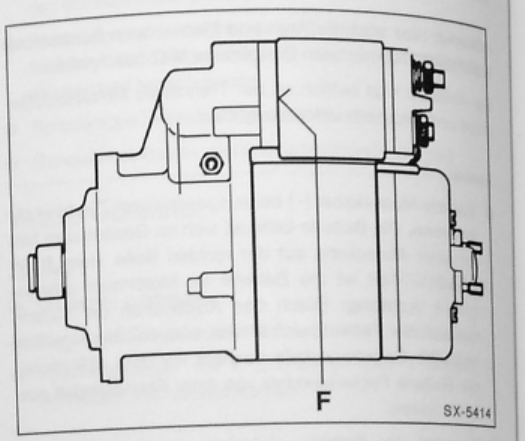


- Mit einem Hilfskabel das dicke Pluskabel Klemme 30 und Klemme 50 für dünnes Kabel vom Zündschloß am Anlasser kurz überbrücken. Das Anlasserritzel muß mit einem Klicken nach vorne schnellen und der Anlasser anlaufen. Wenn nicht, Anlasser abschrauben und in ausgebautem Zustand überprüfen.

Ausbau

- Anlasser ausbauen, siehe Seite 69.
- Prüfung bei ausgebautem Anlasser mit einer Autobatterie wiederholen. Als Zuleitung zu Klemme 50 des Anlassers eignet sich ein Starthilfekabel. Schnellt das Ritzel nach vorne, ohne daß der Anlasser anläuft, Anlassermotor von einer Werkstatt überholen lassen.
- Schnellt das Ritzel nicht nach vorn, Magnetschalter abschrauben und ersetzen.

Einbau



- Trennfuge –F– zum Anlasser mit geeignetem Dichtmittel abdichten.
- Magnetschalter an Gabelhebel im Anlasser einhängen, dann anschrauben.
- Leitung für Magnetschalter anschrauben.
- Anlasser erneut prüfen, wie beschrieben.
- Anlasser einbauen, siehe Seite 69.

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 10 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:

- Keinen Gang einlegen, Zündung eingeschaltet.
- Mit einer Leitung (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. Andernfalls Anlasser in ausgebautem Zustand überprüfen.

Prüfvoraussetzung: Leitungsanschlüsse müssen festsitzen und dürfen nicht oxydiert sein.

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, ggf. 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 und -klemmen und Anschlüsse am Anlasser reinigen, Anschlüsse festziehen.
	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. 10 Volt).	■ Zündanlaßschalter oder Magnetschalter überprüfen.
	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.

Scheibenwischanlage

Der Scheibenwischerantrieb befindet sich im Wasserkasten unterhalb der Windschutzscheibe.

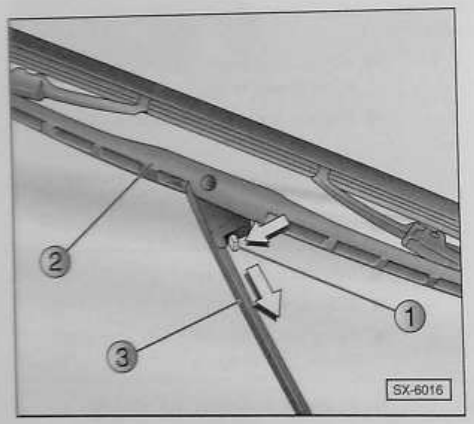
Auf Wunsch ist eine vollautomatische Intervallsteuerung erhältlich. Die Automatische-Intervall-Control AIC besitzt einen Regensensor und steuert das Wischintervall in Abhängigkeit von der Scheibenbenetzung stufenlos zwischen Dauerbetrieb und Stillstand. Dazu mißt der Regensensor anhand der Reflexion von Infrarotlicht aus einer Leuchtdiode die Lichtdurchlässigkeit der Frontscheibe. Eine trockene Scheibe reflektiert das Infrarotlicht komplett, eine feuchte nur teilweise.

Scheibenwischergummi ersetzen

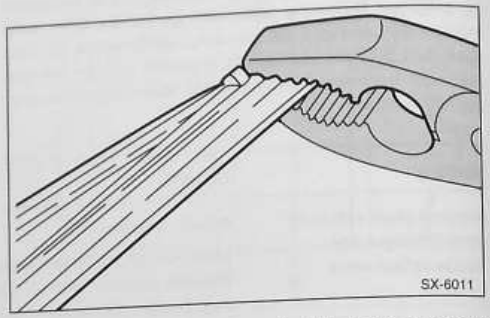
Die Scheibenwischergummis sind bei schlechtem Wischbild zu ersetzen. Im Handel werden sowohl komplette Scheibenwischerblätter (Wischergummi mit Träger) als auch einzelne Wischergummis angeboten. Wird nur das Wischergummi ersetzt, darauf achten, daß der Träger nicht verbogen wird.

Achtung: Wenn die Scheibenwischerblätter rattern, genügt es in der Regel nicht, Wischerblätter oder Wischergummis zu ersetzen. Auf jeden Fall sollte der Anstellwinkel der Scheibenwischerarme kontrolliert beziehungsweise eingestellt werden, siehe Seite 73.

Ausbau

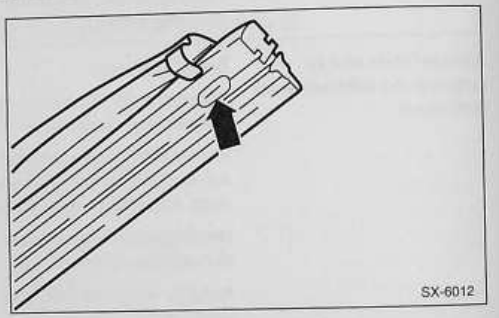


- Wischerarm hochklappen, Wischerblatt rechtwinklig zum Wischerarm stellen.
- Federklammer –1–, je nach Modell, niederdrücken oder etwas anheben und Wischerblatt –2– nach unten aus dem Haken am Wischerarm –3– schieben. Wischerblatt vom Haken des Wischerarmes abnehmen.



- An der geschlossenen Seite des Wischergummis beide Stahlschienen mit Kombizange zusammendrücken und diese seitlich aus der oberen Klammer herausnehmen. Anschließend Gummi komplett mit Schienen aus den restlichen Klammern des Wischerblattes herausziehen.

Einbau



- Neues Wischergummi ohne Halteschienen in die unteren Klammern des Wischerblattes lose einlegen.
- Beide Schienen so in die erste Rille des Wischergummis einführen, dass die Aussparungen zum Gummi zeigen und in die Gumminasen der Rille einrasten. **Achtung:** Die Schienen sind leicht gebogen. Schienen so einsetzen, dass der Bauch des Bogens vom Wischerblatt weg gerichtet ist.
- Wischergummi an der geschlossenen Seite mit Seifenwasser bestreichen, damit es besser in die Haltebügel gleitet.
- Beide Stahlschienen und Gummi mit Kombizange zusammendrücken und so in die obere Klammer einsetzen, daß die Klammernasen beidseitig in die Haltenuten –Pfeil– des Wischergummis einrasten.
- Wischerblatt über den Wischerarm schieben und Federklammer in den Haken des Wischerarms einclipsen.

Hinweis: Falls ein Spoiler am Wischerblatt vorhanden ist, muß er in eingebautem Zustand nach unten zeigen.

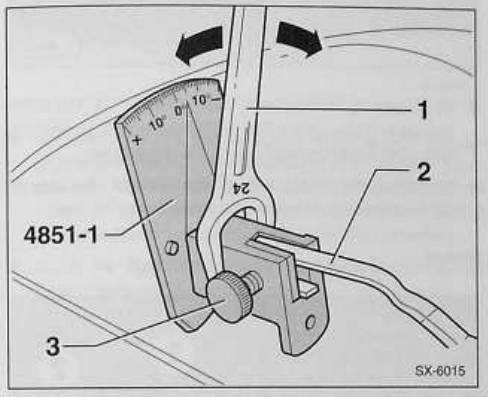
- Wischerarm zurückklappen. Darauf achten, daß das Wischergummi überall an der Scheibe anliegt, gegebenenfalls Träger vorsichtig nachbiegen.

Anstellwinkel der Wischerblätter prüfen/einstellen

Der Anstellwinkel der Wischerblätter muß eingestellt werden, wenn die Wischerblätter im Wischbetrieb rubbeln oder rattern. Für die Einstellung wird das Spezialwerkzeug HAZET 4851-1 benötigt.

Prüfen

- Wischerarme in Ruhestellung bringen. Dazu Frontscheibe mit Wasser benetzen, Scheibenwischer kurze Zeit laufen lassen und mit dem Wischerschalter ausschalten.
- Wischerblatt ausbauen, siehe Seite 72.



- Spezialwerkzeug HAZET 4851-1 auf den hochgeklappten Wischerarm –2– aufschieben und Schraube –3– leicht anziehen.
- Wischerarm vorsichtig zurückklappen. Das Werkzeug HAZET 4851-1 muß mit 3 Punkten auf der Scheibe aufliegen. Gegebenenfalls Schraube –3– lockern, Werkzeug ausrichten und Schraube festziehen.
- Anstellwinkel auf der Skala des Spezialwerkzeugs ablesen und mit Sollwert vergleichen.
  Sollwert Fahrerseite: $-4° \pm 2°$
  Beifahrerseite: $-6° \pm 2°$

Hinweis: Der Anstellwinkel des Heckwischers kann nicht geprüft beziehungsweise eingestellt werden.

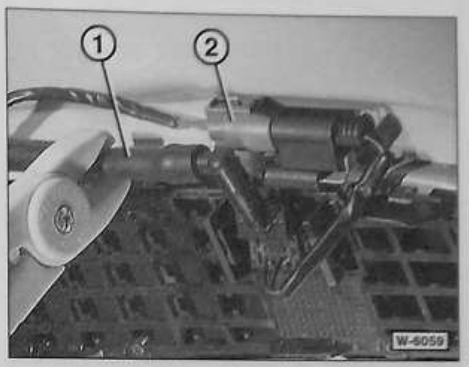
Einstellen

- Wischerarm von der Scheibe abheben und mit Gabelschlüssel SW-24 –1–, wie in der Abbildung dargestellt, etwas verdrehen.
- Anstellwinkel erneut prüfen und gegebenenfalls korrigieren, bis an der Skala der Sollwert angezeigt wird.
- Anschließend Werkzeug abbauen, nochmals neu aufsetzen und arretieren. Anstellwinkel erneut prüfen, gegebenenfalls korrigieren.

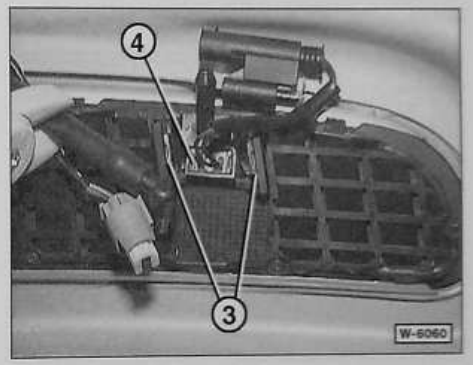
Waschdüse für Frontscheibe aus- und einbauen

Ausbau

- Motorhaube öffnen.



- Waschwasserschlauch –1– abklemmen und abziehen.
- Stecker für Düsenheizung –2– abziehen.



- Rastnasen –3– eindrücken und Waschdüse –4– aus der Motorhaube herausziehen.

Einbau

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.

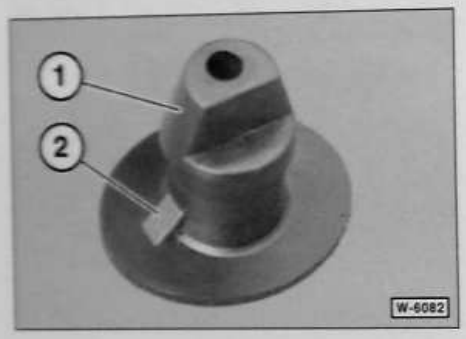
Waschdüse für Heckscheibe aus- und einbauen

Touring

Ausbau

- Spritzdüse –1– mit Montagekeil, zum Beispiel HAZET 1965-20, aus dem Führungsgummi –2– aushebeln.

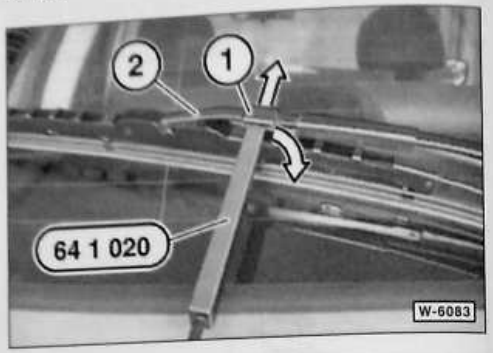
Einbau



- Spritzdüse –1– so einsetzen, daß die Führung –2– im Führungsgummi oben ist.
- Spritzdüse einstellen.

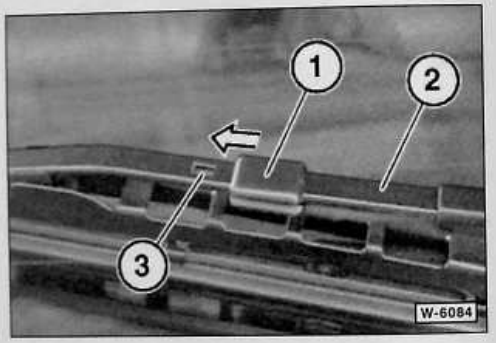
Compact

Ausbau



- Spritzdüse für Heckscheibenwaschanlage –1– mit BMW-Spezialwerkzeug 64-1-020 aufspreizen und in Pfeilrichtung vom Scheibenwischerarm –2– abnehmen.
- Spritzdüse für Heckscheibenwaschanlage –1– von der Schlauchleitung abziehen und abnehmen.

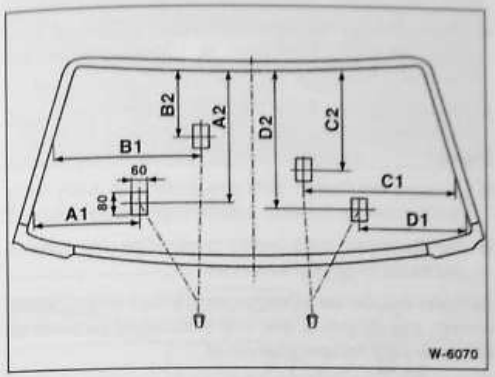
Einbau



- Spritzdüse für Heckscheibenwaschanlage –1– auf den Scheibenwischerarm –2– aufsetzen und in Pfeilrichtung verschieben. Die Spritzdüse für Heckscheibenwaschanlage –1– muss hörbar in den Ausschnitt –3– einrasten.
- Spritzdüse einstellen.

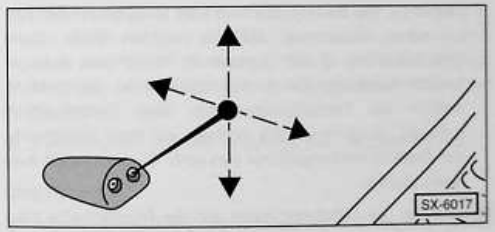
Scheibenwaschdüsen einstellen

Frontscheibe



- Auftreffpunkte des Wasserstrahls entsprechend den angegebenen Maßen mit Kreppband oder Filzstift kennzeichnen und Waschanlage betätigen. Die Spritzstrahlen sollten in der Mitte des jeweiligen, 60 x 80 mm großen Feldes auftreffen, andernfalls Waschdüsen einstellen.
- Maße für Spritzstrahleinstellung, Bezugskante ist die Frontscheibenabdichtung.

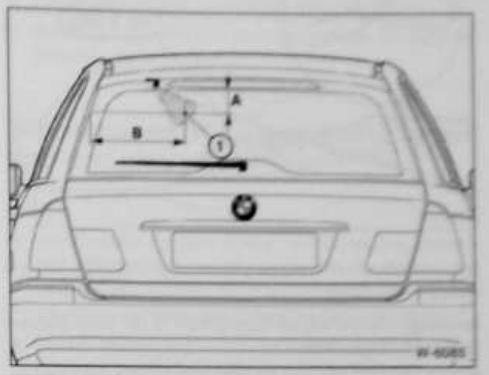
A1 = 265 mm	C1 = 500 mm
A2 = 445 mm	C2 = 350 mm
B1 = 400 mm	D1 = 260 mm
B2 = 270 mm	D2 = 550 mm



- Die Spritzrichtungen der Düsen können gegebenenfalls mit einem geeigneten Dorn oder einer Nadel korrigiert werden. Die Fachwerkstatt verwendet dazu das Spezialwerkzeug HAZET 4850-1. Das Werkzeug besteht aus einem Teleskopstab mit einer Einstecknadel. Der ausgezogene Teleskopstab zeigt die Spritzrichtung der Düse genauer an als beispielsweise eine Stecknadel.

Heckscheibe

Touring

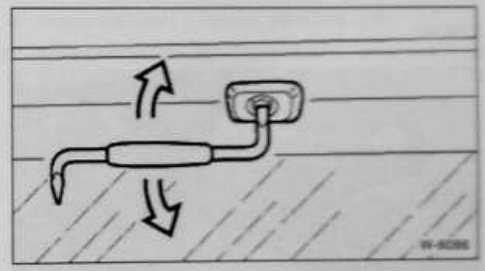


Der Spritzstrahl sollte in der Mitte des Feldes auftreffen.

Einstellmaße: A = 100 mm; B = 320 mm.

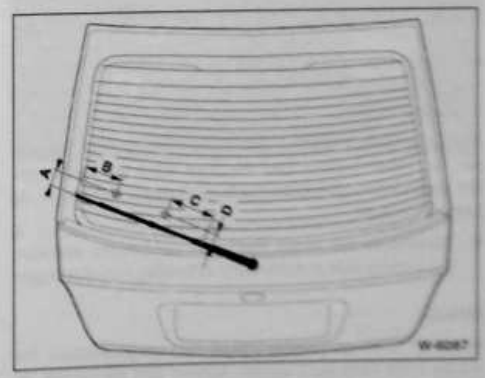
Achtung: Zum Einstellen keinen spitzen Gegenstand in die Düse stecken. Dadurch kann die Einstellung des Spritzwinkels beschädigt werden.

- Auftreffpunkt mit Kreppband kennzeichnen.

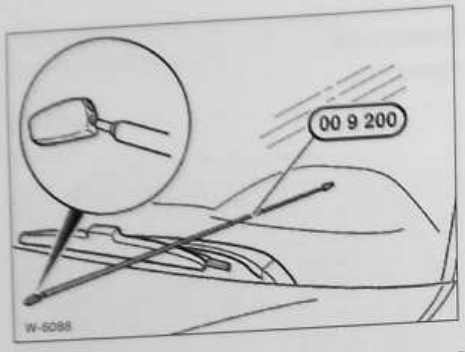


- Spritzdüse mit Winkelschraubendreher, 3,5 mm, am Schlitz einstellen.

Compact



Der Spritzstrahl muss die beiden Auftreffpunkte treffen.



Einstellmaße: A = 50 ± 5 mm; B = 125 ± 5 mm; C = 145 ± 5 mm; D = 45 ± 5 mm

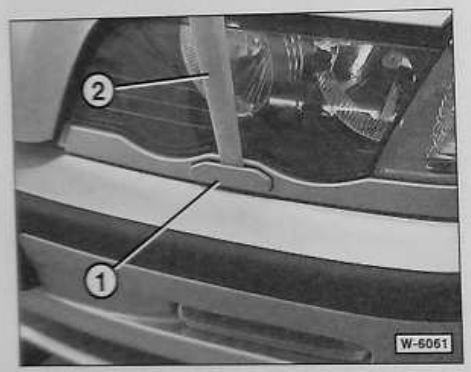
Achtung: Keinen spitzen Gegenstand in die Düse stecken (Beschädigungsgefahr).

- Auftreffpunkt mit Kreppband kennzeichnen und Spritzdüse mit Spezialwerkzeug BMW-00-9-200 oder HAZET-4850-1 einstellen.

Scheinwerferwaschdüse aus- und einbauen/prüfen

Bis 8/01

Ausbau



- Waschdüse –1– mit einem Kunststoffkeil –2– aus der Scheinwerferblende ausheben und bis zum Anschlag herausziehen.

Achtung: Beim Abziehen der Waschdüse läuft Waschwasser aus, daher Lappen über die Düse legen und Auffanggefäß unterstellen. Gegebenenfalls geeigneten Stopfen in die Leitung stecken.

- Waschdüse mit einem Ruck von der Leitung abziehen. Die Leitung wird anschließend selbsttätig zurückgezogen.

Einbau

Hinweis: Linke und rechte Düsen sind unterschiedlich. Damit sie nicht vertauscht werden können sind sie auf der Unterseite mit einem »R« oder »L« gekennzeichnet. Falls eine Düse ersetzt wird, Abdeckblende ausclipsen und auf die neue Düse umbauen.

- Waschdüse in die Öffnung der Scheinwerferblende einsetzen und in die Waschwasserleitung stecken.
- Düse herausziehen und prüfen, ob die Leitung ganz auf dem Anschluß eingerastet ist. Gegebenenfalls aufdrücken und einrasten.
- Waschdüse in die Scheinwerferblende einschieben.

Prüfen

- Zündung einschalten, Licht einschalten und durch Helfer den Schalter für Scheibenwaschanlage betätigen lassen.
- Der Spritzstrahl muß jeweils in der Mitte von Abblend- und Fernscheinwerfer auftreffen.

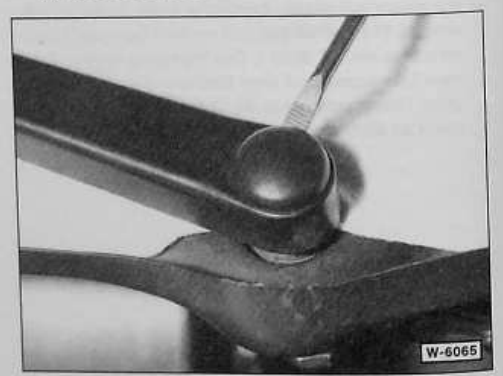
Hinweis: Soll die Scheinwerferwaschanlage erneut betätigt werden, zuvor Zündung aus- und einschalten, da sonst die Anlage für ca. 3 Minuten gesperrt ist.

- Gegebenenfalls Spritzstrahl in der Fachwerkstatt einstellen lassen.

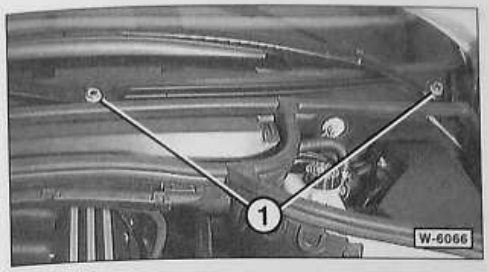
Wischerarme vorn aus- und einbauen

Ausbau

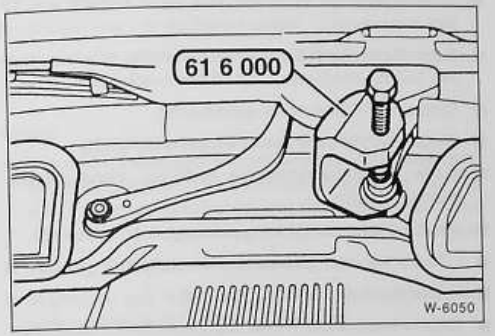
- Frontscheibe mit Wasser benetzen.
- Scheibenwischeranlage kurze Zeit laufen lassen und mit dem Scheibenwischerschalter abschalten. Dadurch läuft der Wischer in die Endstellung.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. Beim 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von allen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.
- Stellung der Wischergummis auf der Frontscheibe markieren. Dazu Klebestreifen neben den Wischergummis auf die Scheibe kleben.



- Abdeckungen für Wischerarmbefestigung links und rechts mit einem Schraubendreher abdrücken.



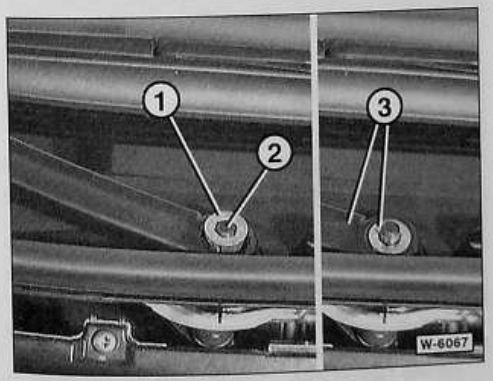
- Muttern –1– abschrauben.



- Beide Wischerarme mit handelsüblichem Abzieher von den Wischerachsen abziehen. **Achtung:** Die Wischerarme sitzen sehr fest und lassen sich ohne geeignetes Werkzeug nicht abziehen. Die Öffnung der Abzieherklaue muß mindestens 16,3 mm betragen. In der Abbildung ist der BMW-Abzieher 616000 dargestellt, es kann aber auch das HAZET-Werkzeug 1966-5 verwendet werden. **Hinweis:** Die Abbildung zeigt nicht die Wischerarme am 3er BMW.
- Einstellhülsen aus den Wischerarmen herausnehmen.

Einbau

- Wischerarm aufsetzen und entsprechend den angebrachten Klebestreifenmarkierungen ausrichten.

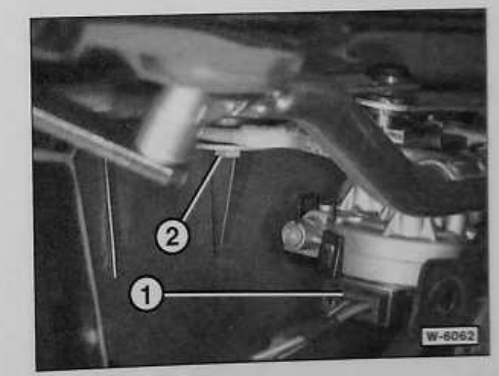


- Einstellhülse –1– auf die Wischerachse –2– aufschieben und bündig zum Wischerarm eindrücken –3–.
- Wischerarm mit **25 Nm** anschrauben und nach ca. 15 Minuten nochmals mit **25 Nm** nachziehen.
- Abdeckkappe auf die Befestigungsmutter aufdrücken.
- Zweiten Wischerarm auf dieselbe Weise einbauen.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung anklemmen. Zeituhr einstellen.

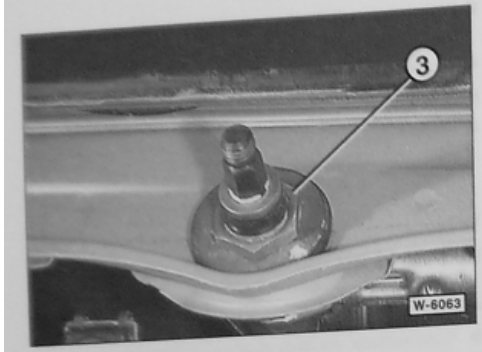
Wischermotor/Wischergestänge vorn aus- und einbauen

Ausbau

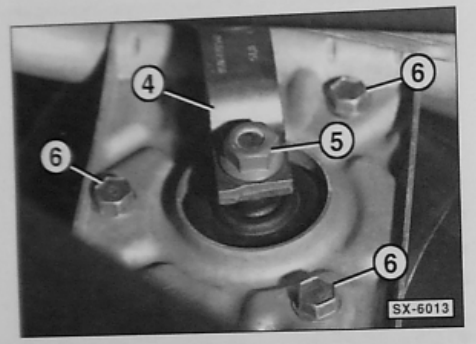
- Wischermotor vor dem Ausbau in Parkstellung bringen. Dazu Frontscheibe mit Wasser benetzen und Motor kurze Zeit laufen lassen. Anschließend Motor mit Wischerschalter ausschalten und in Endstellung laufen lassen.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. Bei den BMW-Modellen 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von allen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.
- Pollenfilter ausbauen, siehe Seite 42.
- Luftsammelkasten ausbauen, siehe Seite 162.
- Abschlußwand der Heizung ausbauen, siehe in Kapitel »Heizgebläse aus- und einbauen«, Seite 103.
- Beide Scheibenwischerarme ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Windlauf-Abdeckung ausbauen, siehe Seite 280.



- Stecker –1– vom Wischermotor abziehen.
- Schraube –2– für Wischerkonsole herausdrehen.

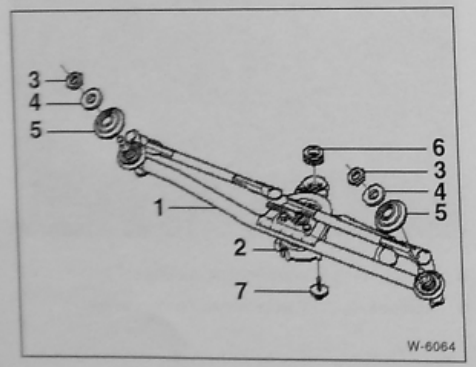


- Muttern –3– an den Wischerachsen abschrauben.
- Wischergestänge komplett durch die Öffnung in der Heizungsabschlußwand herausnehmen.



- Stellung der Kurbel –4– zur Konsole mit Filzstift markieren. Mutter –5– abschrauben und Kurbel von der Motorachse abdrücken.
- 3 Befestigungsschrauben –6– für Wischermotor herausdrehen und Wischermotor von der Konsole abnehmen.

Einbau



1 – Wischergestänge
2 – Wischermotor
3 – Mutter
4 – Scheibe oben
5 – Scheibe unten
6 – Dämpfungsring
7 – Schraube mit Scheibe

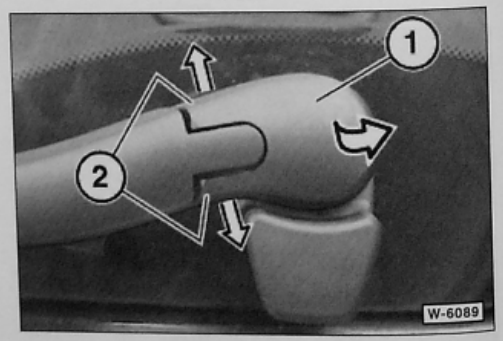
- Gegebenenfalls Wischergestänge komplettieren, wie in der Abbildung dargestellt.
- Wischermotor vor dem Einbau in Parkstellung bringen. Dazu Mehrfachstecker anschließen, Batterie-Massekabel (–) kurzzeitig anschließen und Motor laufen lassen. Anschließend Motor mit Wischerschalter ausschalten und in Endstellung laufen lassen. Stecker abziehen, Batterie-Massekabel (–) abklemmen.
- Wischermotor an der Wischerkonsole mit **10 Nm** anschrauben.
- Kurbel entsprechend der angebrachten Markierung an der Konsole aufsetzen. Mutter mit **25 Nm** festziehen.
- Wischergestänge einsetzen und mit 2 Muttern und **12 Nm** anschrauben.
- Gummilager der Wischerkonsole auf den Bolzen aufsetzen und Wischerkonsole mit **10 Nm** anschrauben.
- Stecker für Wischermotor aufschieben.
- Windlauf-Abdeckung einbauen, siehe Seite 280.
- Beide Scheibenwischerarme einbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Abschlußwand der Heizung einbauen, siehe Seite 103.
- Luftsammelkasten einbauen, siehe Seite 162.
- Pollenfilter einbauen, siehe Seite 42.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung anklemmen. Zeituhr einstellen.

Heckwischerarm aus- und einbauen

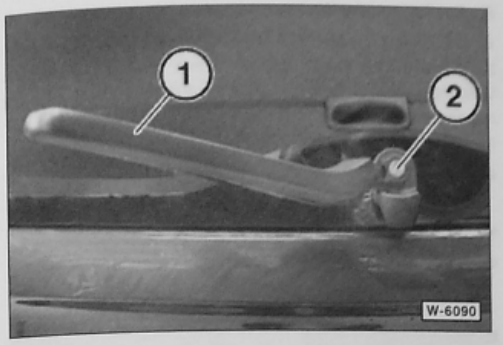
Touring

Ausbau

- Wischerarm in Endstellung bringen. Dazu Heckscheibe mit Wasser benetzen, Heckwischer kurze Zeit laufen lassen und mit dem Wischerschalter ausschalten.
- Ruhestellung des Wischerams markieren, dazu Kreppband neben dem Wischerblatt auf die Heckscheibe kleben.



- Innen liegende Verrastungen –2– wie abgebildet spreizen und Abdeckkappe –1– in Pfeilrichtung abnehmen.



- Wischerarm –1– senkrecht stellen.
- Mutter –2– abschrauben und Wischerarm –1– abnehmen.

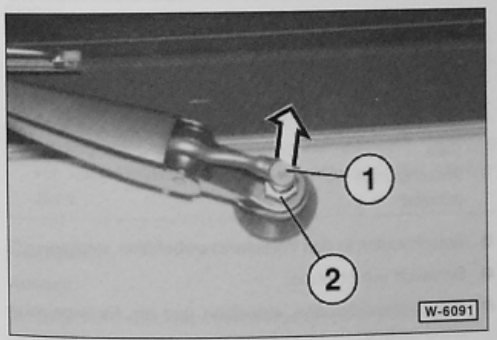
Einbau

- Wischerarm entsprechend der angebrachten Kreppband-Markierung auf die Wischerachse aufschieben. Der Abstand zwischen Wischerarm und Heckscheibenrand muß 12 mm betragen, gegebenenfalls Wischerarm umsetzen.
- Befestigungsmutter mit **9,5 Nm** anschrauben.
- Rastnasen und Aufnahmen in der Abdeckkappe prüfen, gegebenenfalls Abdeckkappe ersetzen.
- Abdeckkappe aufdrücken und einrasten.

Compact

Ausbau

- Abdeckkappe an der Wischerachse hochklappen und abziehen.



- Schlauch –1– mit Winkelstück in Pfeilrichtung abziehen.
- Mutter –2– abschrauben und Wischerarm abnehmen.

Einbau

- Sicherstellen, daß sich der Wischermotor in Endstellung befindet.
- Wischerarm so aufsetzen, dass sich die Wischerarmspitze zwischen dem zweiten und dritten Heizdraht der heizbaren Heckscheibe befindet.
- Wischerarm mit **11 Nm** festziehen.
- Spritzdüse für Heckwischer einstellen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Abdeckkappe einsetzen und herunterklappen.

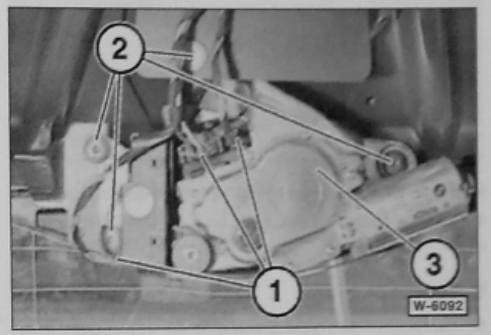
Heckwischermotor aus- und einbauen

Touring

Hinweis: Für den Einbau ist das BMW-Spezialwerkzeug 61-1-330 erforderlich.

Ausbau

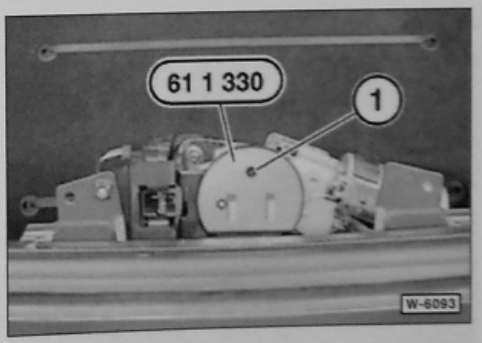
- Verkleidung für Heckklappe ausbauen, siehe Seite 265.



- Steckverbindungen –1– trennen und Schrauben –2– herausdrehen.
- Heckscheibenwischermotor –3– mit Heckscheibenschloß abnehmen.
- Falls der Motor ersetzt wird, Wischermotor mit 2 Schrauben vom Heckscheibenschloß abschrauben.

Einbau

- Heckscheibenwischermotor –3– mit Heckscheibenschloß einsetzen und lose anschrauben.

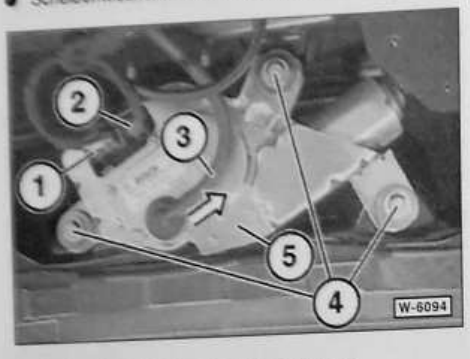


- BMW-Spezialwerkzeug 61-1-330 auf den Antrieb des Heckwischers aufsetzen und Heckscheibe schließen.
- Zapfen des Wischerachslagers, bei senkrecht stehendem Heckwischer in die Bohrung –1– einrasten lassen.
- Heckscheibenwischermotor mit **9,5 Nm** festziehen.
- Verkleidung für Heckklappe einbauen, siehe Seite 265.

Compact

Ausbau

- Verkleidung für Heckklappe ausbauen.
- Scheibenwischerarm für Heckscheibenwischer abbauen.



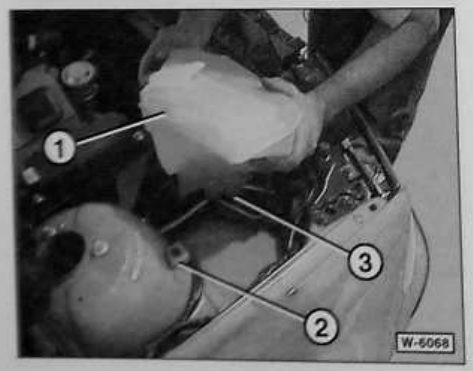
- Steckverbindungen –1– und –2– trennen.
- Schlauchleitung –3– in Pfeilrichtung abziehen.
- Schrauben –4– herausdrehen und Heckwischermotor –5– abnehmen.

Einbau

- Gummitülle für Wischerachse in der Heckklappe ersetzen. Dabei darauf achten, daß die Markierung auf der Tülle in Fahrtrichtung gesehen, nach hinten zeigt.
- Schrauben einsetzen und handfest anziehen.
- Heckwischermotor zentrieren und Schrauben mit **10 Nm** festziehen.
- Spritzdüse für Heckscheibenwaschanlage einstellen.

Waschwasserbehälter/Waschpumpe für Frontscheibe aus- und einbauen

Ausbau

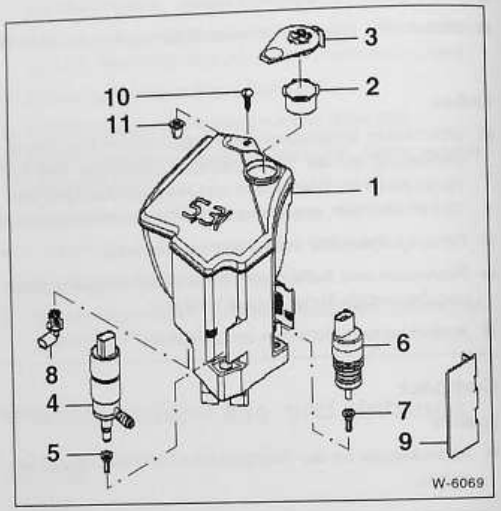


- Waschwasserbehälter –1– vom rechten Federbeindom –2– abschrauben und aus den unteren Führungen –3– herausheben.
- Stecker von der Waschpumpe abziehen.

Achtung: Soll nur die Pumpe ersetzt werden, Waschwasserbehälter im Motorraum ablegen. Neue Pumpe bereitlegen. Waschpumpe aus dem Behälter herausziehen und Öffnung mit dem Finger zuhalten. Neue Pumpe umgehend in die Öffnung am Behälter eindrücken.

- Waschwasserbehälter in geeignetes Auffanggefäß entleeren.
- Schlauch abziehen und Behälter herausnehmen.
- Waschpumpe aus dem Waschwasserbehälter herausziehen.

Einbau



1 – Waschwasserbehälter
2 – Sieb
3 – Deckel
4 – Waschpumpe für Scheinwerferwaschanlage
5 – Sieb
6 – Waschpumpe für Frontscheibe
7 – Sieb
8 – Niveauschalter
9 – Wärmeschutzblech
10 – Blechschraube
11 – Spreizmutter

- Waschpumpe in den Waschwasserbehälter stecken.
- Schlauch aufschieben.
- Waschwasserbehälter einsetzen und am Federbeindom anschrauben.

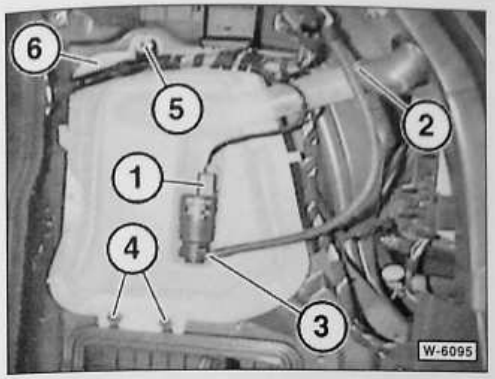
Wasserbehälter/Waschwasserpumpe für Heckscheibe aus- und einbauen

Touring

Ausbau

- Klappe in Gepäckraum-Verkleidung rechts ausbauen. Dazu die Entriegelungstaste oben drücken, Klappe aufklappen, unten aushängen und herausnehmen.

- Schallisolierung ausclipsen und abnehmen. **Achtung:** Falls die Schlauchleitung durch die Isolierung geführt ist, zuvor Gefäß unterstellen, Schlauchleitung mit Winkelstück abziehen und Wasserbehälter entleeren. Dazu Verschlußdeckel des Behälters öffnen.



- Stecker –1– abziehen.
- Befüllkanal –2– abziehen.
- Wenn die Schlauchleitung –3– hinter der Schallisolierung verlegt ist, Auffangbehälter unterstellen, Schlauchleitung mit Winkelstück abziehen und Wasserbehälter für Heckscheibenwaschanlage entleeren.
- Muttern –4– lockern.
- Soll nur die Scheibenwaschpumpe –6– ausgebaut werden, Pumpe vorklappen und herausziehen.
- Andernfalls Mutter –5– abschrauben und Behälter –7– mit Pumpe –6– abnehmen.

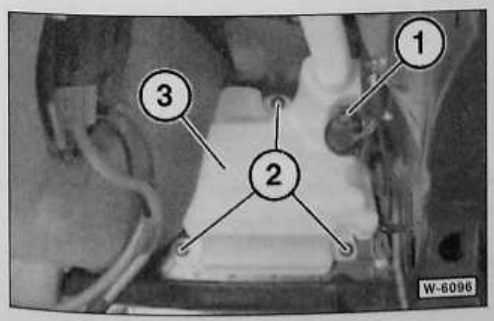
Einbau

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge. Darauf achten, daß die Schlauchleitung nach der Montage knickfrei verlegt ist.
- Falls nur die Pumpe ausgebaut wurde, Dichtring auf Beschädigung prüfen, gegebenenfalls erneuern. Dichtring vor dem Einsetzen der Pumpe mit Gleitmittel einstreichen.

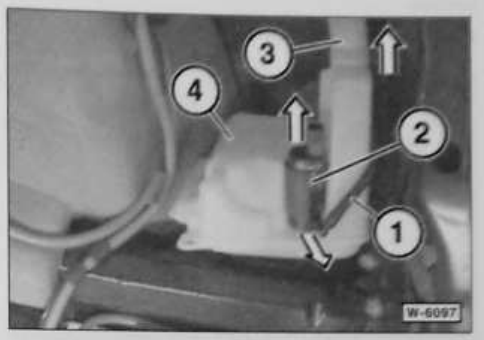
Compact

Ausbau

- Seitliche Gepäckraum-Verkleidung rechts ausbauen.



- Steckverbindung –1– trennen.
- Muttern –2– herausdrehen.
- Wasserbehälter für Heckscheibenwaschanlage –3– nach oben abnehmen.



- Schlauchleitung –1– mit Winkelstück in Pfeilrichtung von der Waschpumpe –2– abziehen.
- Waschpumpe –2– nach oben aus dem Wasserbehälter –4– herausziehen.
- Befüllkanal –3– in Pfeilrichtung vom Wasserbehälter –4– abziehen.

Einbau

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.
- Dichtring für Pumpe erneuern und vor dem Einsetzen mit Gleitmittel einstreichen.

Pumpe für Scheibenwaschanlage prüfen

Die Waschpumpe muß geprüft werden, wenn die Pumpe beim Betätigen des Wisch-Wasch-Schalters und eingeschalteter Zündung nicht anläuft.

Prüfen

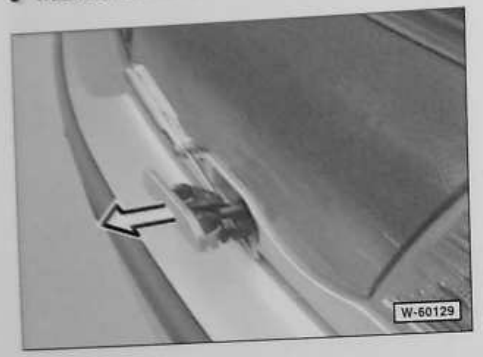
- Mehrfachstecker von der Pumpe abziehen.
- Spannungsprüfer an die Kontakte des Steckers anschließen. Zündung einschalten und Schalter für Scheibenwaschanlage betätigen. Wenn Spannung anliegt, Pumpe ersetzen. Für diese Prüfung kann auch eine Prüflampe verwendet werden.

Scheinwerferwaschdüse aus- und einbauen

Seit 9/01

Ausbau

- Wasserbehälter für Scheibenwaschanlage entleeren.

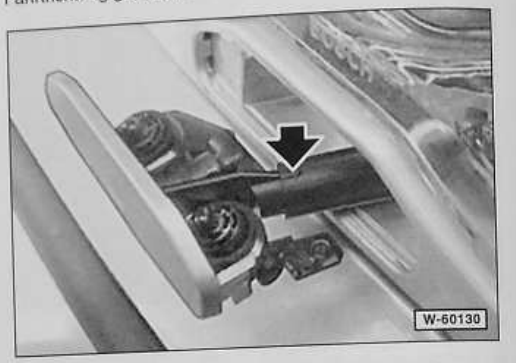


- Spritzdüse mit Teleskopdüse aushebeln und bis zum Anschlag herausziehen.
- Teleskopdüse halten und Spritzdüse abziehen. Teleskopdüse wieder langsam zurückgleiten lassen.

Einbau

Hinweis: Bei Ersatz der Spritzdüse, Blende umbauen. Dazu beide Rasthaken unten nach links und rechts ausclipsen. Anschließend Blende der Spritzdüse nach oben abnehmen.

Hinweis: Falls beide Spritzdüsen ausgebaut sind, Spritzdüsen nicht vertauschen. Die Markierungen R und L an der Unterseite der Spritzdüsen weisen auf die Einbauposition, in Fahrtrichtung gesehen, hin.



- Spritzdüse auf die Teleskopdüse aufschieben. Dabei auf korrekte Verrastung der Spritzdüse auf der Teleskopdüse achten –Pfeil–
- Falls erforderlich, Spritzdüsen der Scheinwerferreinigungsanlage einstellen (Werkstattarbeit).

Störungsdiagnose Scheibenwischergummi

Wischbild	Ursache	Abhilfe
Schlieren.	Wischergummi verschmutzt.	■ Wischergummi mit harter Nylonbürste und einer Waschmittellösung oder Spiritus reinigen.
	Ausgefranste Wischlippe, Gummi ausgerissen oder abgenutzt.	■ Wischergummi erneuern.
	Wischergummi gealtert, rissige Oberfläche.	■ Wischergummi erneuern.
Im Wischfeld verbleibende Wasserreste ziehen sich sofort zu Perlen zusammen.	Windschutzscheibe durch Lackpolitur oder Öl verschmutzt.	■ Windschutzscheibe mit sauberem Putzlappen und einem Fett-Öl-Silikonentferner reinigen.
Wischerblatt wischt einseitig gut - einseitig schlecht, rattert.	Wischergummi einseitig verformt, »kippt nicht mehr«.	■ Neues Wischergummi einbauen.
	Wischerarm verdreht, Blatt steht schief auf der Scheibe.	■ Wischerarm vorsichtig verdrehen, bis richtige, senkrechte Stellung erreicht ist. Zur genauen Einstellung gibt es von HAZET das Werkzeug 4851-1.
Nicht gewischte Flächen.	Wischergummi aus der Fassung herausgerissen.	■ Wischergummi vorsichtig in die Fassung einsetzen.
	Wischerblatt liegt nicht mehr gleichmäßig an der Scheibe an, da Federschienen oder Bleche verbogen sind.	■ Wischerblatt ersetzen. Dieser Fehler tritt vor allem bei unsachgemäßem Montieren eines Ersatzblattes auf.
	Anpreßdruck durch Wischerarm zu gering.	■ Wischerarmgelenke und Feder leicht einölen oder neuen Arm einbauen.

Beleuchtungsanlage

Zur Beleuchtungsanlage zählen: Hauptscheinwerfer, Nebelscheinwerfer, Heckleuchten, Bremsleuchten, Rückfahrscheinwerfer, Blinkleuchten, Nebelschlußleuchten, Kennzeichenleuchten und Innenleuchten.

Pflege der Scheinwerfer

- Nicht trocken reiben und keine scheuernden oder ätzenden Reinigungsmittel verwenden.
- Verunreinigungen, zum Beispiel Insekten, mit Shampoo einweichen und mit viel Wasser abwaschen.
- Vereisungen mit Enteisungsspray auftauen – keine Eiskratzer verwenden.

Vor dem Auswechseln einer Glühlampe den betreffenden Schalter ausschalten. **Achtung: Glaskolben nicht mit bloßen Fingern anfassen,** sondern einen sauberen Lappen zwischenlegen. Versehentlich entstandene Berührungsflecken auf dem Glaskolben mit sauberem, nicht faserndem Tuch und Spiritus entfernen. Grundsätzlich Glühlampe nur durch eine gleicher Ausführung ersetzen.

Lampentabelle

Um jederzeit eine Lampe auswechseln zu können, sollte stets ein Kasten mit den wichtigsten Ersatzlampen im Fahrzeug mitgeführt werden. Die Lampenbezeichnung steht auf dem Lampensockel beziehungsweise auf dem Glaskolben.

12-V-Glühlampe für	Typ	Leistung
Abblendlicht	H7	55 W
Fernlicht	H7	55 W
Vordere Blinkleuchten	P	21 W
Standlicht	W	5 W
Nebellicht vorn bis 8/01*)	HB4	51 W
Nebellicht vorn ab 9/01*)	HB11	55 W
Nebellicht vorn (Compact)	H8	35 W
Seitliche Blinkleuchten	W	5 W
Hintere Blinkleuchten	P	21 W
Brems-/Schlußleuchten	P	21/4 W
Brems-/Schlußleuchten (Compact)	P	21/5 W
Rückfahrleuchten	P	21 W
Nebelschlußleuchte	P	21 W
Kennzeichenleuchte	C11	5 W
Zusätzliche Bremsleuchten	LED-Band**)	
Innenleuchte	Soffitte	5 W
Innenleuchte mit Leseleuchte	XE	6 W
Fußraum-, Ablagefachleuchte	Soffitte	5 W
Gepäck-, Motorraumleuchte	Soffitte	10 W
Make-up-Spiegelleuchte	Soffitte	10 W

*) Gilt nur für Limousine/Touring. Coupé/Cabrio benötigen immer die HB4-Lampe.

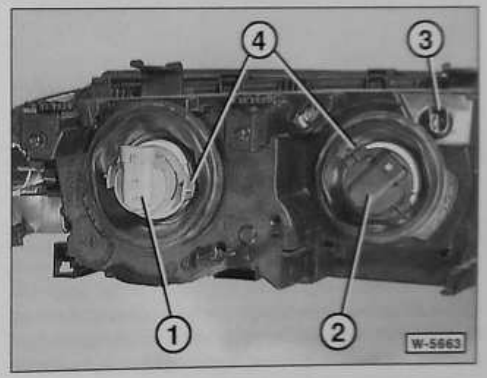
**) Bei Ausfall einer LED (Leuchtdiode) wird das ganze Leuchtenband gewechselt.

Glühlampen für Außenleuchten auswechseln

- Schalter der betreffenden Lampe ausschalten.
- Zündung ausschalten.
- Motorhaube beziehungsweise Heckklappe öffnen.

Abblendlicht/Fernlicht

Sicherheitshinweis
Die **Halogenlampen** für Abblendlicht und Fernlicht sowie Nebelscheinwerfer stehen unter Druck und können beim Lampenwechsel platzen. Deshalb beim Lampenwechsel Arbeitshandschuhe und Schutzbrille tragen.
Beim Wechsel von **Gasentladungslampen (Xenon-Abblendlicht, Mehrausstattung)** besteht unter Umständen Lebensgefahr durch unsachgemäßen Umgang mit dem Hochspannungsteil der Lampe. Der Wechsel wird daher nicht beschrieben.



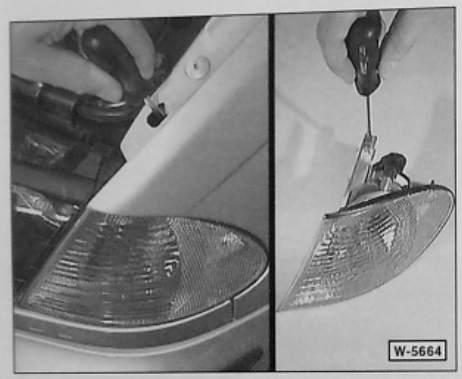
- Stecker an der Fassung der defekten Lampe abziehen. Dabei Entriegelungstaste am Lampenstecker drücken.
- Befestigungsring –4– an der Fassung für Abblendlicht –1– beziehungsweise Fernlicht –2– bis zum Anschlag entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und Fassung abnehmen. **Achtung:** Wenn der Befestigungsring fest sitzt, Glühlampenfassung etwas nach vorn drücken, dann Ring drehen. **Hinweis:** Die Abbildung zeigt aus Darstellungsgründen einen ausgebauten Scheinwerfer. 3 – Lampenfassung für Standlicht.
- Defekte Glühlampe aus der Fassung herausziehen.
- Neue Glühlampe in die Fassung einsetzen.
- Fassung am Scheinwerfer ansetzen und bis zum Anschlag im Uhrzeigersinn drehen.
- Stecker an der Fassung aufstecken und einrasten.

Standlicht

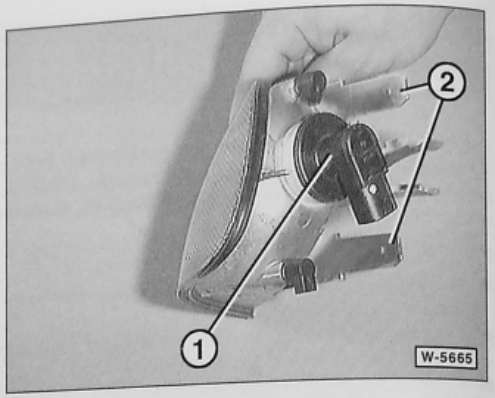
- Die Standlicht-Glühlampen sind in das Scheinwerfergehäuse für das Fernlicht integriert.
- Lampenfassung für Standlicht –3– entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und aus dem Scheinwerfergehäuse herausziehen, siehe Abbildung W-5663.
- Glühlampe aus der Lampenfassung herausziehen.
- Neue Standlicht-Glühlampe in die Fassung eindrücken.
- Lampenfassung mit der großen Nase nach oben in das Scheinwerfergehäuse einstecken und bis zum Anschlag im Uhrzeigersinn drehen.

Blinklicht vorn

Bis 8/01

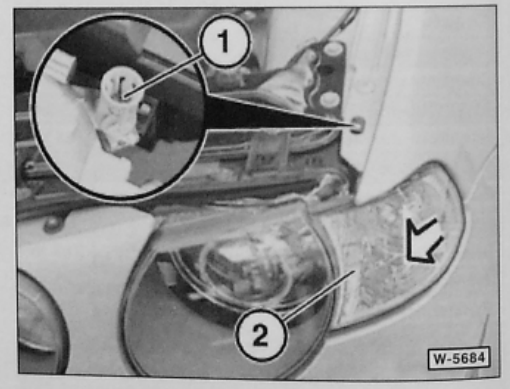


- Zum Glühlampenwechsel muß die Blinkleuchte ausgebaut werden. Dazu einen Schraubendreher durch die Öffnung im Kotflügel führen, siehe linken Teil der Abbildung.
- Mit dem Schraubendreher den Befestigungshaken der Blinkleuchte nach unten drücken und dadurch entriegeln. Zur Verdeutlichung ist dieser Vorgang an der ausgebauten Blinkleuchte dargestellt, siehe rechten Teil der Abbildung. **Hinweis:** Der Schraubendreher muß dabei mit viel Kraft nach unten gedrückt werden, bis der Befestigungshaken mit einem Knacken entriegelt.
- Blinkleuchte nach vorn herausziehen.



- Lampenfassung –1– entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und aus dem Blinkleuchtengehäuse herausziehen.
- Defekte Glühlampe in die Fassung hineindrücken, entgegen dem Uhrzeigersinn verdrehen bis sie ausrastet und herausziehen.
- Neue Glühlampe in die Fassung einsetzen. Glühlampe hineindrücken und im Uhrzeigersinn verdrehen bis sie einrastet.
- Lampenfassung in das Scheinwerfergehäuse einsetzen und bis zum Anschlag im Uhrzeigersinn drehen, damit die Fassung einrastet.
- Blinkleuchte mit den beiden Nasen –2– in die Führungen am Scheinwerfergehäuse einschieben und andrücken, bis der Befestigungshaken hörbar einrastet.

Speziell Compact

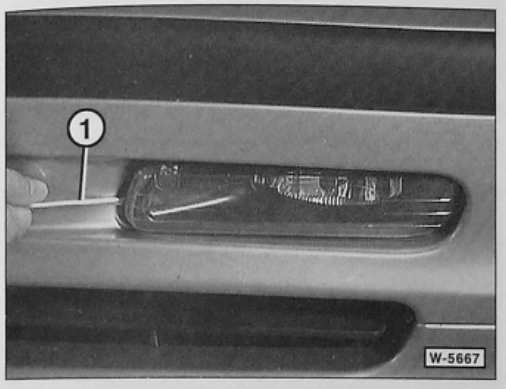


- Schraube –1– etwa 7 Umdrehungen lockern.
- Blinkleuchte –2– nach vorn herausziehen und gegen Herabfallen sichern.
- Blinkleuchte einsetzen und Klemmschraube ganz leicht, mit ca. 1,5 Nm, festziehen.

Nebelscheinwerfer

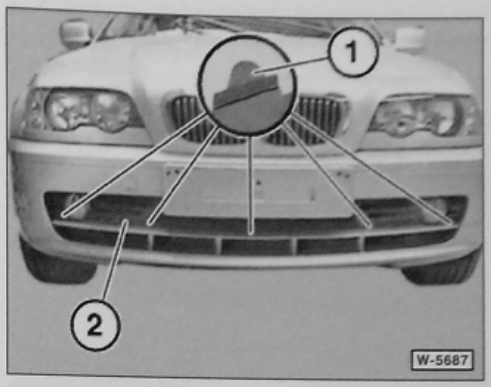
Limousine/Touring

Sicherheitshinweis
Die **Halogenlampen** für Nebelscheinwerfer sowie Abblendlicht und Fernlicht stehen unter Druck und können beim Lampenwechsel platzen. Deshalb beim Lampenwechsel Arbeitshandschuhe und Schutzbrille tragen.

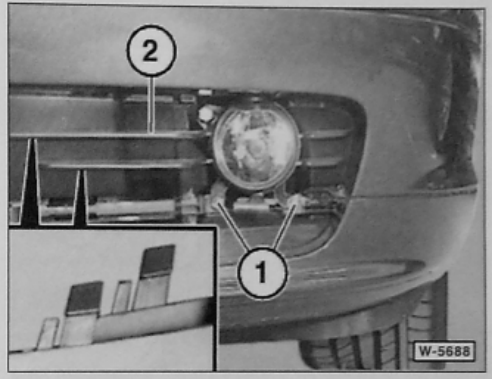


- Mit einem kleinen Schraubendreher –1– den Nebelscheinwerfer seitlich aus der Karosserie aushebeln. **Achtung:** Um die Lackierung nicht zu beschädigen, Lappen unter den Schraubendreher legen.
- Anschlußstecker am Nebelscheinwerfer abziehen.
- Defekte Glühlampe in die Fassung hineindrücken, entgegen dem Uhrzeigersinn verdrehen bis sie ausrastet und herausziehen.
- Neue Glühlampe in die Fassung einsetzen, hineindrücken und im Uhrzeigersinn drehen bis sie einrastet.
- Anschlußstecker am Nebelscheinwerfer aufstecken.
- Nebelscheinwerfer einsetzen und einrasten.

Speziell Coupé, Cabrio und Fahrzeuge seit 9/01



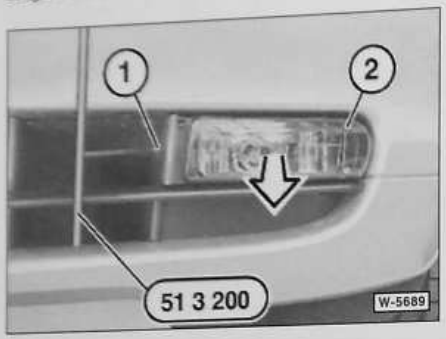
- Verrastungen –1– aushebeln und Blende –2– abziehen.



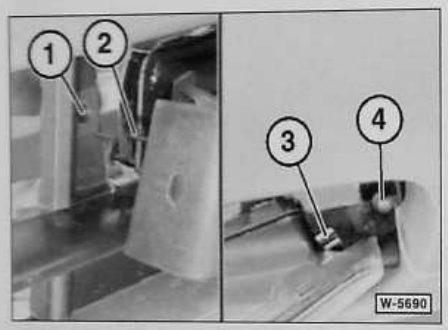
- Ziergitter –2– ausklippsen.
- Schrauben –1– herausdrehen und Nebelscheinwerfereinsatz nach unten herausnehmen.
- Dahinter liegende Steckverbindung trennen.
- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge. Auf knickfreie Verlegung der unteren Belüftungstülle und ausreichenden Festsitz der oberen Befestigungs-/Belüftungstülle achten.
- Nebelscheinwerfer einstellen lassen (Werkstattarbeit).

Speziell Compact

Zum Ausbau verwendet die Fachwerkstatt das BMW-Werkzeug 51-3-200.

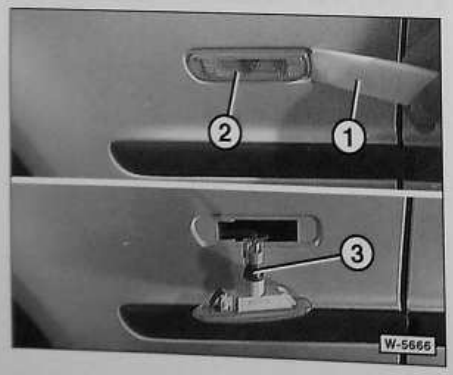


- Spezialwerkzeug –51-3-200– in die Aussparung –1– des Nebelscheinwerfereinsatzes –2– einhaken.
- Nebelscheinwerfereinsatz –2– in Pfeilrichtung herausziehen.



- Beim Einbau die Führung vom Nebelscheinwerfereinsatz –3– in den Zapfen –4– einfädeln.
- Nebelscheinwerfereinsatz mit der Rastnase –2– in die Klammer –1– einklipsen.

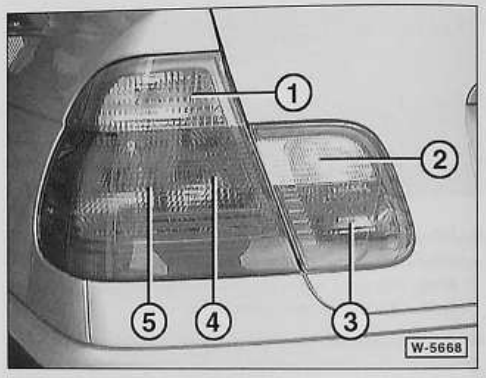
Blinklicht seitlich



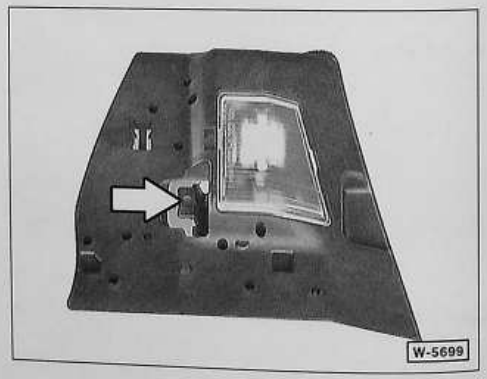
- Mit einem Kunststoffkeil –1– oder mit den Fingern die seitliche Blinkleuchte –2– nach vorn in Fahrtrichtung schieben und aus der Karosserieöffnung herausziehen. **Hinweis:** Beim M3 Keil vorn ansetzen und Blinkleuchte nach hinten schieben.
- Lampenfassung –3– entgegen dem Uhrzeigersinn verdrehen und aus der Blinkleuchte herausziehen.
- Glühlampe aus der Lampenfassung herausziehen.
- Neue Glühlampe in die Lampenfassung eindrücken.
- Lampenfassung in die Blinkleuchte einsetzen und im Uhrzeigersinn verdrehen, damit die Fassung einrastet.
- Komplette Blinkleuchte in die Karosserieöffnung einsetzen und andrücken.

Heckleuchte

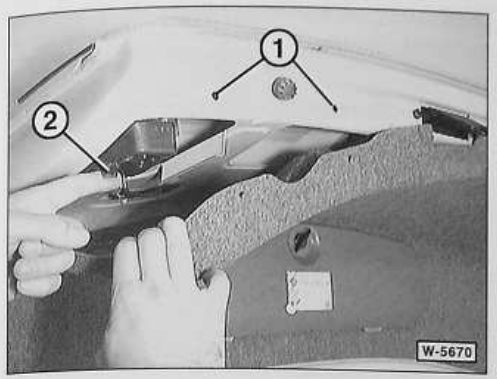
Anordnung der Lampen in der geteilten Heckleuchte:



1 – Blinker
2 – Rückfahrscheinwerfer
3 – Nebelschlußleuchte
4 – Schlußleuchte
5 – Schlußleuchte/Bremsleuchte



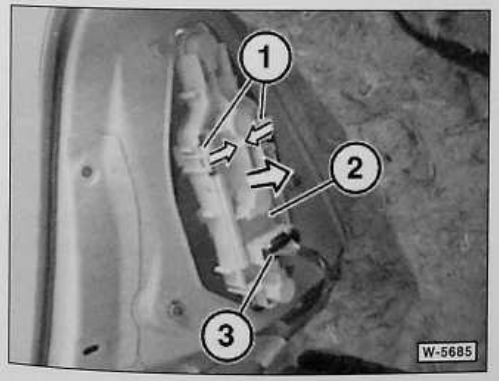
- **Lampenträger im Seitenteil ausbauen (bis 8/01):** Vom Gepäckraum aus in Pfeilrichtung die Halteklammer ausrasten, siehe Abbildung. Lampenträger abnehmen und Anschlußstecker abziehen. **Seit 9/01:** Drehknopf entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und Lampenträger abnehmen.



- **Lampenträger im Kofferraumdeckel ausbauen:** Mit einem Schraubendreher 2 Spreizclips für Heckklappenverkleidung an Stelle –1– aushebeln. Halteklammer –2– am Lampenträger entriegeln. Lampenträger abnehmen und Anschlußstecker abziehen.
- Defekte Glühlampe in die Fassung hineindrücken, entgegen dem Uhrzeigersinn verdrehen bis sie ausrastet und herausziehen. **Hinweis:** Das Coupé/Cabrio ist ab 3/03 im Seitenteil anstelle von Glühlampen mit Leuchtdioden ausgerüstet.
- Neue Glühlampe in die Fassung einsetzen. Glühlampe hineindrücken und im Uhrzeigersinn verdrehen bis sie einrastet.
- Anschlußstecker am Lampenträger aufstecken. Lampenträger einsetzen und andrücken, bis er hörbar einrastet.
- Verkleidung für Kofferraumdeckel mit 2 Spreizclips befestigen, siehe auch Seite 265.

Speziell Compact

- Abdeckung im Gepäckraum aufklappen. Dazu Verschluss im Uhrzeigersinn verdrehen.

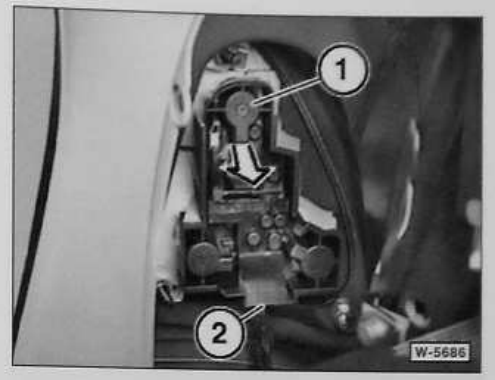


- In der Abbildung ist zur besseren Darstellung die Gepäckraum-Verkleidung ausgebaut.
- Steckverbindung –3– trennen.
- Rastnasen –1– in Pfeilrichtung zusammendrücken.
- Lampenträger für Heckleuchte –2– in Pfeilrichtung abnehmen.

Speziell Touring, Heckleuchte in Seitenwand:

- Klappe in Gepäckraum-Verkleidung ausbauen.

Hinweis: Vor Ausbau des linken Lampenträgers das Warndreieck entfernen.

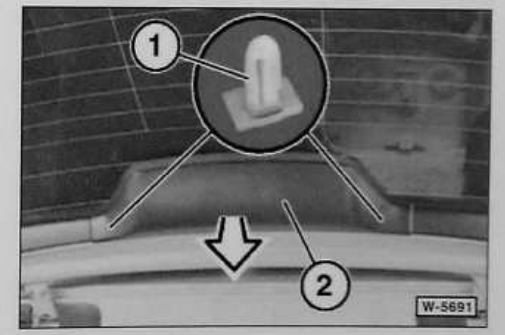


- Lampenträger für Heckleuchte –1– entriegeln und leicht abheben.
- Steckverbindung –2– trennen und Lampenträger –1– abnehmen.

Bremsleuchte Mitte

Hinweis: Bei Ausfall einer LED (Leuchtdiode) wird das ganze Leuchtenband gewechselt.

Limousine/Coupé/Compact



- Abdeckung –2– in Pfeilrichtung ausclipsen –1– und abnehmen.
- Anschlußstecker abziehen.
- Bremsleuchte links und rechts ausclipsen und abnehmen.

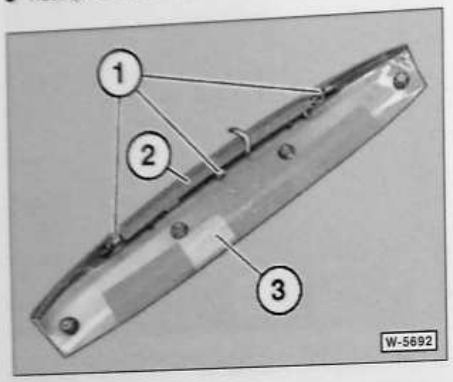
Cabrio

- Verkleidung für Heckklappe ausbauen.
- Steckverbindung trennen.
- 3 Muttern abschrauben.
- Zusatz-Bremsleuchte von innen nach außen herausdrücken und abnehmen.

- Beim Einbau auf korrekten Sitz der Dichtung und Einbaulage der Druckfedern achten. Befestigungsmuttern gleichmäßig festziehen.

Touring

- Heckspoiler abbauen, siehe Seite 288.

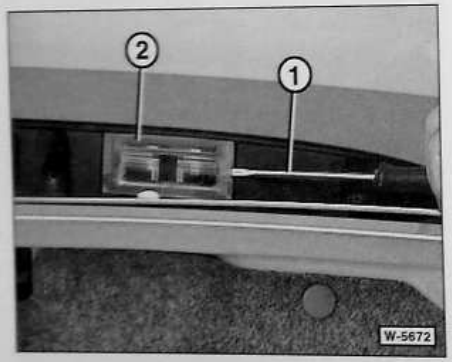


- Zusatz-Bremsleuchte mit 3 Schrauben vom Heckspoiler abschrauben.

Achtung: Die Anschlüsse der Steckverbindung an der Bremsleuchte dürfen nicht beschädigt sein.

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.

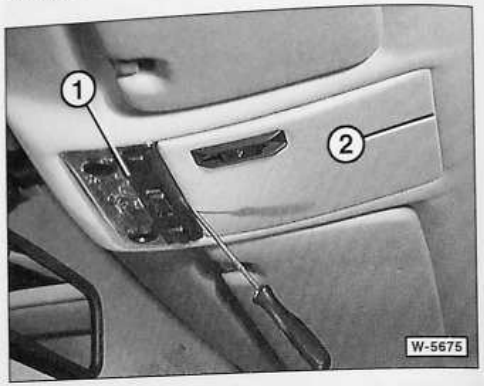
Kennzeichenleuchte



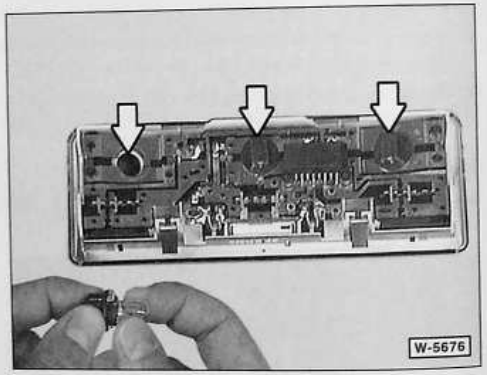
- Kleinen Schraubendreher –1– in der Aussparung rechts ansetzen und nach links drücken, dann Kennzeichenleuchte –2– heraushebeln. **Achtung:** Um die Lackierung nicht zu beschädigen, Lappen unter den Schraubendreher legen.
- Defekte Soffittenlampe aus den Kontaktklemmen herausziehen.
- Neue Soffittenlampe einsetzen.
- Leuchtenglas einsetzen und dann eindrücken. Der Rasthaken muß hörbar einrasten.

Glühlampen für Innenleuchten auswechseln

Innenleuchte/Leseleuchte vorn

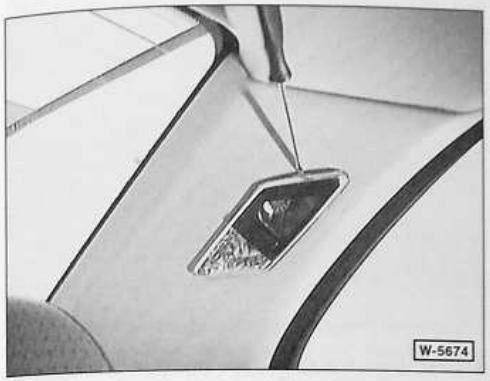


- Innenleuchte –1– mit einem Schraubendreher nach vorn heraushebeln. **Hinweis:** Um den Ausbau zu erleichtern und Beschädigungen durch den Schraubendreher zu vermeiden, empfiehlt es sich bei Fahrzeugen mit Schiebedach, zuerst die Abdeckung für den Schiebedachmotor an der hinteren Kante –2– auszuhebeln.

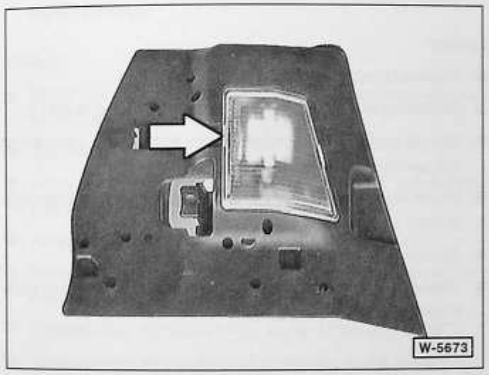


- Lampenfassungen –Pfeile– entgegen dem Uhrzeigersinn verdrehen und aus der Innenleuchte herausziehen.
- Glühlampe aus der Lampenfassung herausziehen.
- Neue Glühlampe in die Lampenfassung eindrücken.
- Lampenfassung in die Innenleuchte einsetzen und im Uhrzeigersinn verdrehen, damit die Fassung einrastet.
- Komplette Innenleuchte einsetzen und andrücken.

Innenleuchte/Leseleuchte hinten



Gepäckraumleuchte



- Mit einem kleinen, flachen Schraubendreher das Leuchtenglas vorsichtig abdrücken. Am Leuchtenglas befindet sich jeweils eine Öffnung zum Einführen des Schraubendrehers, siehe Abbildungen.
- Defekte Soffittenlampe aus den Kontaktklemmen herausziehen.
- Neue Soffittenlampe einsetzen.
- Leuchtenglas zuerst ansetzen und dann eindrücken. Es muß hörbar einrasten.
- Das Auswechseln der weiteren Glühlampen der Innenbeleuchtung geschieht bei allen Innenleuchten prinzipiell auf die gleiche Weise. Nicht abgebildet sind: Fußraumleuchten, Handschuhkastenleuchte.

Scheinwerfer aus- und einbauen

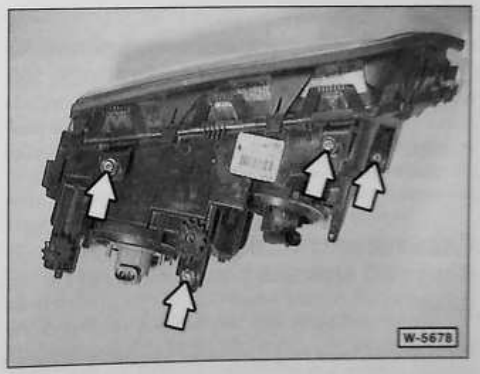
Bis 8/01

Hinweis: Der Aus- und Einbau des Scheinwerfers **seit 9/01** steht auf Seite 93.

Ausbau

- Wenn vorhanden, Spritzdüse für Scheinwerferreinigungsanlage unterhalb des Scheinwerfers ausbauen, siehe Seite 76.
- Motorhaube öffnen.

- Blende innen ausclipsen –1– und nach unten aus den Haltern –2– herausdrücken.
- Blende an der Außenseite –3– nach vorn abziehen. Dazu muß kräftig an der Blende gezogen werden.
- Sämtliche Stecker auf der Rückseite des Scheinwerfers abziehen.

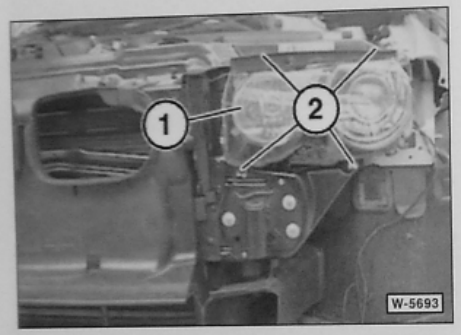


- Einbaulage des Scheinwerfers markieren, dazu Unterlegscheiben der Befestigungsschrauben –Pfeile– mit Filzstift umkreisen. Dadurch kann der Scheinwerfer beim Einbau in gleicher Stellung ausgerichtet werden. Scheinwerfer abschrauben und nach vorn herausheben.

Einbau

- Scheinwerfer einsetzen und handfest anschrauben.
- Scheinwerfer so ausrichten, daß die Unterlegscheiben der Befestigungsschrauben in den beim Ausbau angebrachten Markierungen liegen.
- Wird ein neuer Scheinwerfer eingebaut, Scheinwerfer ganz nach vorn ziehen. Motorhaube schließen und Scheinwerfer so ausrichten, daß er in die Karosseriekontur paßt. Motorhaube öffnen und Schrauben für Scheinwerfer festziehen.
- Stecker für Glühlampen aufschieben.
- Blende unter Scheinwerfer außen einhängen, nach innen schwenken und einclipsen.
- Wenn vorhanden, Spritzdüse für Scheinwerferreinigungsanlage einclipsen, siehe Seite 73.
- **Wichtig:** Anschließend Scheinwerfereinstellung bei einer Fachwerkstatt prüfen lassen.

Speziell Compact



- Schrauben –2– lösen.
- Fahrzeuge **ohne** Scheinwerferreinigung: Scheinwerfer –1– nach vorn herausnehmen.
- Fahrzeuge **mit** Scheinwerferreinigung: Scheinwerfer –1– nach vorn ziehen und gegen Herabfallen sichern. 2 Rasthaken für Spritzdüse öffnen und gleichzeitig Spritzdüse nach hinten schieben und abnehmen.

Scheinwerfer-Abdeckscheibe aus- und einbauen

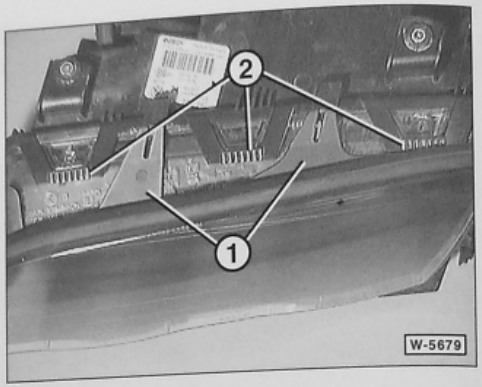
Bis 8/01

Die Abdeckscheibe für Scheinwerfer kann einzeln erneuert werden.

Hinweis: Der Aus- und Einbau der Scheinwerfer-Abdeckscheibe **seit 9/01** steht auf Seite 94.

Ausbau

- Blinkleuchte ausbauen, siehe Seite 84.
- Blende unterhalb Scheinwerfer ausbauen, siehe Seite 89.



- Dichtrahmen von außen nach innen ringsum ausclipsen, Klammern –1–. Dabei an der Blinkerseite des Scheinwerfers beginnen.
- Abdeckscheibe mit Klammern –2– ringsum ausclipsen und abnehmen.

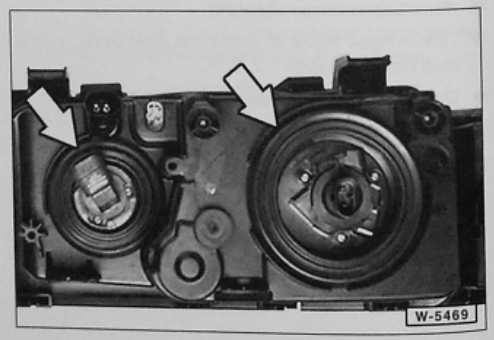
Einbau

- Abdeckscheibe einsetzen und einrasten.
- Dichtrahmen einclipsen –1–, siehe Abbildung W-5679.
- Blende unter Scheinwerfer außen einhängen, nach innen schwenken und einclipsen.
- Wenn vorhanden, Spritzdüse für Scheinwerferreinigungsanlage einclipsen, siehe Seite 76.
- Blinkleuchte einbauen.
- **Wichtig:** Anschließend Scheinwerfereinstellung bei einer Fachwerkstatt prüfen lassen.

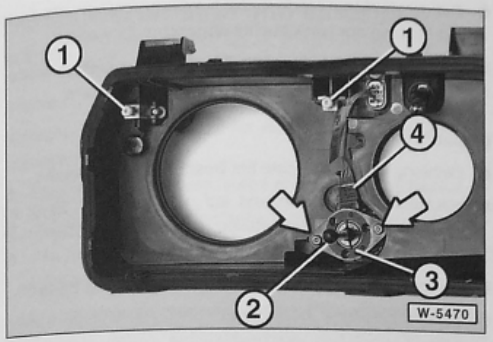
Motor für Leuchtweitenregulierung aus- und einbauen

Ausbau

- Scheinwerfer ausbauen, siehe Seite 89.
- Abdeckscheibe abclipsen.



- Abdichtungen für Scheinwerfereinsatz abziehen.



- Scheinwerfereinsatz von den 3 Kugelköpfen (zwei für manuelle Scheinwerfereinstellung –1–, eine für Leuchtweitenregulierung –2–) abdrücken und herausnehmen. Die Dichtungen werden dabei mit durchgeschoben.
- Stecker –4– abziehen.
- Motor für Leuchtweitenregulierung –3– abschrauben und herausnehmen.

Einbau

- Motor für Leuchtweitenregulierung einsetzen und anschrauben.
- Stecker –4– aufschieben.
- Scheinwerfereinsatz ansetzen, Dichtungen durchziehen und Einsatz auf die 3 Kugelköpfe aufdrücken.
- Abdichtungen am Scheinwerfereinsatz aufschieben.
- Scheinwerfereinsatz in Abdeckscheibe einsetzen und einrasten.
- Dichtrahmen einclipsen –1–, siehe Abbildung W-5679.
- Scheinwerfer einbauen und einstellen, siehe Seite 89.
- Blinkleuchte einbauen, siehe Seite 84.

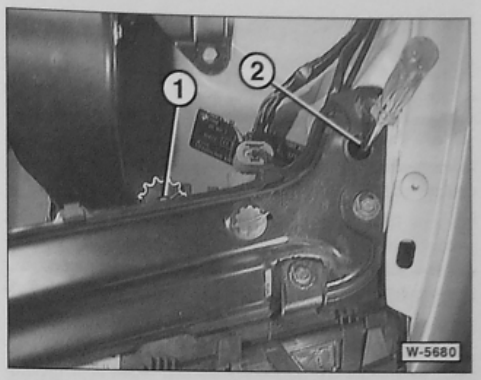
Scheinwerfer einstellen

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.

- Die Reifen müssen den vorgeschriebenen Reifenfülldruck haben.
- Das unbeladene Fahrzeug muß mit etwa 75 kg (eine Person) auf dem Fahrersitz belastet sein.
- Kraftstofftank füllen, mindestens zu 90%.
- Fahrzeug auf ebene Fläche stellen.
- Vorderwagen mehrmals kräftig nach unten drücken, damit die Federung der Vorderradaufhängung sich setzt.
- Leuchtweitenregulierung auf »0« stellen.

Achtung: Bei Fahrzeugen mit Xenon-Abblendlicht (Mehrausstattung) nach dem Einschalten des Lichts mindestens 30 Sekunden warten, damit sich die automatische Leuchtweitenregulierung eingestellt hat.

- Die Scheinwerfer dürfen nur bei Abblendlicht eingestellt werden. Das Neigungsmaß beträgt für Normalscheinwerfer 10 cm auf 10 m Entfernung.



- Scheinwerfer durch Drehen der Einstellschrauben –1– und/oder –2– einstellen.
  1 – Einstellschraube vorrangig für Höhenverstellung
  2 – Einstellschraube vorrangig für Seitenverstellung

Hinweis: Die Abbildung zeigt den linken Hauptscheinwerfer, beim rechten Scheinwerfer sind die Einstellschrauben spiegelbildlich angeordnet. Beim Verdrehen einer Einstellschraube wird der Lichtstrahl immer in Höhen- **und** Seitenrichtung verstellt, eine eindeutige Zuordnung der Einstellschrauben ist nicht möglich.

Hinweis: Das Neigungsmaß für Nebelscheinwerfer beträgt 20 cm auf 10 m Entfernung. Die Nebelscheinwerfer sind nicht einstellbar.

Gasentladungslampen für Abblendlicht (Xenon-Licht)

Im Vergleich zur Scheinwerfer-Grundausführung mit Halogen-Glühlampen erreichen Scheinwerfer mit Gasentladungslampen (Xenon-Licht) ein noch helleres Abblendlicht, das dem Tageslicht ähnelt. Nach maximal 3 Sekunden haben die Gasentladungslampen ihre volle Leuchtkraft erreicht.

Bei den Gasentladungslampen wird in einem mit Xenongas gefüllten Lampenkolben durch Anlegen einer Spannung zwischen 2 Elektroden ein Lichtbogen erzeugt. Für den Betrieb der Gasentladungslampe sind eine Ansteuerelektronik und ein Hochspannungsgerät erforderlich, in dem kurzzeitig 28.000 Volt zur Zündung des Lichtbogens erzeugt werden. Um die doppelte Lichtstärke einer herkömmlichen 55-Watt-Lampe zu erzeugen, genügt bei der Gasentladungslampe eine Leistung von 35 Watt.

Gasentladungslampen haben eine hohe Lebensdauer. Ein Austausch ist, wenn überhaupt, erst nach mehreren Betriebsjahren erforderlich.

Sicherheitshinweis
Beim Wechsel von **Gasentladungslampen (Xenon-Abblendlicht, Mehrausstattung)** besteht unter Umständen Lebensgefahr durch unsachgemäßen Umgang mit dem Hochspannungsteil der Lampe. Der Wechsel wird daher nicht beschrieben.

Das Scheinwerfersystem mit Xenonlicht ist mit einer dynamischen Leuchtweitenregulierung kombiniert, die automatisch auf Niveauänderungen des Fahrzeugs reagiert.

Dynamische Leuchtweitenregulierung bei Gasentladungs-Scheinwerfern

Um eine Blendwirkung des Gegenverkehrs auszuschließen, gehört zum Scheinwerfersystem eine dynamische Leuchtweitenregulierung, die automatisch die Leuchtweite der Scheinwerfer aufgrund unterschiedlicher Beladung einstellt.

Sensoren an Vorder- und Hinterachse erfassen jede Niveauänderung des Fahrzeugs. Ein elektronisches Steuergerät verarbeitet die Sensorsignale und regelt über Elektromotoren die Verstellung der Scheinwerfer-Reflektoren.

Eine manuelle Einstellung der Leuchtweite ist nicht vorgesehen. Bei einem Fehler in der elektrischen Regelung werden die Scheinwerfer automatisch in die unterste Position gestellt.

Für die Grundeinstellung und das Auslesen des Fehlerspeichers der Gasentladungsscheinwerfer ist das BMW-Diagnosegerät erforderlich. Diese Arbeiten können deshalb nur von einer Fachwerkstatt ausgeführt werden.

Heckleuchte aus- und einbauen

Ausbau

- Lampenträger für jeweilige Heckleuchte ausbauen, siehe Seite 86.

- Die Abbildung zeigt die Heckleuchte im Kofferraumdeckel, die mit einem Bügel befestigt ist. Befestigungsmutter vom Fahrzeuginnern aus lockern und Heckleuchte nach außen abnehmen.
- Bei den äußeren Heckleuchten müssen mehrere Muttern am Umfang der Heckleuchte abgeschraubt werden.

Hinweis äußere Heckleuchte Touring: Nur äußere Mutter abschrauben, die inneren beiden Muttern nur lockern

Einbau

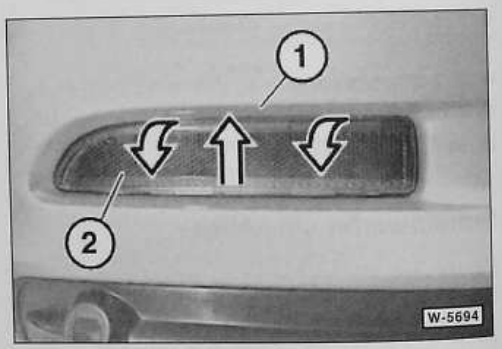
- Dichtung für Heckleuchte bei Beschädigung ersetzen.
- Heckleuchte einsetzen und auf gleichmäßigen Spalt zu umliegenden Karosserieteilen ausrichten. Muttern nur leicht mit 5 Nm anschrauben.
- Lampenträger für Heckleuchte einbauen, siehe Seite 86.
- Kofferraumdeckel beziehungsweise Heckklappe schließen und Dichtheit der Heckleuchte prüfen, indem man Wasser über die Heckleuchte gießt und anschließend im Fahrzeuginneren kontrolliert, ob Wasser eingedrungen ist.
- Dringt Wasser ein, Dichtung beziehungsweise undichte Leuchte erneuern.

Rückstrahler hinten aus- und einbauen

Coupé, Cabrio

Ausbau

Achtung: Ausbau des Rückstrahlers nicht bei kalten Temperaturen durchführen, damit die Aufnahmen im Stoßfänger nicht beschädigt werden.



- Oberhalb des Rückstrahlers gegen den Stoßfänger –1– drücken. Dadurch wird der Rückstrahler –2– durch die Federkraft herausgedrückt.
- Die Stoßfänger –1– in der Mitte des Rückstrahlers nach oben drücken und den Rückstrahler –2– nach hinten beziehungsweise oben herausnehmen.

Einbau

- Federn am Rückstrahler auf Beschädigung prüfen, gegebenenfalls Rückstrahler ersetzen.
- Rückstrahler unten in den Stoßfänger einsetzen. Oben in der Mitte gegen den Rückstrahler drücken, bis dieser in den Stoßfänger einrastet.

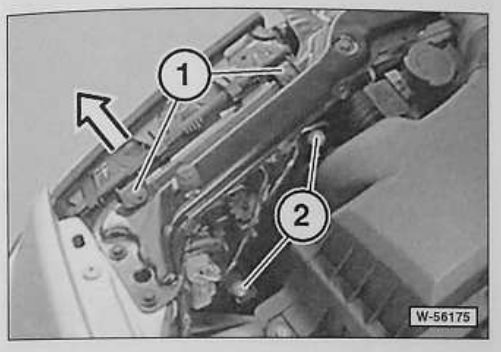
Scheinwerfer aus- und einbauen

Seit 9/01

Ausbau

Hinweis: Der Ausbau wird für den linken Scheinwerfer beschrieben.

- Blinkleuchte ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Scheinwerfer-Abdeckscheibe ausbauen, siehe Seite 94.
- Alle Steckverbindungen am Scheinwerfer entriegeln und trennen.

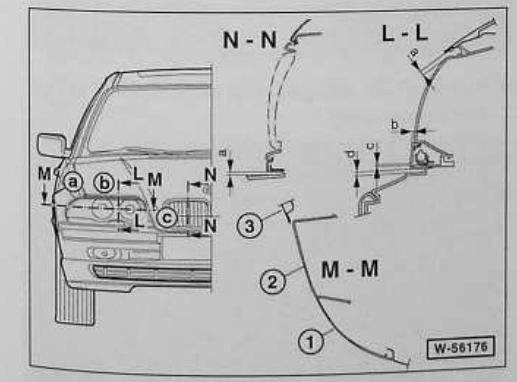


- Schrauben –1– und –2– herausdrehen und Scheinwerfer nach vorn herausheben.

Einbau

- Scheinwerfer einsetzen.
- Schrauben –1– nur handfest anziehen.
- Scheinwerfer ganz nach vorn ziehen, Motorhaube schließen und Scheinwerfer einpassen.
- Anschließend Motorhaube vorsichtig öffnen und Schrauben –1– festziehen.
- Schrauben –2– einsetzen und festziehen.
- Scheinwerfer einstellen lassen (Werkstattarbeit).

Einpaßmaße für Scheinwerfer

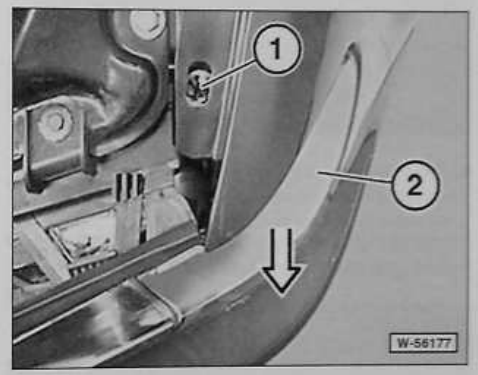


- Bereich –a– Blinker: Seitenwand sowie Frontklappe zu Blinker unten, Übergang von 3,3 mm auf 1,5 mm ± 1 mm.
- Bereich –b– Scheinwerfer zu Frontklappe: 5 mm.
- Bereich –c– Motorhaube: Niere an Motorhaube zu Scheinwerfer, Übergang von 5,1 mm auf 3,5 mm.
- Schnitt M - M:
  –1– für Blinker: Seitenwand bei Frontklappe zu Blinker unten, Übergang von 3,3 mm auf 1,5 mm ± 1 mm.
  –2– für Scheinwerfer zu Motorhaube: 5 mm.
  –3– für Motorhaube: Niere an Motorhaube zu Scheinwerfer, Übergang von 5,1 mm auf 3,5 mm.
- Schnitt L - L:
  a = 5 mm ± 1 mm
  b = 3 mm ± 1 mm
  c = 1,5 mm ± 0,5 mm
  d = 5 mm ± 1 mm
- Schnitt N - N:
  a = 5 mm ± 1 mm

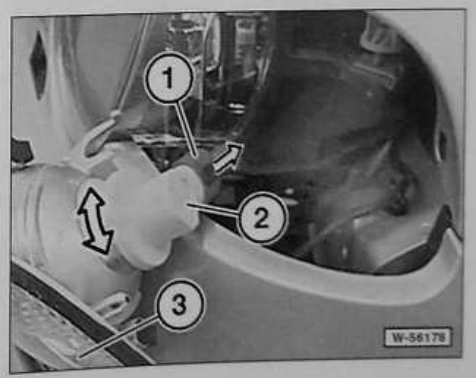
Blinkleuchte vorn aus- und einbauen

Seit 09/01

Ausbau



- Motorhaube öffnen und Schraube –1– so weit lockern, bis die Blinkleuchte –2– in Pfeilrichtung herausschoben werden kann. **Achtung:** Dabei Blinkleuchte festhalten, damit sie beim Lockern der Schraube nicht herunterfallen kann.

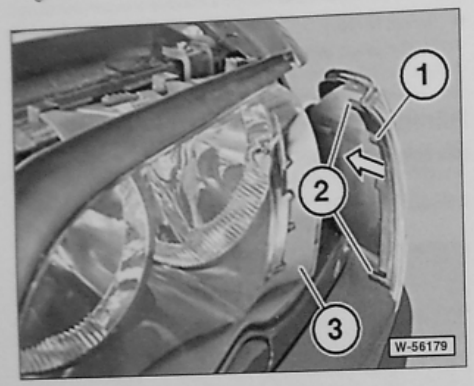


- Steckverbindung –1– trennen.

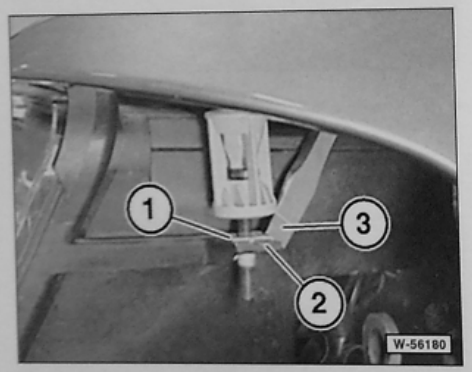
- Lampenfassung –2– verdrehen und von der Blinkleuchte –3– abnehmen. **Hinweis:** Bei der linken Blinkleuchte die Lampenfassung –2– zum Lösen im Uhrzeigersinn drehen. Bei der rechten Blinkleuchte die Lampenfassung –2– zum Lösen entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.

Einbau

- Dichtung zwischen Lampenfassung –2– und Blinkleuchte –3– prüfen und bei Beschädigung oder Porosität ersetzen.
- Lampenfassung in die Blinkleuchte einsetzen und in umgekehrter Ausbaurichtung drehen.



- Blinkleuchte –1– mit den 2 Stegen –2– und dem Zentrierzapfen in die Führungen am Scheinwerfer –3– einschieben und Klemmschraube ganz leicht, mit ca. 1,5 Nm, festziehen. Dabei auf korrekten Sitz der geklebten Dichtung unter der Blinkleuchte achten.



Achtung: Beim Festschrauben der Blinkleuchte auf korrekten Sitz der Mutter –1– am Scheinwerfergehäuse –2– achten. Gegebenenfalls beim Festschrauben der Blinkleuchte vorn die Mutter –1– mit einem Schraubendreher –3– gegen Verdrehen sichern.

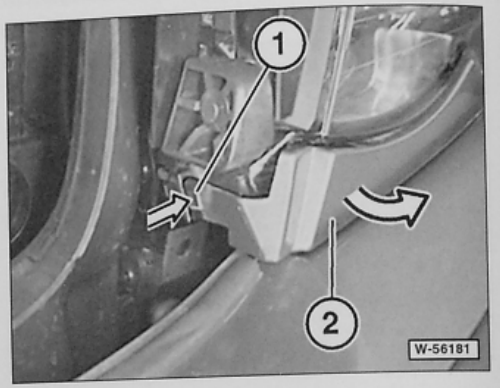
Scheinwerfer-Abdeckscheibe aus- und einbauen

Limousine/Touring ab 9/01

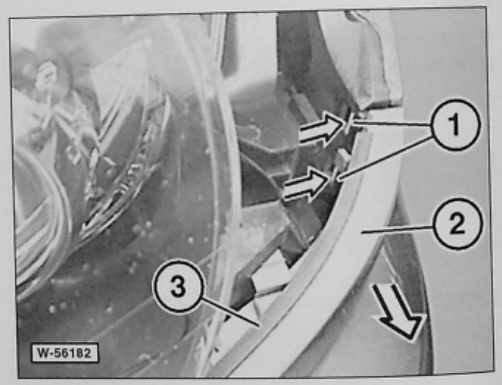
Ausbau

- Blinkleuchte ausbauen.

Hinweis: Falls eine Scheinwerferreinigungsanlage vorhanden ist, Spritzdüse der Scheinwerferreinigungsanlage ausbauen, siehe Seite 82.



- Rastnase –1– eindrücken und die Blende –2– in Pfeilrichtung ausfädeln.



- Rastnasen –1– eindrücken und die Blende –2– in Pfeilrichtung abnehmen.

Einbau

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge. **Hinweis:** Auf korrekten Sitz der geklebten Dichtung –3– achten.

Armaturen

Die Anzeigeinstrumente, wie Tachometer oder Tankuhr, sind in einem Kombiinstrument zusammengefaßt. Sind einzelne Anzeigeinstrumente defekt, muß das komplette Kombiinstrument ersetzt werden, da es nicht zerlegbar ist.

Das Kombiinstrument wird von einem Mikroprozessor gesteuert und verfügt über eine Eigendiagnose. Treten Störungen an Systembauteilen auf, werden Fehlercodes im Fehlerspeicher des Steuergerätes abgelegt. Die Fehlercodes können mit dem BMW-Diagnosegerät ausgelesen werden. Außerdem können mit diesem Meßgerät beispielsweise folgende Funktionen angepaßt beziehungsweise korrigiert werden: Tankanzeige, Verbrauchsanzeige, Service-Intervallanzeige, Wegstreckenzähler.

In diesem Kapitel werden auch der Aus- und Einbau verschiedener elektrischer Schalter und des Radios beschrieben.

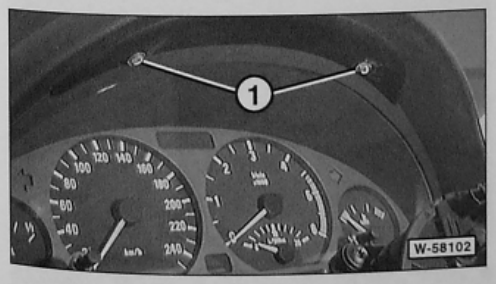
Kombiinstrument aus- und einbauen

Falls das Kombiinstrument erneuert werden soll, vor dem Ausbau den Fehlerspeicher abfragen lassen. Außerdem die Werte der Service-Intervallanzeige und den Stand des Wegstreckenzählers über das Diagnosegerät auslesen lassen und notieren (Werkstattarbeit).

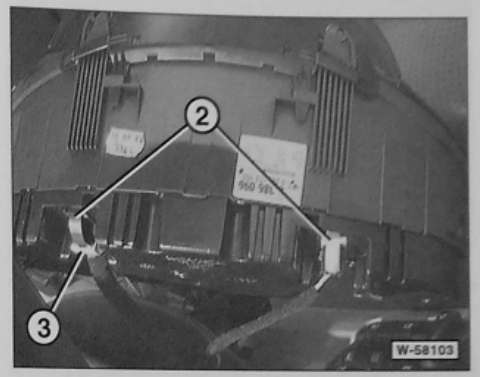
Ausbau

Hinweis: Der Ausbau des Lenkrades ist nicht erforderlich. Für die nachfolgenden Abbildungen wurde das Lenkrad nur wegen der besseren Übersichtlichkeit ausgebaut.

- Lenkrad mit der Verstelleinrichtung ganz herausziehen und nach unten verstellen.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. Beim BMW 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.



- Schrauben –1– herausdrehen und Kombiinstrument herausklappen.



- Mehrfachstecker –2– entriegeln und abnehmen. Dazu Haltebügel –3– ausclipsen und vom Kabel wegschwenken.

Einbau

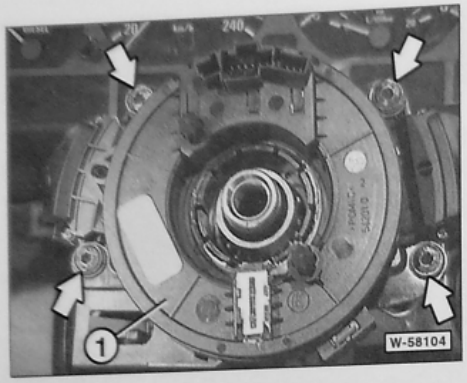
- Stecker aufschieben und durch Zurückschwenken der Haltebügel sichern. Darauf achten, daß der Haltebügel einrastet.
- Kombiinstrument in die Öffnung drücken und anschrauben.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung anklemmen. Zeituhr einstellen.
- Lenksäule in Normalposition bringen.

Blinker-/Wischerschalter aus- und einbauen

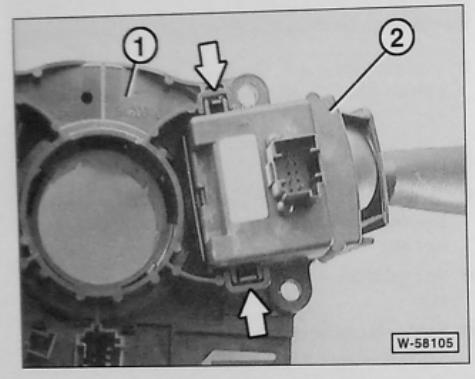
Hinweis: Blinker- und Wischerschalter werden auf die gleiche Weise ausgebaut. Die Beschreibung erfolgt am Beispiel des Blinkerschalters.

Ausbau

- Lenkrad ausbauen, siehe Seite 132.
- Obere und untere Lenksäulenverkleidung ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Mehrfachstecker für Ringantenne am Zündschloß, für Blinker- und für Wischerschalter abziehen.



- Schalteraufnahme –1– abschrauben –Pfeile– und abnehmen.



- Kunststoffklammern –Pfeile– eindrücken und Blinkerschalter –2– von der Schalteraufnahme –1– abziehen.
- Scheibenwischerschalter auf dieselbe Weise ausbauen.

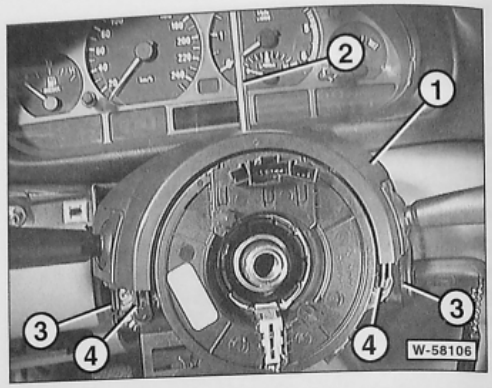
Einbau

- Blinkerschalter/Scheibenwischerschalter aufschieben und einrasten.
- Schalteraufnahme aufschieben und anschrauben.
- Obere und untere Lenksäulenverkleidung einbauen.
- Lenkrad einbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Lenksäule in Normalposition bringen.

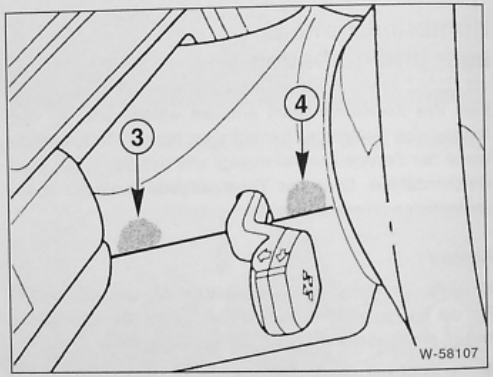
Lenksäulenverkleidung aus- und einbauen

Ausbau

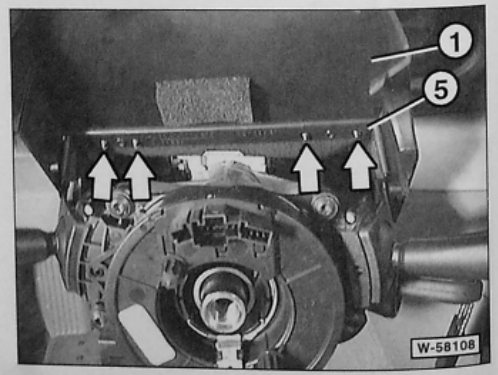
- Lenkrad mit der Verstelleinrichtung ganz herausziehen und nach unten verstellen.



- Obere Lenksäulenverkleidung –1– mit Kreuzschlitzschraubendreher –2– abschrauben. 3 – Seitliche Clips, 4 – Vordere Führungen. **Hinweis:** Lenkrad und untere Verkleidung sind in der Abbildung nur zur Verdeutlichung abgebaut.

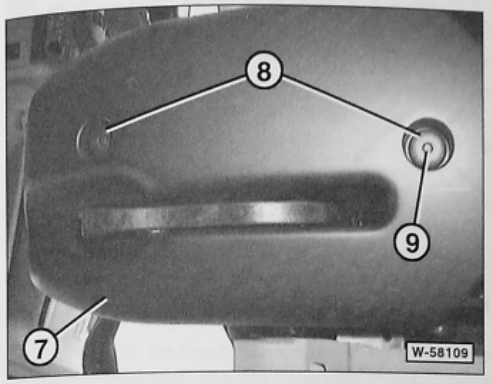


- Obere Verkleidung links und rechts zuerst an den Stellen –3–, dann an den Stellen –4– etwas eindrücken und nach oben ziehen. Dadurch wird die obere Verkleidung aus der unteren Verkleidung ausgeclipst.



- Obere Lenksäulenverkleidung –1– aus der hinteren Abdeckung –5– ausknöpfen –Pfeile– und abnehmen.

- Lenkrad mit der Verstelleinrichtung ganz nach oben verstellen.



- Untere Lenksäulenverkleidung –7– ausclipsen. Dazu den Stift –9– an beiden Spreiznieten –8– nach innen durchstoßen.
- Untere Verkleidung nach unten abnehmen. Stifte aus den Spreiznieten herausziehen.

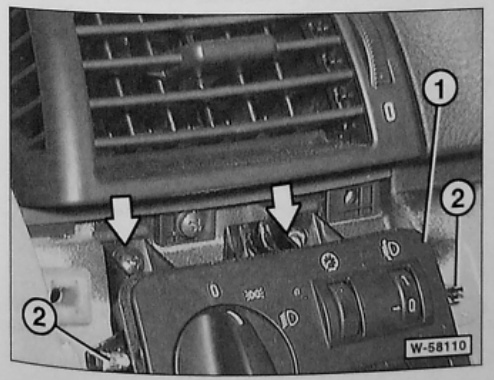
Einbau

- Untere Verkleidung ansetzen und Spreiznieten eindrücken. Stifte bündig einschieben.
- Lenkrad mit der Verstelleinrichtung ganz nach unten verstellen.
- Obere Verkleidung in die hintere Abdeckung einknöpfen.
- Obere Verkleidung mit den Clips über den Führungen in der unteren Verkleidung ansetzen, nach unten drücken und einclipsen.
- Spreizmutter für obere Verkleidung erneuern und Schraube reindrehen.
- Lenksäule in Normalposition bringen.

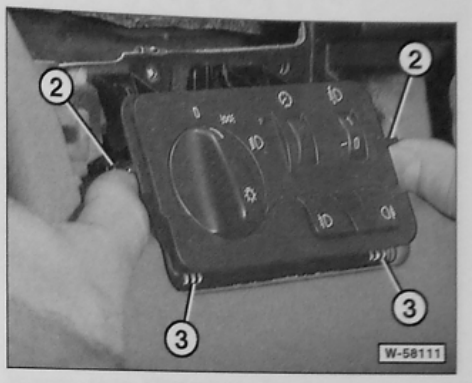
Lichtschalter aus- und einbauen

Ausbau

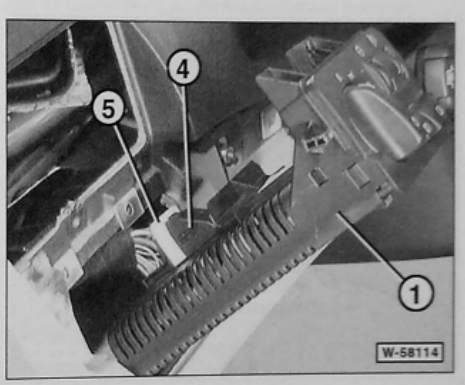
- Linke Frontblende ausbauen, siehe Seite 258.



- Schalter –1– abschrauben –Pfeile–. **Hinweis:** Der Schalter kann mit einer oder mit 2 Schrauben angeschraubt sein. 2 – Führungen.



- Schalter an den Führungen –2– etwas hochdrücken, aus den Haltenasen –3– aushängen und herausziehen.



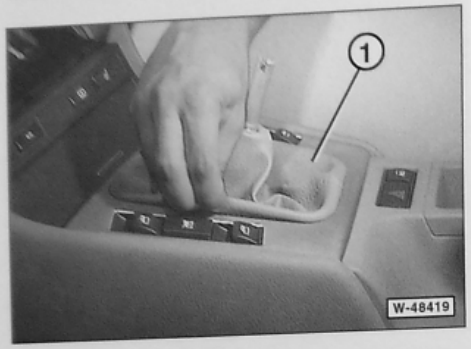
- Mehrfachstecker –4– entriegeln und vom Schalter –1– abnehmen. Dazu Haltebügel –5– ausclipsen und vom Kabel wegschwenken.

Einbau

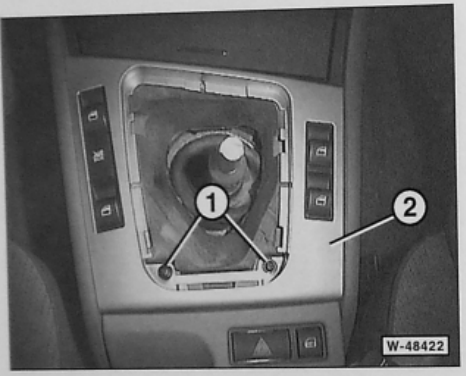
- Stecker aufschieben und durch Zurückschwenken des Haltebügels sichern. Darauf achten, daß der Haltebügel einrastet.
- Schalter in die Öffnung am Armaturenbrett eindrücken und einrasten.
- Schalter oben mit einer oder 2 Schrauben anschrauben.
- Linke Frontblende einbauen, siehe Seite 258.

Schalter in der Mittelkonsole aus- und einbauen

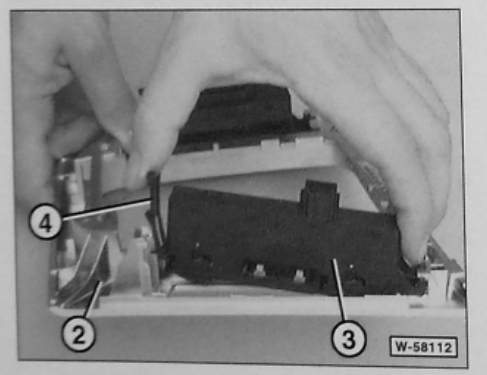
Ausbau



- Schalthebelmanschette –1– ausclipsen und nach oben umstülpen.



- Schrauben –1– herausdrehen. 2 – Schalthebelblende.



- Schalthebelblende –2– etwas abheben und von unten den Fensterheberschalter –3– herausschwenken. Dazu die Rastnase –4– eindrücken. **Hinweis:** Die Schalthebelblende ist zur Verdeutlichung in umgedrehter Stellung dargestellt.
- Warnblink-/Zentralverriegelungsschalter herausdrücken.
- Mehrfachstecker abziehen.

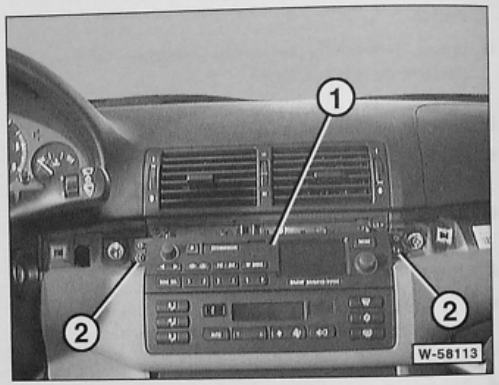
Einbau

- Mehrfachstecker am Schalter aufschieben.
- Fensterheberschalter in die Schalthebelblende einhängen, auf der anderen Seite andrücken und einclipsen.
- Warnblink-/Zentralverriegelungsschalter in die Blende eindrücken.
- Schalthebelblende anschrauben und Schalthebelmanschette einclipsen.

Radio aus- und einbauen

Ausbau

- Rechte und mittlere Frontblende ausbauen, siehe Seite 258.



- Radio –1– abschrauben –2– und herausziehen.
- Von der Rückseite Stecker entriegeln und abziehen.

Einbau

- Mehrfachstecker am Radio aufschieben und verriegeln.
- Radio ohne zu verkanten in die Öffnung am Armaturenbrett einschieben und anschrauben.
- Mittlere und rechte Frontblende einbauen, siehe Seite 258.

Lautsprecher aus- und einbauen

Türlautsprecher

- Türverkleidung ausbauen, siehe Seite 291.
- Lautsprecher von der Rückseite der Verkleidung abschrauben.

Hochtöner

- Der Aus- und Einbau des Hochtöners ist im Kapitel »Außenspiegel aus- und einbauen« beschrieben, siehe Seite 302.

Heizung/Klimatisierung

Aus dem Inhalt:

- Frischluft-/Heizgebläse
- Heizungskasten
- Klimakompressor
- Vorwiderstand
- Zusatzheizgerät
- Bedieneinheit
- Luftausströmer

Die Frischluft für die Innenraum-Klimatisierung gelangt über den Luftsammelkasten und den Pollenfilter in das Gebläsegehäuse. Die Luft durchströmt den Heizungskasten und wird über verschiedene Klappen auf die einzelnen Luftausströmdüsen verteilt, wobei der Luftdurchsatz durch die Drehzahl des Gebläsemotors bestimmt wird.

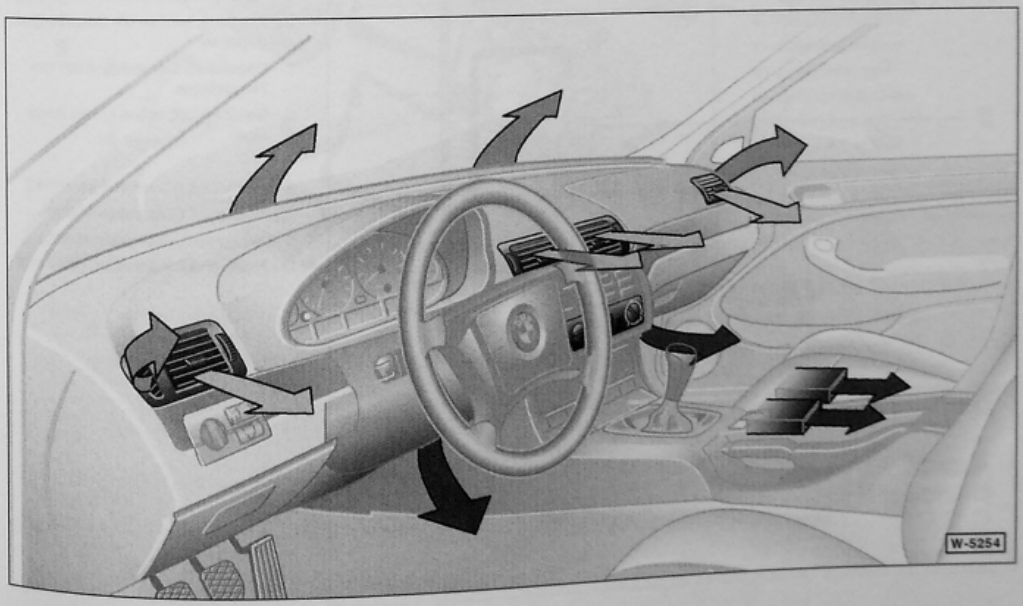
Entsprechend der eingestellten Innenraumtemperatur wird die Frischluft über den Wärmetauscher geleitet. Der Wärmetauscher befindet sich im Heizungskasten und wird durch das heiße Kühlmittel aufgeheizt. Die vorbeistreichende Frischluft erwärmt sich an den heißen Lamellen des Wärmetauschers und gelangt dann in den Fahrzeuginnenraum. Die Heizleistung wird wasserseitig geregelt, das heißt, die Temperatur wird über den Wasserdurchsatz durch den Wärmetauscher gesteuert. Dafür befindet sich im Kühlmittelzulauf ein elektromagnetisches Kühlmittelventil.

Der **Dieselmotor** hat aufgrund seines hohen Wirkungsgrades nur eine geringe Heizleistung. Deshalb benötigt er eine separate Zusatzheizung, welche bei Bedarf das Kühlmittel zusätzlich erwärmt. Die Zusatzheizung wird über eine separate Kraftstoffpumpe mit Diesel aus dem Kraftstofftank versorgt und bei Bedarf automatisch zugeschaltet.

Heizung ohne Klimaanlage: Die Innenraumtemperatur kann mit einem Drehregler vorgewählt werden. Über zwei weitere Drehregler wird die Drehzahl des 4stufigen Heizgebläses und die Luftverteilung auf die Ausströmdüsen gesteuert.

Klimaanlage: Die Innenraumtemperatur wird über eine Wipptaste in der Bedieneinheit vorgewählt und digital angezeigt. Ein elektronisches Steuergerät im Bedienteil der Klimaautomatik regelt dementsprechend die Öffnung des Heizungsventils in Abhängigkeit von der Innenraumtemperatur. Die Fühler für die Innenraumtemperatur sitzen in der Bedieneinheit hinter 2 Lufteintrittsgittern. Durch die elektronische Regelung wird die Temperatur nahezu konstant gehalten, unabhängig von Fahrzeuggeschwindigkeit oder Außentemperatur.

Bei eingeschalteter Klimaanlage wird die Luft zunächst gekühlt, getrocknet und anschließend, je nach Temperatureinstellung, wieder aufgeheizt.



Soll keine Frischluft angesaugt werden, zum Beispiel bei schlechter Außenluft, kann durch Drücken der Umlufttaste auf Umluftbetrieb geschaltet werden. Es wird dann nur die Luft im Fahrzeuginnenraum umgewälzt.

Bei eingeschalteter »Automatischer Umluft Control« (AUC, Sonderausstattung) schaltet das System selbsttätig auf Umluftbetrieb, sobald in der Außenluft Schadstoffe, wie zum Beispiel Dieselruß, festgestellt werden. Wenn sich die Qualität der Außenluft wieder verbessert, wird automatisch auf Zufuhr von Außenluft umgeschaltet.

Kühlfunktion der Klimaanlage

Die Klimaanlage arbeitet wie ein Kühlschrank: Der Klimakompressor, vom Motor über einen Keilrippenriemen angetrieben, verdichtet das gasförmige, umweltverträgliche, FCKW-freie Kältemittel (R 134 a). Dieses erhitzt sich dabei und wird in den Kondensator geleitet. Dort wird das Kältemittel abgekühlt und verflüssigt sich. Über ein Expansionsventil wird das Kältemittel entspannt und in den Verdampfer eingespritzt, wo es aufgrund seines niedrigen Druckes verdampft und sich dadurch stark abkühlt. Durch diese Abkühlung wird der von außen über das Röhren- oder Wabensystem vorbeistreichenden Luft Wärme entzogen.

Die Luft kühlt also ab, und mitgeführte Luftfeuchtigkeit wird zu Kondenswasser, das ins Freie geleitet wird.

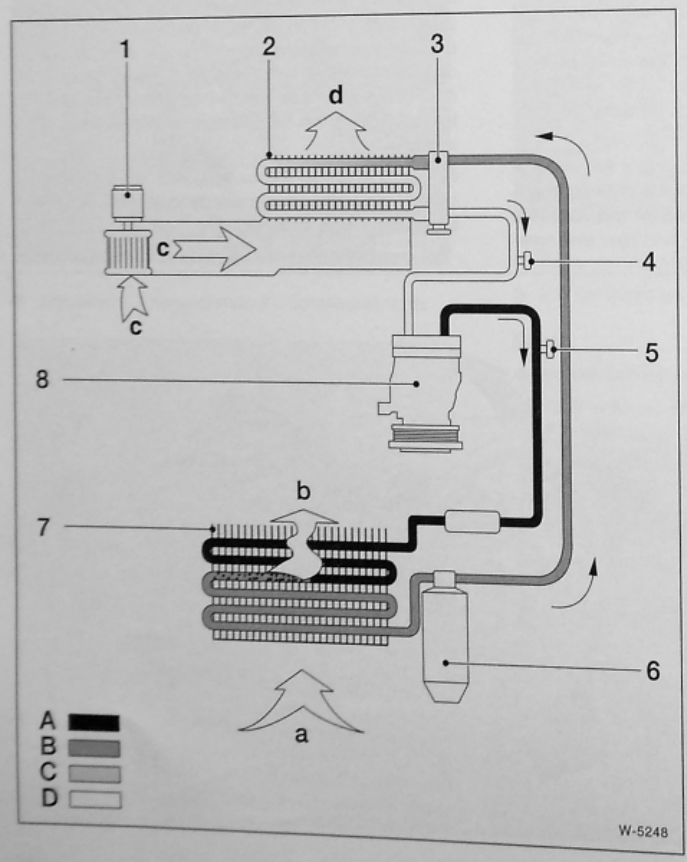
Bei laufendem Motor und eingeschaltetem Gebläse kann dem Innenraum über verschiedene Austrittsöffnungen gekühlte Luft zugeführt werden. Die Intensität der Kühlung ist abhängig von der eingestellten Temperatur und von der Gebläsedrehzahl.

Die elektronische Regelung ist im Bedienteil der Klimaanlage integriert.

Hinweis: In der Klimaanlage entsteht Kondenswasser, das unter dem Fahrzeug austritt. Dieser Wasserverlust ist systembedingt und deutet nicht auf einen Kühlmittelverlust hin.

Achtung: Reparaturen am Kältemittelkreislauf der **Klimaanlage** werden nicht beschrieben. Diese Arbeiten sollten von einer Fachwerkstatt durchgeführt werden.

Sicherheitshinweis
Der **Kältemittelkreislauf der Klimaanlage darf nicht geöffnet** werden, da das Kältemittel bei Hautberührung Erfrierungen hervorrufen kann.
Bei versehentlichem Hautkontakt sofort mindestens 15 Minuten lang mit kaltem Wasser spülen. Kältemittel ist farb- und geruchlos sowie schwerer als Luft. Bei austretendem Kältemittel besteht am Boden beziehungsweise in unteren Räumen Erstickungsgefahr (nicht wahrnehmbar).

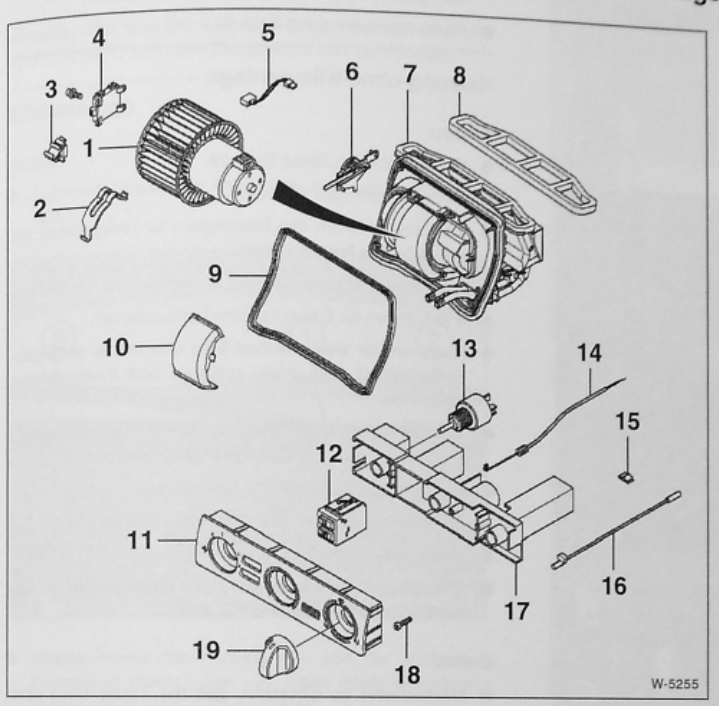


1 – Gebläse
2 – Verdampfer
3 – Drossel
4 – Niederdruck-Serviceanschluß
5 – Hochdruck-Serviceanschluß
6 – Trockner-Behälter
7 – Kondensator
8 – Kompressor

a – Fahrtwind zur Kondensatorkühlung.
b – Warmluft, wird an die Umgebung abgegeben.
c – Ungekühlte Luft strömt durch das Heizgebläse.
d – Gekühlte Luft strömt in den Innenraum.

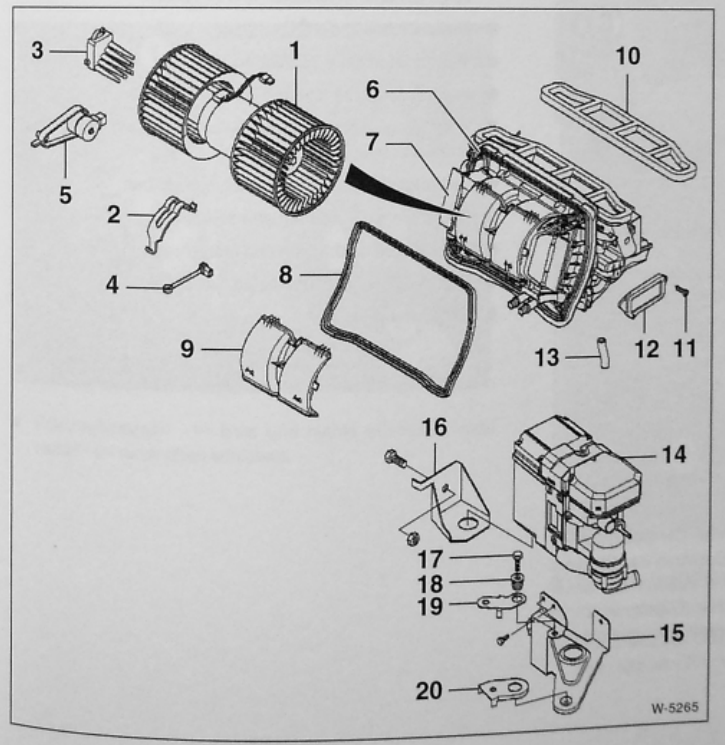
A – Hochdruck (Kältemittel gasförmig)
B – Hochdruck (Kältemittel flüssig)
C – Niederdruck (Kältemittel flüssig)
D – Niederdruck (Kältemittel gasförmig)

Heizungskasten/Heizgebläse/Bedieneinheit/Zusatzheizgerät



Fahrzeuge mit Heizung, ohne Klimaanlage

1 – Gebläse
2 – Halteklammer
3 – Vorwiderstände
Für einzelne Gebläsestufen.
4 – Antriebseinheit rechts
5 – Mikroschalter
6 – Getriebe für Klappenstellung
7 – Heizkasten
8 – Dichtrahmen
9 – Profildichtung
10 – Deckel für Gebläse
11 – Frontplatte für Bedieneinheit
12 – Schalter
Für heizbare Heckscheibe.
13 – Gebläseschalter
14 – Bowdenzug
Für Temperaturregelung.
15 – Blechklammer
Für Bowdenzug.
16 – Welle
Für Luftverteilungsklappen.
17 – Gehäuse für Bedieneinheit
18 – Schraube
19 – Drehknopf



Fahrzeuge mit Klimaanlage

1 – Gebläse
2 – Halteklammer
3 – Gebläseregler
4 – Temperaturfühler
5 – Stellantrieb für Belüftungsklappe
6 – Heiz-/Klimakasten
7 – Belüftungsklappe
8 – Profildichtung
9 – Deckel für Gebläse
10 – Dichtrahmen
11 – Schraube, M4x14
12 – Seitlicher Deckel für Heizkasten
13 – Ablaufschlauch
Für Kondenswasser der Klimaanlage.

Zusatzheizung Dieselmotor

14 – Zusatzheizgerät
15 – Halter
16 – Konsole
17 – Schraube M8x20, 24 Nm
18 – Einsteckmutter
19 – Lasche
20 – Konsole

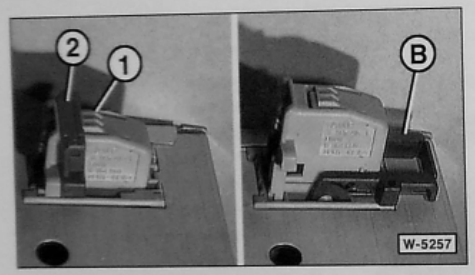
Bedieneinheit für Heizung/ Klimaanlage aus- und einbauen

Klimaanlage

Ausbau

- Radio ausbauen, siehe Seite 98.

- Durch die Radioöffnung hinter die Bedieneinheit –1– fassen und Bedieneinheit kräftig herausdrücken. Die Bedieneinheit ist oben und unten mit je 2 Blechklammern befestigt.



- Von der Rückseite sämtliche Mehrfachstecker abziehen. Dazu Nase –1– eindrücken und Verriegelungsbügel –2– um 90° schwenken –B–. Dadurch wird der Stecker aus der Führung herausgehoben.
- Bedieneinheit abnehmen.

Einbau

- Festen Sitz der Befestigungsklammern an der Bedieneinheit prüfen. Heruntergefallene Blechklammern gegebenenfalls einsetzen.
- Sämtliche Mehrfachstecker hinten an der Bedieneinheit aufstecken und verriegeln. Beim Einsetzen des Steckers muß sich der Verriegelungsbügel in Position –B– befinden. Durch Zurückschwenken des Bügels wird der Stecker in die Führung gezogen. Verriegelungsbügel einrasten.
- Bedieneinheit in die Öffnung des Einbaurahmens schieben, gleichmäßig hineindrücken und einrasten.
- Radio einbauen, siehe Seite 98.

Heizung ohne Klimaanlage

Ausbau

- Radio ausbauen, siehe Seite 98.
- Alle drei Drehregler abziehen.
- 2 Schrauben unter den Drehreglern für Heizgebläse und Luftverteilung herausdrehen.
- Frontblende für Bedieneinheit aushebeln und abnehmen.
- 4 Schrauben für Einbaurahmen herausdrehen.
- Klammern für Bedieneinheit links und rechts entriegeln. Bedieneinheit nach innen schieben und Einbaurahmen abnehmen.
- Von der Rückseite der Bedieneinheit die Betätigungswelle abziehen, dazu Halteklammer eindrücken.
- Bowdenzug ausclipsen und ausfädeln.
- Mehrfachstecker vom Mikroschalter abziehen.
- Bedieneinheit herausnehmen.
- Mikroschalter herausziehen, dazu Klammern auseinanderdrücken und Schalter entriegeln.

Einbau

- Mikroschalter so einsetzen, daß der Taster nach oben zeigt. Schalter eindrücken und einrasten.
- Bedieneinheit in die Öffnung einsetzen.
- Mehrfachstecker aufschieben.
- Bowdenzug einfädeln und einclipsen.
- Betätigungswelle für Luftverteilungsklappen aufschieben und einrasten.
- Einbaurahmen einsetzen und anschrauben.
- Bedieneinheit vorziehen und einrasten.
- Frontblende aufdrücken und festschrauben.
- Drehregler aufstecken, festen Sitz prüfen.
- Radio einbauen, siehe Seite 98.

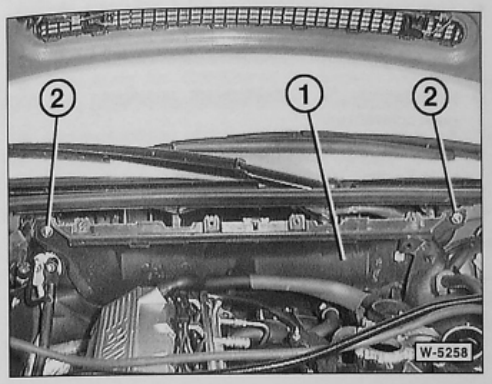
Heizgebläse aus- und einbauen

Hinweis: Hier wird der Aus- und Einbau beim Benzinmotor M43TU/M52TU und beim Dieselmotor M47 beschrieben.

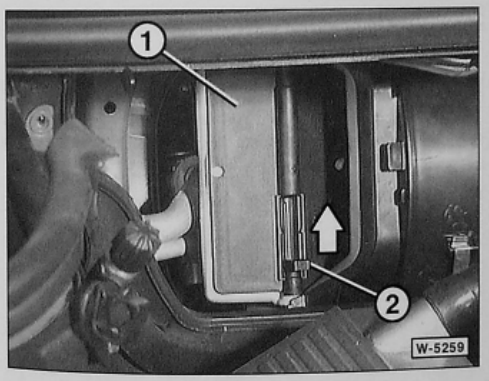
Klimaanlage

Ausbau

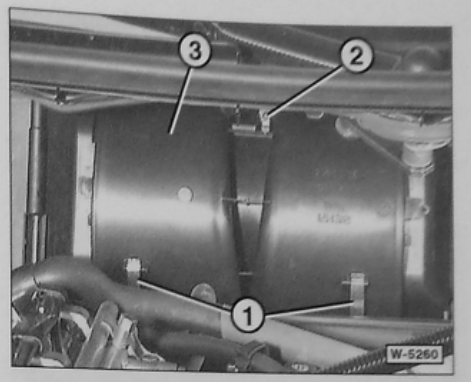
- Luftsammelkasten im Motorraum ausbauen, siehe Seite 162.



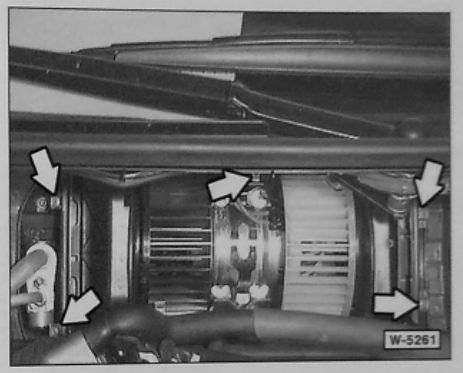
- Abschlußwand der Heizung –1– von der Motorraum-Spritzwand abschrauben –2–, oben etwas wegschwenken und nach oben herausnehmen.



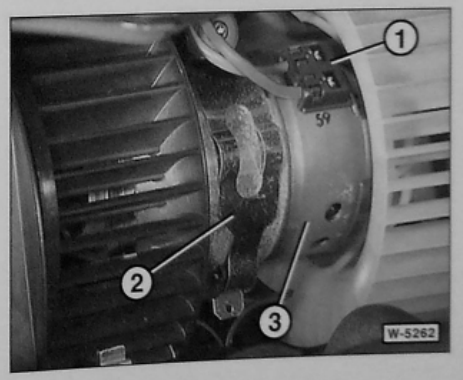
- Frischluftklappen –1– links und rechts ausbauen, dazu Hebel –2– nach oben schieben.



- Klammern –1– ausclipsen, Schraube –2– herausdrehen und Abdeckung –3– für Gebläsemotor aushebeln.



- Schrauben –Pfeile– herausdrehen und Abdeckung für Gebläse aushebeln.

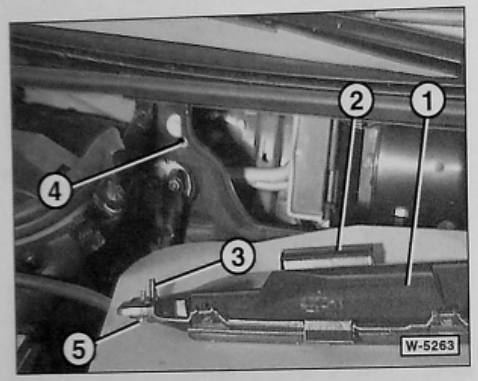


- Stecker –1– abziehen.
- Klammer –2– ausclipsen und nach oben klappen.
- **Motor M52TU:** Obere Motorabdeckungen ausbauen, siehe in Kapitel »Zündkerzen aus- und einbauen«, Seite 25.

- Gebläsemotor –3– mit Lüfterrädern nach vorn aushebeln und herausnehmen. Dabei den Gebläsemotor hinten etwas anheben.

Einbau

- Gebläsemotor einsetzen. Dabei darauf achten, daß der Steg der hinteren Abdeckung im rückwärtigen Fenster des Motors einrastet.
- Halteklammer herunterklappen und einclipsen.
- Stecker am Motor aufschieben.
- Obere Abdeckung mit 5 Schrauben anschrauben.
- Abdeckung für Gebläsemotor einsetzen und oben anschrauben. Unten 2 Blechklammern aufdrücken.
- Frischluftklappen links und rechts einhängen und arretieren, dazu Hebel nach unten schieben, siehe Abbildung W-5259.



- Abschlußwand der Heizung –1– mit den beiden Haltern –2– unten in die Motorraum-Spritzwand einhängen. Abdeckung mit den beiden Stiften –3– in die Bohrungen –4– der Spritzwand einsetzen und mit den beiden Schrauben –5– anschrauben. In der Abbildung ist nur die linke Hälfte der Abdeckung dargestellt.
- Luftsammelkasten im Motorraum einbauen, siehe Seite 162.
- **Motor M52TU:** Obere Motorabdeckungen einbauen, siehe Seite 25.

Heizung ohne Klimaanlage

Ausbau

- Luftsammelkasten im Motorraum ausbauen, siehe Seite 162.
- Abschlußwand der Heizung ausbauen, siehe Abbildung W-5258.
- Abdeckung für Gebläserad mit 4 Schrauben abschrauben und aushebeln.
- Abdeckung für Gebläsemotor mit 1 Schraube abschrauben und aushebeln.
- Stecker abziehen.
- Halteklammer für Gebläsemotor ausclipsen und nach oben schwenken.
- **Motor M52TU:** Obere Motorabdeckungen ausbauen, siehe in Kapitel »Zündkerzen aus- und einbauen«, Seite 25.
- Gebläsemotor mit Lüfterrad nach vorn aushebeln und herausnehmen. Dabei den Motor hinten etwas anheben.

Einbau

- Gebläsemotor einsetzen. Dabei darauf achten, daß der Steg der hinteren Abdeckung im rückwärtigen Fenster des Motors einrastet.
- Halteklammer herunterklappen und einclipsen.
- Stecker am Motor aufschieben.
- Abdeckung für Gebläsemotor einsetzen und mit 1 Schraube anschrauben.
- Abdeckung für Gebläserad ansetzen und mit 4 Schrauben anschrauben.
- Abschlußwand der Heizung einbauen, siehe Abbildung W-5263.
- Luftsammelkasten im Motorraum einbauen, siehe Seite 162.
- **Motor M52TU:** Obere Motorabdeckungen einbauen, siehe Seite 25.

Vorwiderstände für Heizungsgebläse ersetzen

Heizung ohne Klimaanlage

Läuft das Gebläse auf nur einer Geschwindigkeitsstufe nicht, ist meist ein Vorwiderstand defekt. In diesem Fall die Vorwiderstände komplett ersetzen.

Achtung: Bei Fahrzeugen mit Klimaautomatik sind keine Vorwiderstände vorhanden. Die Drehzahl des Gebläsemotors wird direkt durch das Steuergerät der Klimaanlage geregelt.

Ausbau

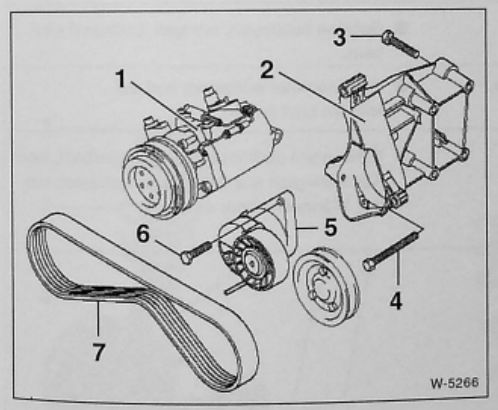
- Abdeckung für Gebläserad ausbauen. Arbeitsschritte, siehe unter »Heizgebläse aus- und einbauen«.
- Mehrfachstecker abziehen und Vorwiderstände mit einer Schraube vom Gebläsemotor abschrauben.

Einbau

- Vorwiderstände am Gebläsemotor anschrauben, Stecker aufschieben.
- Abdeckung für Gebläserad mit 4 Schrauben anschrauben. Weitere Arbeitsschritte, siehe unter »Heizgebläse aus- und einbauen«.

Halterung Klimakompressor

316i/318i



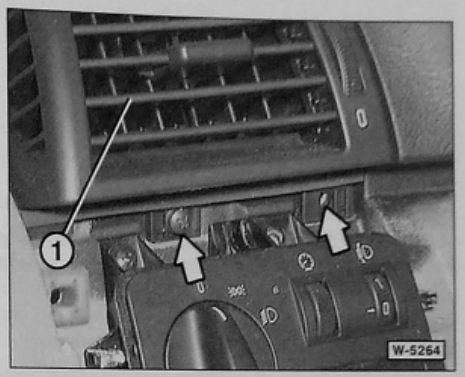
1 – Klimakompressor
2 – Halter
3 – Schraube, M8x55
4 – Schraube, M8x100
5 – Spannvorrichtung
6 – Torxschraube, M8x55
7 – Keilrippenriemen

Luftausströmer aus- und einbauen

Ausbau

Hinweis: Der Ausbau wird anhand des linken Ausströmers beschrieben.

- Linke Frontblende von der Armaturentafel abdrücken, siehe Seite 258.



- Ausströmer –1– mit einer oder zwei Schrauben –Pfeile– abschrauben.
- Ausströmer etwas auf- und abbewegen und gleichzeitig herausziehen.

Einbau

- Ausströmer einsetzen und einrasten.
- Entsprechend dem Ausbau eine oder zwei Befestigungsschrauben reindrehen.
- Linke Frontblende einbauen, siehe Seite 258.

Störungsdiagnose Heizung

Störung	Ursache	Abhilfe
Heizgebläse läuft nicht.	Sicherung für Gebläsemotor defekt.	■ Sicherung für Gebläse prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
	Gebläseschalter defekt (nur Fahrzeuge ohne Klimaanlage).	■ Gebläseschalter ausbauen und prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
	Gebläsemotor defekt.	■ Prüfen, ob bei eingeschalteter Zündung und betätigtem Gebläseschalter am Kontakt des Gebläsemotors Spannung anliegt. Wenn ja, Gebläsemotor auswechseln.
Heizleistung zu gering.	Kühlmittelstand zu niedrig.	■ Kühlmittelstand prüfen, gegebenenfalls Kühlmittel auffüllen.
	Pollenfilter verstopft.	■ Pollenfilter ersetzen.
	Heizungsbetätigung schwergängig, defekt (nur Fahrzeuge ohne Klimaanlage).	■ Heizungsbetätigung prüfen, gegebenenfalls Bowdenzug ersetzen.
	Heizventil öffnet nicht.	■ Elektromagnetisches Heizventil im Motorraum prüfen, gangbar machen beziehungsweise ersetzen.
	Wärmetauscher undicht oder verstopft.	■ Wärmetauscher ersetzen (Werkstattarbeit).
Heizgebläse läuft nur in einer Geschwindigkeitsstellung nicht.	Vorwiderstand defekt (nur Fahrzeuge ohne Klimaanlage).	■ Vorwiderstände komplett ersetzen.
Heizung läßt sich nicht ausschalten.	Heizungsbetätigung schwergängig, defekt (nur Fahrzeuge ohne Klimaanlage).	■ 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.
Heizluft riecht süßlich, Scheiben beschlagen, wenn die Heizung eingeschaltet wird.	Wärmetauscher undicht.	■ Kühlsystem abdrücken (Werkstattarbeit), wenn Kühlflüssigkeit aus dem Heizungskasten austritt, Wärmetauscher erneuern.

Vorderachse

Aus dem Inhalt:

- **Federbein**
- **Stoßdämpfer**
- **Schraubenfeder**
- **Stoßdämpfer prüfen**
- **Radlager**

Bei der Vorderachse des 3er BMW sind Schraubenfeder und Gasdruck-Stoßdämpfer zu jeweils einem platzsparenden Federbein zusammengefaßt. Beide Federbeine sind mit der Karosserie und den Achsschenkeln verschraubt. Geführt werden die beiden Achsschenkel von zwei Querlenkern aus Aluminium, die mit dem Vorderachsträger verbunden sind. Der Vorderachsträger ist über Hydrolager mit der Bodengruppe des Fahrzeuges verschraubt.

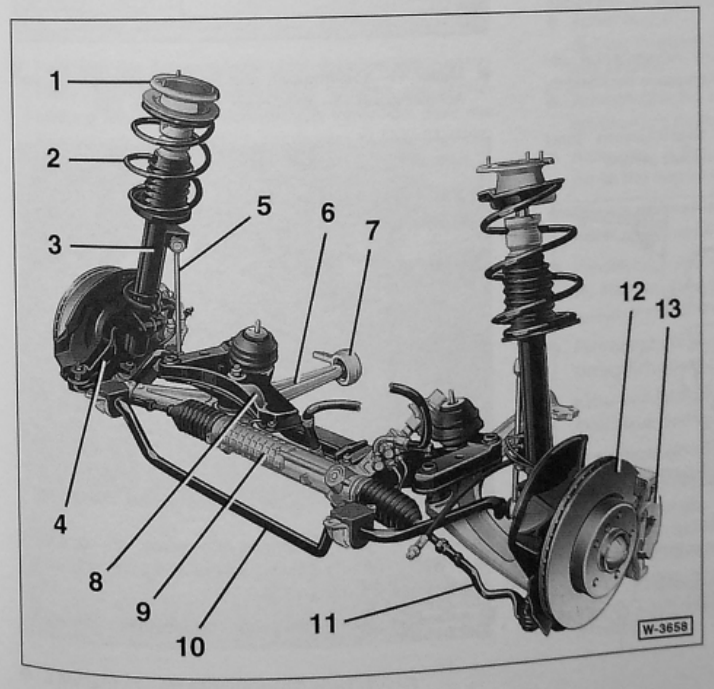
Ein zusätzlicher Stabilisator wirkt bei Kurvenfahrt der Karosserieneigung entgegen und sorgt für bessere Bodenhaftung der Vorderräder.

Die Vorderachse ist wartungsfrei.

Schweiß- und Richtarbeiten an Teilen der Vorderachse sind nicht zulässig.

Achtung: Da Querlenker und Stützlager vollständig aus Aluminium bestehen, sind folgende Punkte zu beachten:

- Alu-Fahrwerksteile nicht in Verbindung mit Batteriesäure bringen.
- Zum Reinigen nur Bürsten aus rostfreiem Stahl verwenden. Keine Drahtbürsten aus Eisen oder Messing benutzen.
- Beim Schleifen/Trennschleifen Aluminium-Bauteile des Fahrwerks abdecken, nicht direktem Funkenflug aussetzen.
- Stahl-Schweißspritzer verhindern, daher Aluminium-Bauteile abdecken.
- Alu-Fahrwerksteile nicht punktuellen Temperaturen über +80° C aussetzen. Die Temperatur in Lackieranlagen ist unbedenklich.



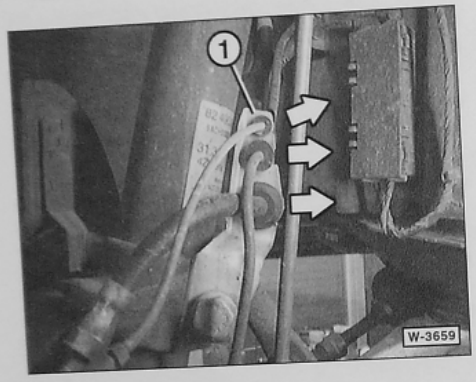
1 – Stützlager
2 – Schraubenfeder
3 – Stoßdämpfer
4 – Achsschenkel
5 – Pendelstütze
6 – Querlenker
7 – Querlenkerhalter
8 – Vorderachsträger
9 – Lenkgetriebe
10 – Stabilisator
11 – Spurstange
12 – Bremsscheibe
13 – Bremssattel

Federbein aus- und einbauen

Ausbau

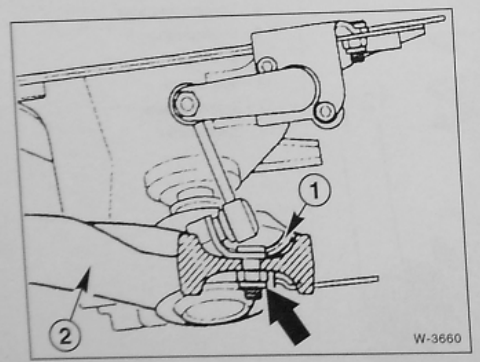
Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Stellung des jeweiligen Vorderrades zur Radnabe mit Farbe kennzeichnen. Dadurch kann das ausgewuchtete Rad wieder in derselben Position montiert werden. Radschrauben lösen, wenn das Fahrzeug auf dem Boden steht. Fahrzeug vorn aufbocken und Vorderrad abnehmen.

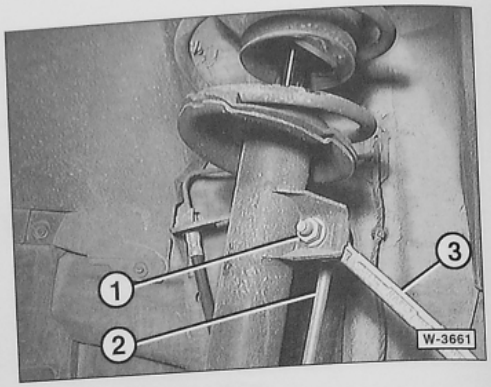


- Kabel und Bremsschlauch aus dem Halter –1– am Federbein herausdrücken.
- Bremssattel mit Bremsträger vom Achsschenkel abschrauben und mit Draht an der Karosserie hochbinden, siehe Seite 142.

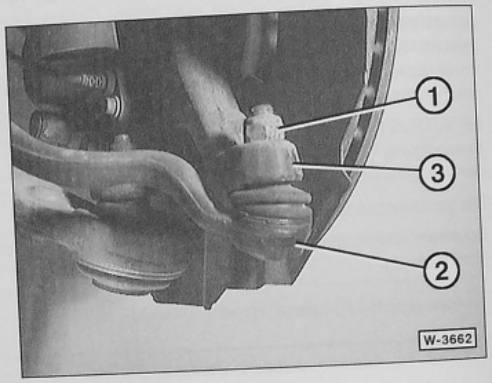
Achtung: Der Bremsschlauch bleibt angeschlossen, sonst muß beim Einbau das Bremssystem entlüftet werden.



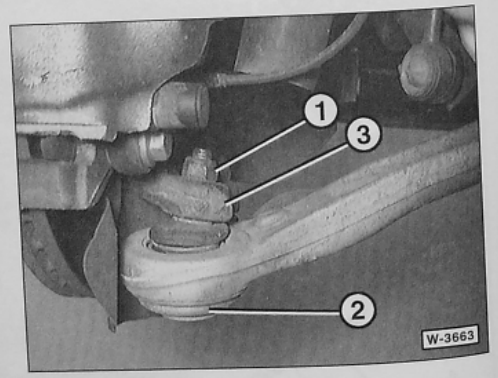
- **Fahrzeuge mit Xenon-Licht:** Haltewinkel –1– des Winkelgelenkes für Leuchtweitenregulierung vom Querlenker –2– abbauen.



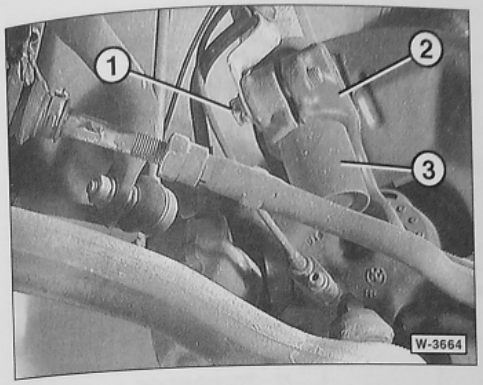
- Mutter –1– für Pendelstütze –2– vom Federbein abschrauben. Dabei an den Abflachungen des Gelenkzapfens mit Gabelschlüssel –3– gegenhalten.



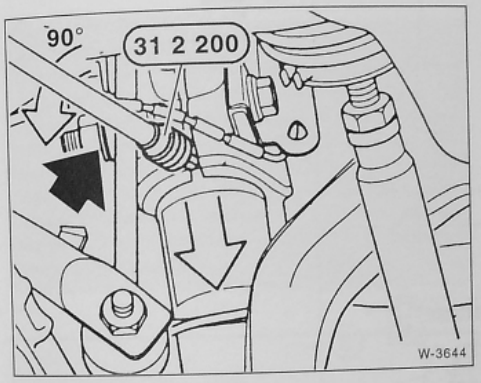
- Mutter –1– abschrauben und Spurstangenkopf –2– vom Achsschenkel –3– abdrücken, siehe Seite 133.



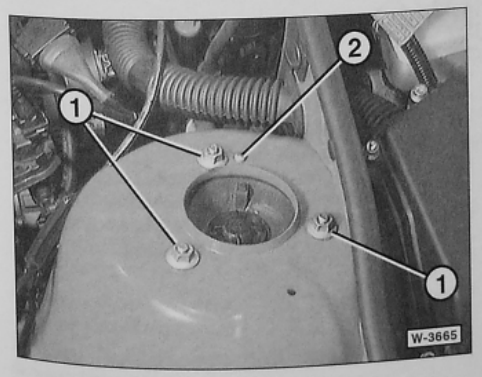
- Mutter –1– abschrauben und Achsgelenk –2– vom Achsschenkel –3– mit handelsüblichem Abdrücker abdrücken, zum Beispiel HAZET 1779-2.
- Achsschenkel mit Draht gegen Herunterfallen sichern.



- Schraube –1– einige Gewindegänge lösen und Achsschenkel –2– nach unten vom Federbein –3– abziehen.



- Falls sich der Achsschenkel nicht abziehen läßt –unterer Pfeil–, Schlitz des Achsschenkels spreizen und Spreizstellung fixieren. Die Fachwerkstatt verwendet dazu das Spezialwerkzeug BMW-31-2-200 oder KLANN KL-0101. Werkzeug in den Schlitz einsetzen und um 90° drehen.
- Federbein unten mit Werkstattwagenheber abstützen, damit es nach dem Lösen der oberen Befestigung nicht herunterfallen kann.



- 3 Muttern –1– am Federbeindom abschrauben.

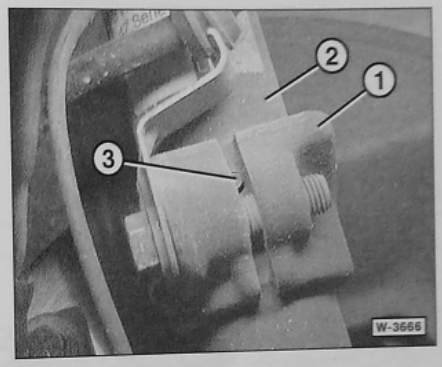
Achtung: Wenn kein Zentrierzapfen –2– oder keine entsprechende Bohrung im Federbeindom vorhanden ist, darf zunächst nur eine Mutter gelöst werden. Lage des Gewindebolzen zum Radhaus möglichst genau markieren, damit nach dem Einbau der ursprüngliche Sturz beibehalten bleibt.

- Federbein aus dem Radhaus herausnehmen.

Einbau

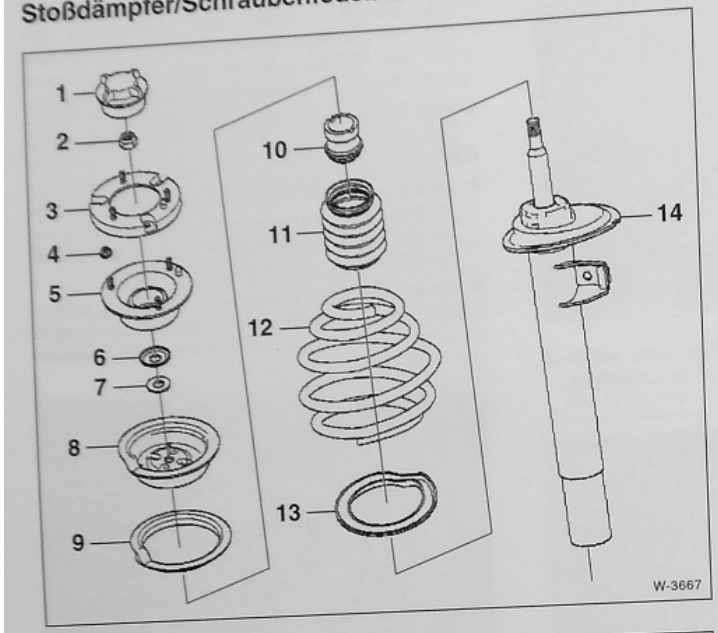
- Federbein vorsichtig in das Radhaus einsetzen. Der Zentrierzapfen muß in die entsprechende Bohrung im Federbeindom eingreifen. **Neue** Muttern auf die Gewindebolzen aufschrauben und mit **25 Nm** festziehen.

Achtung: Wenn kein Zentrierzapfen oder keine entsprechende Bohrung im Federbeindom vorhanden ist, Federbein nach den beim Ausbau gemachten Markierungen ausrichten und anschrauben.

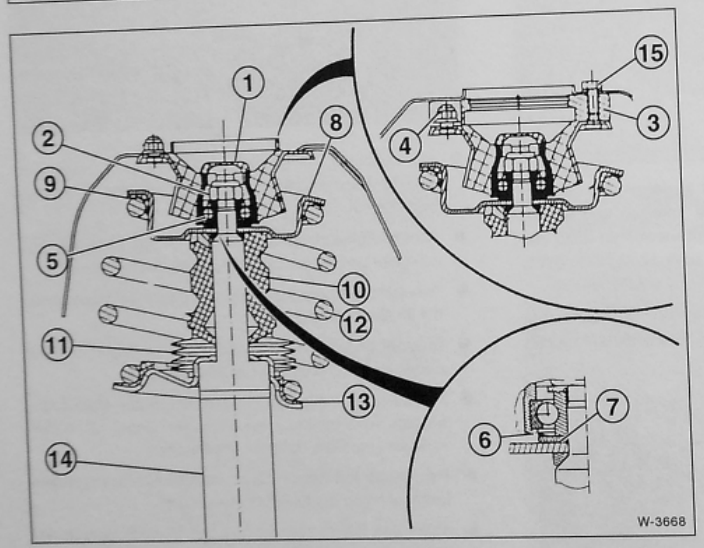


- Achsschenkel –1– so auf das Federbein –2– schieben, daß der Positionsstift –3– in den Schlitz des Achsschenkels eingreift.
- Achsschenkel bis zum Anschlag auf das Federbein aufschieben und Kombischraube mit **80 Nm** festziehen.
- Achsgelenk in den Achsschenkel einsetzen, **neue** Mutter mit **65 Nm** festziehen.
- Spurstangenkopf am Achsschenkel einsetzen und mit **neuer** Mutter und **65 Nm** festschrauben.
- Pendelstütze mit **neuer, selbstsichernder Mutter** und **65 Nm** am Federbein anschrauben. Dabei mit Gabelschlüssel am Gelenkzapfen gegenhalten.
- **Fahrzeuge mit Xenon-Licht:** Haltewinkel für Leuchtweitenregulierung am Querlenker anbauen.
- Kabel und Bremsschlauch mit den Gummilagern in den Blechhalter eindrücken.
- Bremssattel einbauen, siehe Seite 142.
- Vorderrad so ansetzen, daß die beim Ausbau angebrachten Markierungen übereinstimmen. Vorher Zentriersitz der Felge an der Radnabe mit Wälzlagerfett dünn einfetten. Radschrauben **nicht** fetten oder ölen. Korrodierte Radschrauben erneuern. Rad anschrauben. Fahrzeug ablassen und Radschrauben über Kreuz mit **100 Nm** festziehen.

Stoßdämpfer/Schraubenfeder/Stützlager



1 – Abdeckkappe
2 – Mutter M14, 65 Nm
3 – Adapter
Nur Schlechtwegeausführung (Ost-Europa).
4 – Mutter M8, 25 Nm
5 – Stützlager
6 – Staubschutzmanschette
7 – Scheibe
8 – Federteller oben
9 – Federunterlage oben
10 – Kunststofffeder
11 – Faltenbalg
12 – Schraubenfeder
13 – Federunterlage unten
14 – Stoßdämpfer
15 – Mutter
Nur Schlechtwegeausführung (Ost-Europa).



Federbein zerlegen/Stoßdämpfer/Schraubenfeder aus- und einbauen

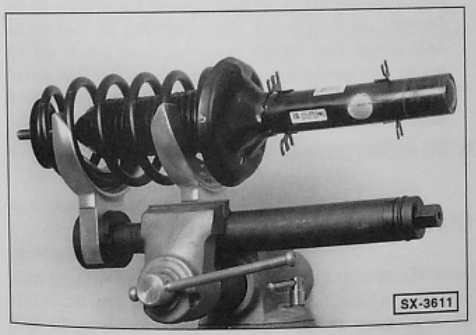
Achtung: An einer Achse Federn nur paarweise mit gleicher BMW-Nummer ersetzen. Die Nummer ist am Federende angebracht.

Stoßdämpfer nur gegen eine Ausführung mit gleicher Kennzeichnung ersetzen. Die Kennzeichnung steht auf einem Aufkleber auf dem Stoßdämpferrohr. Auf dem Aufkleber steht in der 2. Zeile die Ersatzteil-Nr, in der 3. Zeile das Kürzel für die Fahrwerksausführung: 4Z/6Z-Serie = 4-/6-Zylinder-Motor Serienfahrwerk; 4Z/6Z-Sport = 4-/6-Zylinder-Motor Sportfahrwerk mit Tieferlegung. In der untersten Zeile steht R oder L für rechten oder linken Stoßdämpfer, in Fahrtrichtung gesehen.

Ausbau

- Federbein ausbauen, siehe Seite 108.

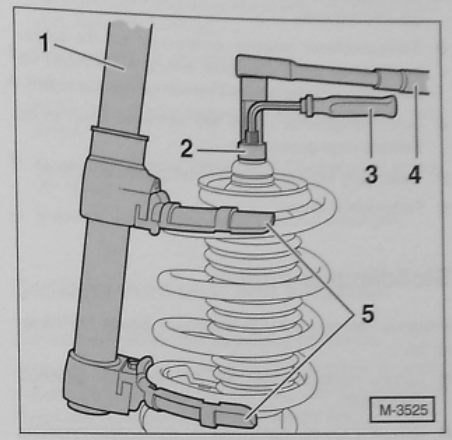
Sicherheitshinweis
Auf keinen Fall Stoßdämpfer lösen, wenn die Feder nicht einwandfrei und sicher gespannt ist. Falls der Federspanner in die Windungen der Feder eingesetzt wird, darauf achten, dass die Federwindungen sicher umfasst werden und der Federspanner nicht abrutschen kann. Die Schraubenfeder steht unter großer Vorspannung, deshalb nur stabiles Werkzeug verwenden. Keinesfalls Feder mit Draht zusammenbinden. Unfallgefahr!



- Federbein mit den Windungen der Schraubenfeder so in einen geeigneten Federspanner einsetzen, dass mindestens 3 Windungen der Feder gespannt werden. Zum Schutz der Federoberfläche Kunststoffunterlagen von HAZET verwenden. **Achtung:** Zum Spannen der Feder nur stabiles Werkzeug verwenden, zum Beispiel HAZET-4900-2A mit den Stützgabeln 4900-22/-24. **Auf keinen Fall Stoßdämpfer lösen, wenn die Feder nicht gespannt ist.**
- Federspanner zusammen mit Federbein in einen Schraubstock einspannen.

Achtung: Federbein nicht direkt am Federbeinrohr im Schraubstock festklemmen.

- Feder spannen, bis das Federbeinlager entlastet ist. **Hinweis:** Schraubenfeder nur soweit spannen, bis das Stützlager entlastet ist. Schraubenfeder keinesfalls auf Block spannen, das heißt, die Federwindungen dürfen sich nicht berühren.



- Selbstsichernde Mutter mit einem offenen Steckschlüssel SW-21 (Außen-Ø max. 30 mm) –2– von der Stoßdämpfer-Kolbenstange abschrauben. Dabei Kolbenstange mit einem Innensechskantschlüssel SW-6 –3– gegenhalten. **Achtung:** Die Mutter hat ein hohes Lösemoment, gegebenenfalls mit einem Hammerschlag gegen den Schlüssel die Mutter lockern, dabei jedoch keinen Drehmomentschlüssel –4– verwenden. 1 – Federspanner, 5 – Stützgabeln. Zum Lösen der Stoßdämpfermutter kann auch der Stoßdämpfer-Werkzeugsatz HAZET 4910/13 verwendet werden.
- Stützlager mit Dichtring und Unterlegscheibe abnehmen.
- Oberen Federteller mit Unterlage abnehmen.
- Stoßdämpfer aus der Feder herausnehmen.

Achtung: Falls nur die Feder ausgewechselt werden soll, Feder langsam entspannen. Soll dagegen nur der Stoßdämpfer ersetzt werden, bleibt die Feder gespannt.

- Kunststofffeder, Gummibalg und untere Federunterlage abnehmen.

Einbau

- Eine neue Schraubenfeder ist gegen Korrosion mit einem Schutzlack versehen. Vor dem Einbau Federn auf Lackschäden untersuchen und gegebenenfalls ausbessern.
- Faltenbalg, Kunststoffeder und Federunterlagen auf Beschädigungen prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Stoßdämpfer mit unterer Federunterlage, Kunststoffeder und Faltenbalg in die gespannte Schraubenfeder einführen.

- Federbein entsprechend Abbildung W-3667/W-3668 komplettieren. Darauf achten, daß die Schraubenfeder an den Ansätzen des unteren und oberen Federbeintellers anliegt.
- **Neue** selbstsichernde Mutter bündig auf die Kolbenstange aufschrauben.
- Schraubenfeder langsam entspannen, bis die Schraubenfeder an den Federtellern anliegt. Auf richtigen Sitz der Federunterlage achten (rechteckige Aussparungen).
- Befestigungsmutter mit **65 Nm** festziehen, dabei an der Kolbenstange gegenhalten.
- Feder ganz entspannen und Federspanner abnehmen.
- Federbein einbauen.

Stoßdämpfer prüfen

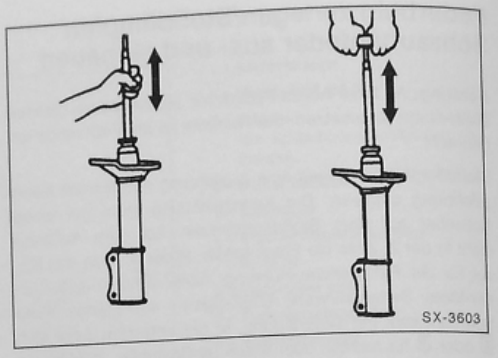
Folgende Fahreigenschaften weisen auf defekte Stoßdämpfer hin:

- Langes Nachschwingen der Karosserie bei Bodenunebenheiten.
- Aufschaukeln der Karosserie bei aufeinander folgenden Bodenunebenheiten.
- Springen der Räder auch auf normaler Fahrbahn.
- Ausbrechen des Fahrzeuges beim Bremsen. **Achtung:** Dies kann auch andere Ursachen haben.
- Kurvenunsicherheit durch mangelnde Spurhaltung, Schleudern des Fahrzeuges.
- Abnorme Reifenabnutzung mit Abflachungen beziehungsweise Auswaschungen am Reifenprofil.
- Defekte Dämpfer erkennt man auch während der Fahrt an Polter- und Knackgeräuschen. Allerdings haben diese Geräusche häufig auch andere Ursachen, zum Beispiel lockere Fahrwerksschrauben und -muttern, defektes Radlager. Daher Dämpfer vor dem Ersetzen immer prüfen, gegebenenfalls auf einem Stoßdämpferprüfstand prüfen lassen.

Der Stoßdämpfer kann von Hand geprüft werden. Eine genaue Überprüfung der Stoßdämpferleistung ist jedoch nur mit einem Shock-Tester bei eingebautem Stoßdämpfer oder mit einer Stoßdämpfer-Prüfmaschine möglich.

Prüfung von Hand

- 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 Gasdruck-Stoßdämpfern geht die Kolbenstange bei ausreichendem Gasfülldruck von selbst wieder in die Ausgangslage zurück. Ist dies nicht der Fall, braucht der Dämpfer nicht unbedingt ersetzt werden. Die Wirkungsweise entspricht, solange kein größerer Ölverlust eingetreten ist, der Wirkungsweise eines konventionellen Dämpfers. Die dämpfende Funktion ist auch ohne Gasdruck vollständig vorhanden. Allerdings kann sich das Geräuschverhalten verschlechtern.
- Bei einwandfreier Funktion sind geringe Spuren von Stoßdämpferöl kein Grund zum Austausch. Als Faustregel gilt: Wenn ein Ölfleck sichtbar ist und sich nicht weiter ausbreitet als vom oberen Stoßdämpferverschluß (Kolbenstangendichtring) bis zum unteren Federteller, gilt der Dämpfer als in Ordnung. Voraussetzung ist, daß der Ölfleck stumpf, matt beziehungsweise durch Staub getrocknet ist. Ein geringfügiger Ölaustritt ist sogar von Vorteil, weil dadurch der Dichtring geschmiert wird und sich somit dessen Lebensdauer erhöht.
- Bei starkem Ölverlust Stoßdämpfer austauschen.

Stoßdämpfer verschrotten

Damit ein defekter Stoßdämpfer der Wiederverwertung zugeführt werden kann, muß das Hydrauliköl aus dem Stoßdämpfer abgelassen werden. Der entleerte Stoßdämpfer kann dann wie normaler Eisenschrott behandelt werden.

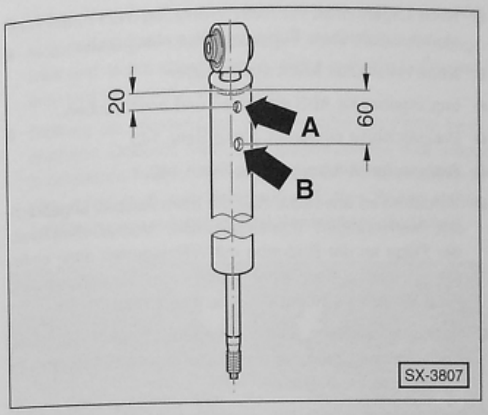
Achtung: Hydrauliköl ist ein Problemstoff und darf auf keinen Fall einfach weggeschüttet oder dem Hausmüll mitgegeben werden. Gemeinde- und Stadtverwaltungen informieren darüber, wo sich die nächste Problemstoff-Sammelstelle befindet beziehungsweise wie das Hydrauliköl zu entsorgen ist.

Sicherheitshinweis:
Der Gasdruck eines neuen Stoßdämpfer beträgt bis zu 25 bar. Deshalb beim Öffnen des Dämpfers Arbeitsplatz abdecken und **unbedingt Schutzbrille tragen.**

Stoßdämpfer können auf 2 Arten entleert werden, entweder durch Anbohren oder durch Aufsägen der Außenwand.

Stoßdämpfer anbohren

- Ausgebauten Stoßdämpfer senkrecht, mit der Kolbenstange nach unten, in den Schraubstock einspannen.

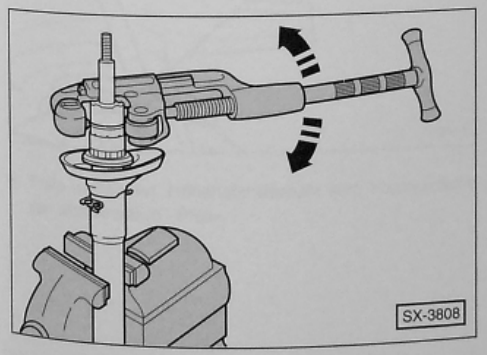


- An der Stelle –A– ein Loch mit 3 mm ∅ in das Außenrohr bohren.

Achtung: Bei Gasdruck-Stoßdämpfern entweicht nach dem Durchbohren der ersten Rohrwandung Gas, daher Sicherheitsabstand einhalten. Anschließend weiterbohren bis das innenliegende Rohr (ca. 25 mm) durchbohrt ist.

- An der Stelle –B– eine zweite Bohrung mit 6 mm-Bohrer bis durch das innenliegende Rohr bohren.
- Dämpfer über eine Ölauffangwanne halten und Hydrauliköl durch hin- und herbewegen der Kolbenstange über den gesamten Hub herausdrücken.
- Dämpfer abtropfen lassen, bis kein Hydrauliköl mehr austritt.
- Hydrauliköl an einer Problemstoff-Sammelstelle entsorgen lassen.
- Entleerten Stoßdämpfer als Eisenschrott entsorgen.

Stoßdämpfer aufsägen



- Federbein in Schraubstock spannen.
- Rohrschneider, zum Beispiel Stahlwille Express 150/3, ansetzen und Außenrohr durchtrennen. **Achtung:** Bei Gasdruck-Stoßdämpfern entweicht dabei das Gas.
- Kolbenstange hochziehen, dabei das Innenrohr mit einer Wasserrohrzange festhalten und nach unten drücken, so daß dieses beim langsamen Hochziehen der Kolbenstange im Außenrohr verbleibt.
- Kolbenstange vom Innenrohr abziehen.
- Dämpfer über eine Ölauffangwanne halten und Hydrauliköl ablaufen lassen, bis kein Hydrauliköl mehr austritt.
- Hydrauliköl an einer Problemstoff-Sammelstelle entsorgen lassen.
- Entleerten Stoßdämpfer als Eisenschrott entsorgen.

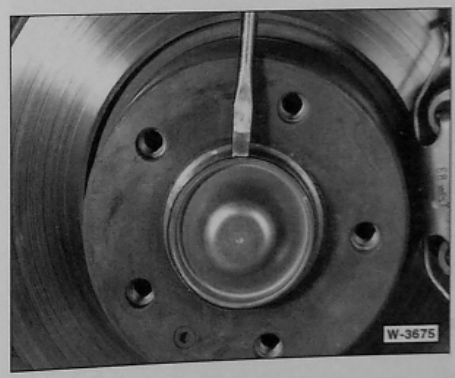
Radlager vorn aus- und einbauen

Zum Ausbau ist BMW-Spezialwerkzeug erforderlich.

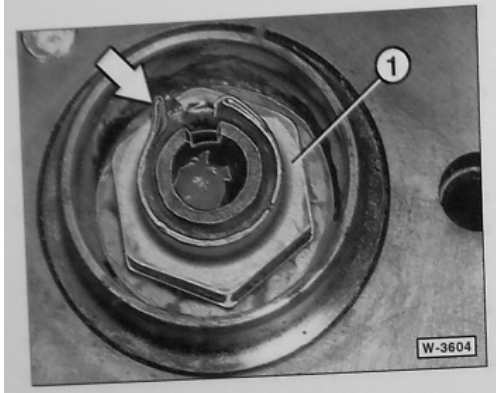
Achtung: Treten bei Kurvenfahrt, insbesondere in engen Kurven, Geräusche aus der Richtung des kurvenäußeren Rades auf, deutet das auf defekte Radlager hin.

Ausbau

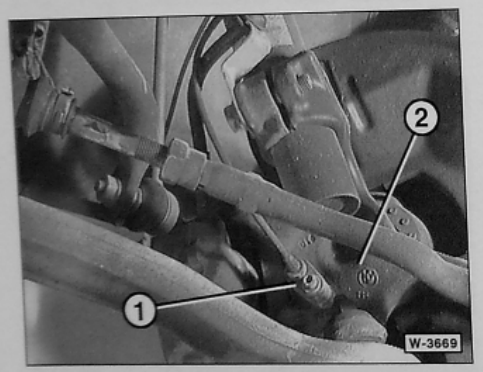
- Stellung der Vorderrades zur Radnabe mit Farbe kennzeichnen. Dadurch kann das ausgewuchtete Rad wieder in derselben Position montiert werden. Radschrauben lösen, dabei muß das Fahrzeug auf dem Boden stehen. Fahrzeug vorn aufbocken und Vorderrad abnehmen.



- Nabenkappe mit Schraubendreher abhebeln. Kappe grundsätzlich ersetzen. Bei Einbau einer gebrauchten Kappe ist die Dichtigkeit nicht mehr sichergestellt.



- Sicherung –Pfeil– für Halsmutter –1– mit Kreuzmeißel zurückschlagen.
- Vorderrad anschrauben und Fahrzeug ablassen.
- Halsmutter abschrauben. **Achtung:** Die Mutter ist mit hohem Drehmoment angeschraubt, deshalb muß beim Abschrauben das Fahrzeug mit den Rädern auf dem Boden stehen. Damit sich beim Lösen der Mutter das Vorderrad nicht mitdrehen kann, von Helfer die Fußbremse treten lassen.
- Bremssattel ausbauen und aufhängen, siehe Seite 142.
- Bremsscheibe ausbauen, siehe Seite 143.



- Impulsgeber für Antiblockiersystem –1– vom Achsschenkel –2– abschrauben.
- Radnabe mit handelsüblichem Abzieher und den vorhandenen Radschrauben zusammen mit dem Radlager abziehen. **Achtung:** Eine abgezogene Lager-Einheit (Radnabe mit Radlagern) darf nicht wiederverwendet werden.

Achtung: Falls sich der innere Lagerinnenring nicht vom Achsstummel löst, Schutzblech und Staubschutzmanschette ausbauen und anschließend Lagerring mit Abzieher abziehen. Zum Ausbau des Schutzbleches, mit einem Steckschlüssel drei M6-Schrauben am inneren Durchmesser herausdrehen.

Einbau

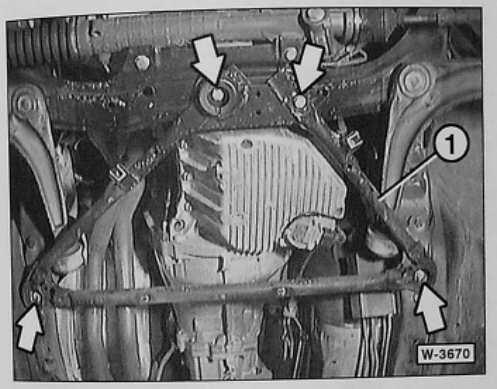
- Falls ausgebaut, Schutzblech sowie neue Staubschutzmanschette einbauen.
- Führungshülse, liegt dem BMW-Werkzeug 312110 bei, auf die ganze Gewindelänge am Achsstummel aufschrauben.
- **Neue** Lagereinheit mit BMW-Werkzeug 312110 am Achsstummel aufziehen. Führungshülse abschrauben.
- **Neue** Halsmutter leicht anschrauben.
- Impulsgeber für ABS einsetzen und anschrauben.
- Bremsscheibe einbauen, siehe Seite 143.
- Bremssattel einbauen, siehe Seite 142.
- Vorderrad so ansetzen, daß die beim Ausbau angebrachten Markierungen übereinstimmen. Vorher Zentriersitz der Felge an der Radnabe mit Wälzlagerfett dünn einfetten. Radschrauben **nicht** fetten oder ölen. Korrodierte Radschrauben erneuern. Rad anschrauben.
- Fahrzeug ablassen, Gang einlegen, Handbremse anziehen. Um das Vorderrad zu arretieren von Hilfsperson die Fußbremse treten lassen.
- Halsmutter mit **290 Nm** anschrauben und verstemmen. Dazu Bund der Mutter mit einem Dorn in die Nut des Achsstummels treiben. **Achtung:** Wenn die Mutter einmal mit dem richtigen Drehmoment angezogen wurde, darf die Lagereinheit nicht mehr wiederverwendet werden.
- **Neue** Nabenkappe mit handelsüblichem Dichtmittel, zum Beispiel Loctite 638, bestreichen und aufdrücken. Kappe grundsätzlich ersetzen. Bei Einbau einer gebrauchten Kappe ist die Dichtigkeit nicht mehr sichergestellt. In diesem Fall kann eindringendes Wasser das Radlager innerhalb kurzer Zeit zerstören.
- Vorderradschrauben mit **100 Nm** über Kreuz festziehen.

Vorderachsträger aus- und einbauen

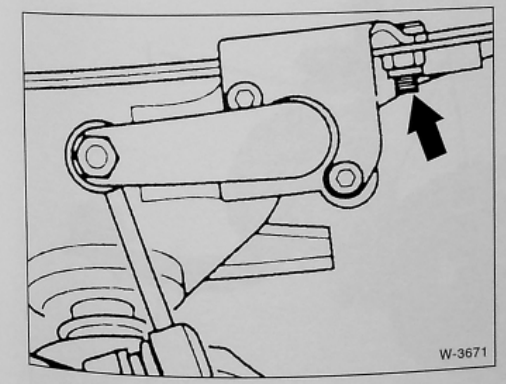
Achtung: Nach der Montage muß die Vorderachse vermessen werden.

Ausbau

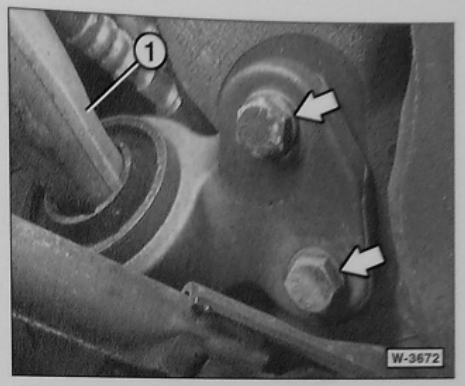
- Untere Motorraumabdeckung ausbauen, siehe Seite 162.
- Motor abfangen und Motorlager vom Vorderachsträger links und rechts abschrauben, siehe in Kapitel »Ölwanne aus- und einbauen«, Seite 194.
- Stellung der Vorderräder zur Radnabe mit Farbe kennzeichnen. Dadurch kann das ausgewuchtete Rad wieder in derselben Position montiert werden. Radschrauben lösen, dabei muß das Fahrzeug auf dem Boden stehen. Fahrzeug vorn aufbocken und Vorderräder abnehmen.



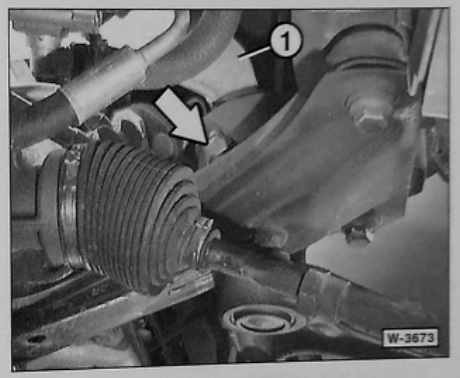
- Vorderwagenversteifung –1– abschrauben –Pfeile–.



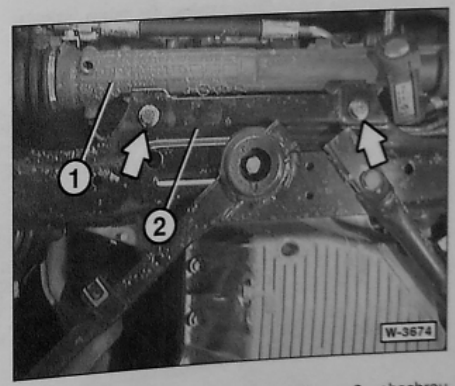
- Falls vorhanden, Höhenstandsensor vom Vorderachsträger abschrauben –Pfeil–.



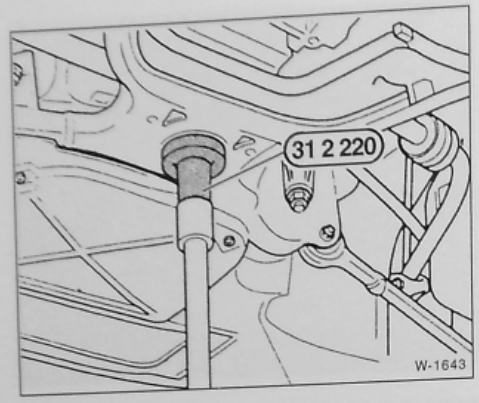
- Querlenker –1– vom Motorträger links und rechts abschrauben –Pfeile–.



- Mutter –Pfeil– links und rechts lösen. Kugelgelenk des Querlenkers –1– mit einem Kunststoffhammer losprellen.



- Lenkgetriebe –1– vom Vorderachsträger –2– abschrauben –Pfeile–.



- Werkstattwagenheber mit Holzzwischenlage mittig unter dem Vorderachsträger ansetzen. Vorderachsträger abstützen. **Hinweis:** In der Abbildung ist ein Motorheber mit dem BMW-Zwischenstück 312220 dargestellt.
- Vorderachsträger links und rechts vom Motorträger abschrauben.
- Vorderachsträger mit Werkstattwagenheber vorsichtig absenken.

Einbau

- Vorderachsträger ansetzen und an Motorträger mit **neuen** Schrauben anschrauben. **Achtung:** Die beiden hinteren Schrauben, in Fahrtrichtung gesehen, zuerst festziehen.
  Unterschiedliche **Anzugsdrehmomente**, je nach verwendeter Schraubengüte beachten. Die Schraubengüte ist auf dem Schraubenkopf eingeschlagen.
  Schraube M12, Güte 8.8: . . . . . **77 Nm**
  Schraube M12, Güte 12.9: . . . . . **105 Nm**
  Schraube M12, Güte 10.9: . . . . . **110 Nm**
- Lenkgetriebe am Vorderachsträger mit **neuen, selbstsichernden** Muttern und **42 Nm** anschrauben.
- Zapfen am Kugelgelenk des Querlenkers sowie Bohrung im Vorderachsträger fettfrei reinigen. Kugelgelenk in die Bohrung im Vorderachsträger einsetzen und mit einem Werkstattwagenheber nach oben drücken. Dadurch läßt sich die Mutter leichter festziehen. Anzugsdrehmoment: **80 Nm.**
- Querlenkerhalter am Motorträger links und rechts mit **60 Nm** anschrauben.
- Falls ausgebaut, Höhenstandsensor am Vorderachsträger anschrauben.
- Vorderwagenversteifung mit **60 Nm** anschrauben.
- Motorlager an Vorderachsträger mit **47 Nm** anschrauben.
- Untere Motorraumabdeckung einbauen, siehe Seite 162.
- Motor-Abfangvorrichtung ausbauen.
- Vorderräder so ansetzen, daß die beim Ausbau angebrachten Markierungen übereinstimmen. Vorher Zentriersitz der Felge an der Radnabe mit Wälzlagerfett dünn einfetten. Radschrauben **nicht** fetten oder ölen. Korrodierte Radschrauben erneuern. Räder anschrauben. Fahrzeug ablassen und Radschrauben über Kreuz mit **100 Nm** festziehen.
- Fahrwerk vermessen lassen (Werkstattarbeit).

Hinterachse

Aus dem Inhalt:

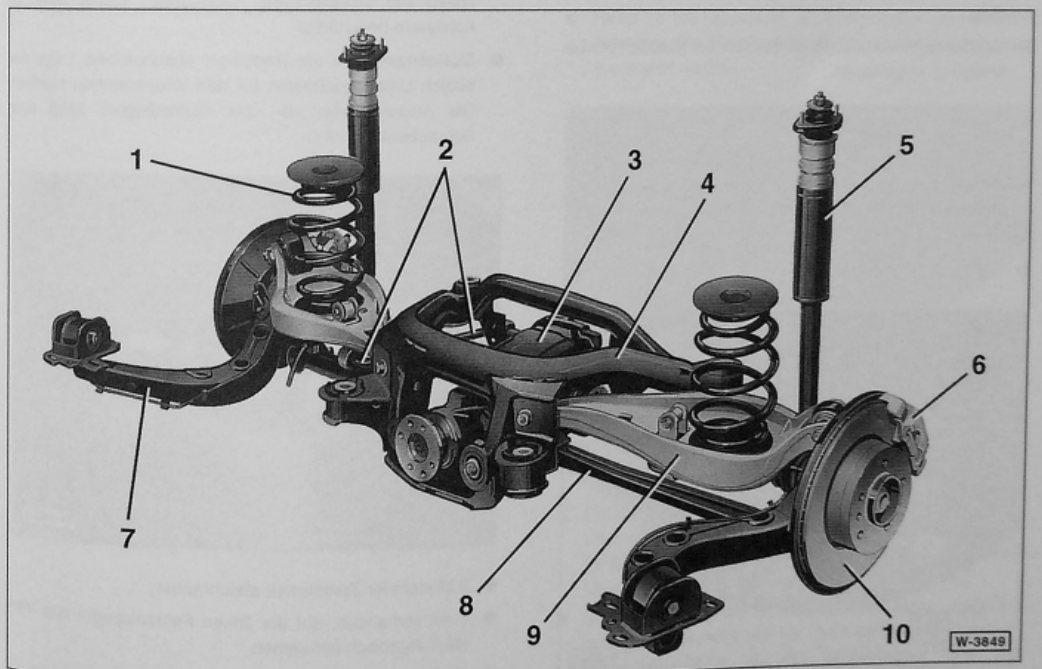
- **Stoßdämpfer**
- **Schraubenfeder**
- **Achswelle**
- **Achswellenmanschetten**

Der 3er BMW besitzt eine Zentrallenker-Hinterachse mit Einzelradaufhängung. Jedes Hinterrad wird von drei Lenkern geführt; und zwar von 2 Querlenkern und einem Längslenker. Die Querlenker sind mit dem Längslenker und dem Hinterachsträger verbunden, der Längslenker wiederum ist vorn über ein Gummilager am Unterboden angeschraubt. Am Hinterachsträger ist das Ausgleichgetriebe befestigt. Alle Teile der Hinterachse sind elastisch in wartungsfreien Gummilagern gelagert, wodurch die Übertragung von Fahrbahn- und Antriebsschwingungen auf die Fahrzeuginsassen vermindert wird.

Die Abfederung des Fahrzeugs erfolgt über Schraubenfedern und separat angeordnete Stoßdämpfer. Ein Querstabilisator sorgt für verbesserte Fahreigenschaften vor allem bei Kurvenfahrt.

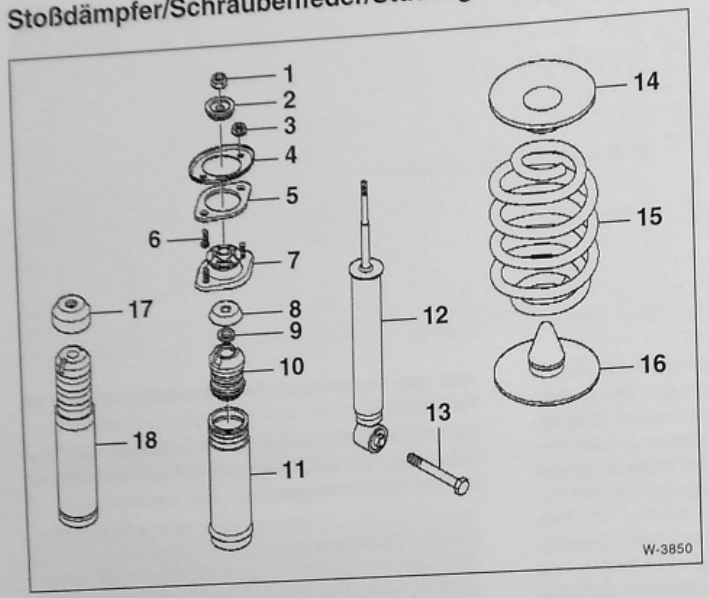
Die Motorantriebskraft wird vom Schaltgetriebe über eine Gelenkwelle, das Ausgleichgetriebe und die Achswellen auf die Hinterräder übertragen.

Sicherheitshinweis:
Schweiß- und Richtarbeiten an tragenden und radführenden Bauteilen der Hinterradaufhängung **sind nicht zulässig. Selbstsichernde Muttern**, sowie korrodierte Schrauben/Muttern im Reparaturfall **immer ersetzen.**



1 – Schraubenfeder
2 – Stabilisator
3 – Ausgleichgetriebe
4 – Hinterachsträger
5 – Stoßdämpfer
6 – Bremssattel
7 – Längslenker
8 – Unterer Querlenker
9 – Oberer Querlenker
10 – Bremsscheibe

Stoßdämpfer/Schraubenfeder/Stützlager



1 – Mutter*, 15 Nm
2 – Teller
3 – Bundmutter*, 25 Nm
4 – Verstärkungsblech
Nur linke Fahrzeugseite.
5 – Dichtscheibe
6 – Bolzen
7 – Stützlager
8 – Teller
9 – Distanzscheibe
10 – Kunststoff-Dämpfer
11 – Schutzrohr
12 – Stoßdämpfer hinten
13 – Schraube M12, 100 Nm
14 – Federunterlage oben
15 – Schraubenfeder
16 – Federunterlage unten
Nur Schlechtwegepaket für Osteuropa:
17 – Adapter
18 – Kunststoff-Dämpfer

*) Selbstsichernd, daher immer ersetzen.

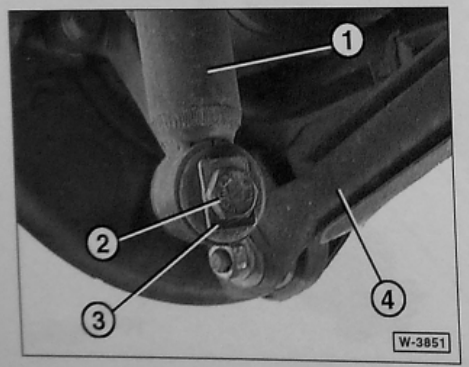
Stoßdämpfer hinten aus- und einbauen

Ausbau

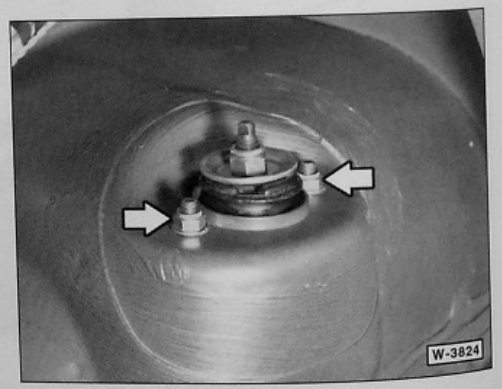
- Gepäckraumverkleidung im Bereich der Stoßdämpferbefestigung wegklappen.

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug hinten aufbocken.



- Unteren Querlenker –4– mit einem Werkstattwagenheber unterstützen, dabei Holzzwischenlage verwenden. **Achtung:** Wird dies nicht beachtet, fällt der Radträger nach Lösen des Stoßdämpfers nach unten. Dabei wird die Achswelle beschädigt.
- Stoßdämpfer –1– am Radträger abschrauben. Lage der beiden Unterlegscheiben für den Wiedereinbau merken. Die Anlaufscheibe –3– des Gummilagers zeigt zum Schraubenkopf –2–.



- 2 Muttern für Zentriertopf abschrauben.
- Falls vorhanden, auf der linken Fahrzeugseite das Verstärkungsblech abnehmen.
- Stoßdämpfer nach unten herausnehmen.

Achtung: Stoßdämpfer nur senkrecht lagern, sonst kann es im Fahrbetrieb zu Poltergeräuschen kommen. Abhilfe: Kolbenstange herausziehen und Stoßdämpfer bei Raumtemperatur (+20° C) 24 Stunden stehend lagern.

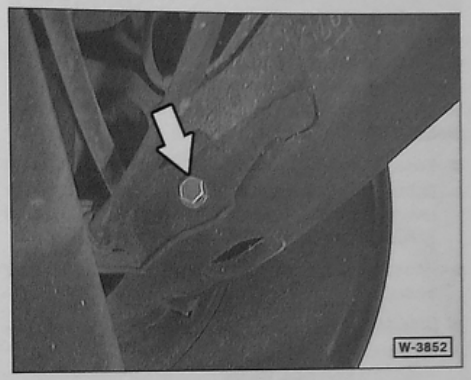
Einbau

- Stoßdämpfer prüfen, siehe Seite 112.
- Dichtung zwischen Stoßdämpfer und Karosserie immer erneuern.
- Stoßdämpfer einsetzen.
- Falls ausgebaut, Verstärkungsblech einsetzen.
- Stoßdämpfer oben mit 2 **neuen** selbstsichernden Muttern und **25 Nm** anschrauben.
- Stoßdämpfer unten anschrauben, noch nicht festziehen. Beim Einsetzen der Schraube die Unterlegscheiben an beiden Seiten der Stoßdämpferbefestigung nicht vergessen. Die Anlaufscheibe des Gummilagers muß zum Schraubenkopf zeigen.
- Werkstattwagenheber entfernen und Fahrzeug ablassen.
- Beim Festziehen der unteren Stoßdämpfer-Befestigungsschraube muß sich das Fahrzeug in Leergewichtslage befinden. Dazu müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:
  - ◆ Fahrzeug vollgetankt.
  - ◆ Vorschriftsmäßiger Reifenfülldruck.
  - ◆ Fahrzeug folgendermaßen beladen: 2 x 68 kg vorn, 1 x 68 kg hinten mitte, 1 x 21 kg im Kofferraum mitte.
  - ◆ Fahrzeug kräftig durchgefedert.
- Untere Befestigungsschraube mit **100 Nm** festziehen.
- Gepäckraumverkleidung zurückklappen.

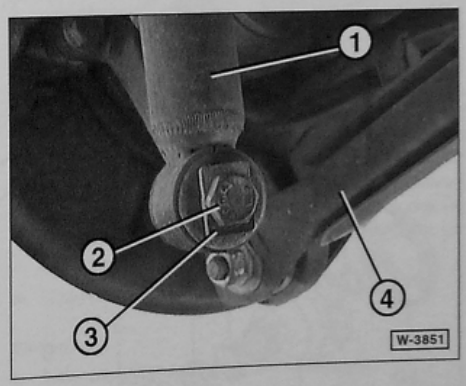
Schraubenfeder aus- und einbauen

Ausbau

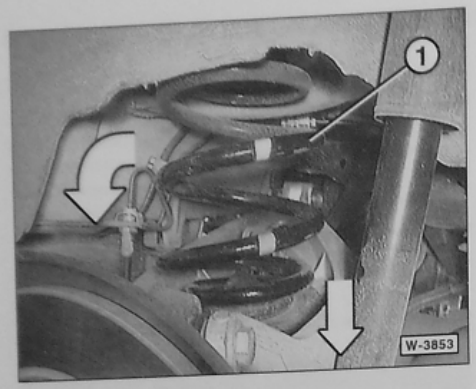
- Stellung des Hinterrades zur Radnabe mit Farbe kennzeichnen. Dadurch kann das ausgewuchtete Rad wieder in derselben Position montiert werden. Radschrauben lösen, dabei muß das Fahrzeug auf dem Boden stehen. Fahrzeug hinten aufbocken und Hinterrad abnehmen.
- Achswelle ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Verkleidung vom Kraftstoffvorratsbehälter im hinteren Bereich lösen.
- Stabilisator auf der jeweiligen Seite abschrauben.



- Halter für Bremsschlauch am Längslenker abschrauben. **Achtung:** Der Bremsschlauch darf keiner Zugbelastung ausgesetzt werden.



- Unteren Querlenker –4– mit einem Werkstattwagenheber unterstützen, dabei Holzzwischenlage verwenden. **Achtung:** Wird dies nicht beachtet, fällt die Hinterachse nach Lösen des Stoßdämpfers nach unten.
- Stoßdämpfer –1– am Radträger abschrauben. Lage der beiden Unterlegscheiben für den Wiedereinbau merken. Die Anlaufscheibe –3– des Gummilagers zeigt zum Schraubenkopf –2–.
- Werkstattwagenheber absenken.

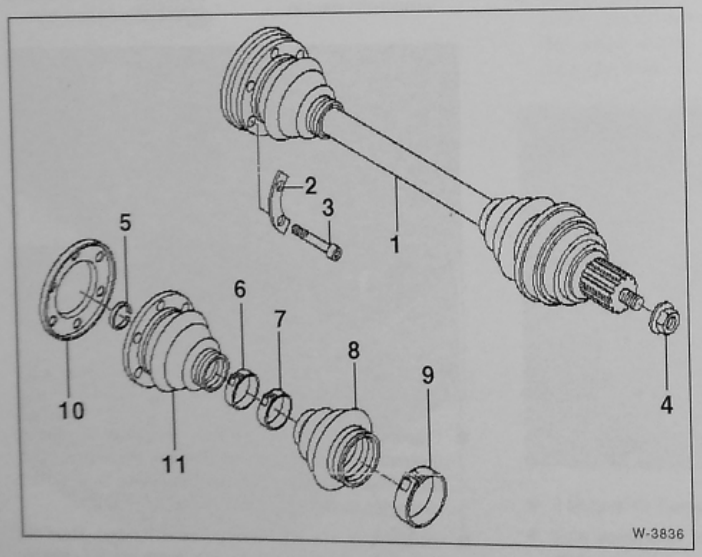


- Radaufhängung nach unten drücken und Schraubenfeder –1– zur Seite herausziehen.

Einbau

- Federunterlagen oben und unten auf Beschädigungen prüfen, gegebenenfalls ersetzen. Dabei Obere Federunterlage vor der Montage mit Gleitmittel, zum Beispiel Schmierseife oder Reifenmontierpaste, bestreichen.
- Radaufhängung nach unten drücken und Schraubenfeder einsetzen.
- Unteren Querlenker mit Werkstattwagenheber etwas anheben.
- Stoßdämpfer unten anschrauben, noch nicht festziehen. Beim Einsetzen der Schraube die Unterlegscheiben an beiden Seiten des Stoßdämpfers nicht vergessen. Die Anlaufscheibe des Gummilagers muß zum Schraubenkopf zeigen.
- Werkstattwagenheber entfernen.
- Halter für Bremsschlauch am Längslenker anschrauben. **Achtung:** Dabei darf der Bremsschlauch keiner Zugbelastung ausgesetzt werden.
- Stabilisator auf der jeweiligen Seite anschrauben.
- Achswelle einbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Hinterrad so ansetzen, daß die beim Ausbau angebrachten Markierungen übereinstimmen. Vorher Zentriersitz der Felge an der Radnabe mit Wälzlagerfett dünn einfetten. Radschrauben **nicht** fetten oder ölen. Korrodierte Radschrauben erneuern. Rad anschrauben. Fahrzeug ablassen und Radschrauben über Kreuz mit **100 Nm** festziehen.
- Fahrzeug in Leergewichtslage bringen und untere Stoßdämpfer-Befestigungsschraube mit **100 Nm** festziehen, siehe Kapitel »Stoßdämpfer aus- und einbauen«.
- Verkleidung vom Kraftstoffvorratsbehälter im hinteren Bereich befestigen.

Achswelle/Achsmanschetten

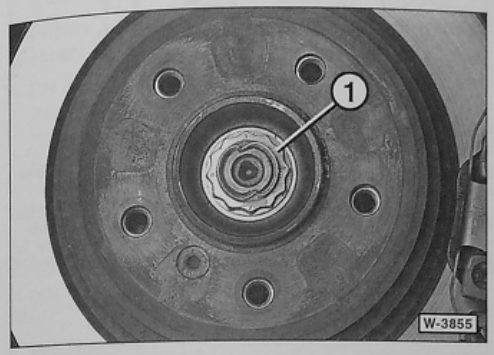


1 – Achswelle
Gelenkdurchmesser = 93 mm.
2 – Unterlegblech
3 – Zylinder- oder Torxschraube
4 – Nabenmutter
5 – Sprengring
6 – Schlauchschelle
Kleiner Durchmesser, für innere Manschette.
7 – Schlauchschelle
Kleiner Durchmesser, für äußere Manschette.
8 – Äußere Manschette
9 – Schlauchschelle
Großer Durchmesser, für äußere Manschette.
10 – Kappe
11 – Innere Manschette

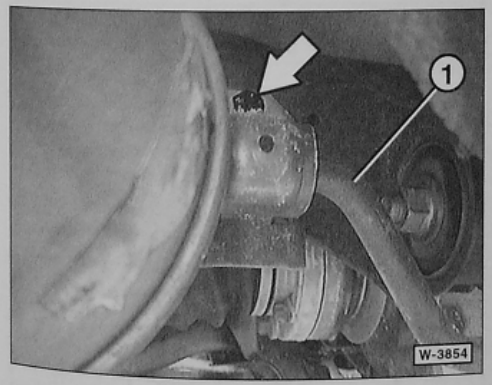
Achswelle aus- und einbauen

Ausbau

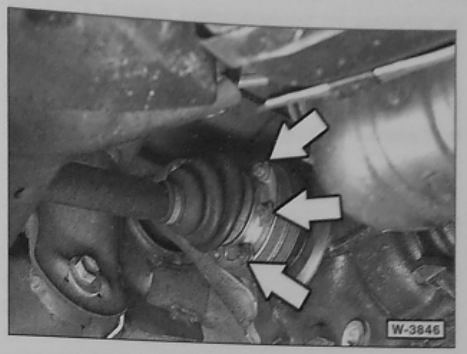
Achtung: Die Achswellen sind unterschiedlich lang. Links ist die kurze, rechts die lange Achswelle eingebaut. Werden beide Achswellen ausgebaut, diese vor dem Ausbau kennzeichnen.



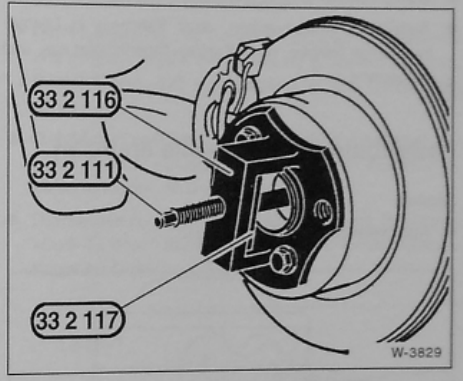
- Abflachungen mit einem Meißel zurückschlagen und Bundmutter –1– an der Radnabe lösen. **Achtung:** Die Mutter sitzt sehr fest. Daher aus Sicherheitsgründen Mutter lösen, wenn das Fahrzeug auf den Rädern steht. Damit sich das Rad nicht mitdrehen kann, von Helfer die Fußbremse treten lassen.
- Stellung des Hinterrades zur Radnabe mit Farbe kennzeichnen. Dadurch kann das ausgewuchtete Rad wieder in derselben Position montiert werden. Radschrauben lösen, dabei muß das Fahrzeug auf dem Boden stehen. Fahrzeug hinten aufbocken und Hinterrad abnehmen.
- Abgasanlage hinten aushängen, absenken und abstützen.



- Stabilisator –1– am Hinterachsträger abschrauben –Pfeil– und nach unten kippen. **Hinweis:** In der Abbildung ist nur die linke Befestigung gezeigt.
- Bundmutter von der Achswelle abschrauben.



- Achswelle mit 6 Torxschrauben vom Ausgleichgetriebe abschrauben –Pfeile–, vom Mitnehmerflansch abdrücken und Welle mit Draht hochbinden. **Achtung:** Achswelle nicht nach unten hängen lassen, sonst wird das äußere Gleichlaufgelenk überlastet. **Hinweis:** In der Abbildung sind nur 3 Schrauben sichtbar.



- Achswelle aus der Radnabe herausdrücken. Hierzu wird ein entsprechendes Ausdrückwerkzeug benötigt, zum Beispiel KLANN KL-0415 oder die BMW-Werkzeuge, siehe Abbildung. Die Brücke 332116 wird mit 2 Radschrauben angeschraubt und die Spindel 332111 durch das Gewindestück 332117 gegen die Achswelle geschraubt, wodurch die Achswelle herausgedrückt wird.
- Achswelle abnehmen.

Einbau

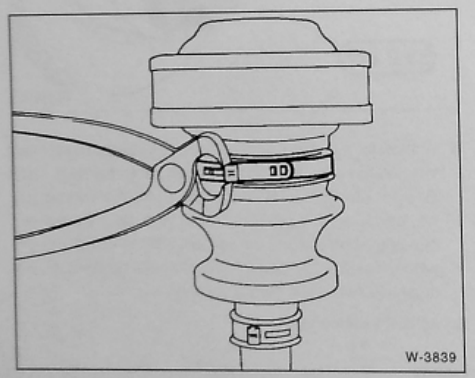
- Achswelle ansetzen und mit Draht aufhängen.
- Achswelle mit Einziehwerkzeug einziehen, zum Beispiel mit Brücke 332116 sowie Gewindespindel 332119 mit Schraubhülse 332115. Dazu zuerst die Spindel auf die Achswelle aufschrauben. Auf der anderen Seite der Spindel die Gewindehülse auf die Spindel schrauben und gegen die Brücke drehen. Dadurch wird die Welle in die Nabe gezogen. Darauf achten, daß die Verzahnungen von Welle und Nabe vor dem Einziehen übereinstimmen.
- **Neue** Bundmutter an der Anlagefläche etwas ölen und leicht anschrauben.

- Achswelle am Ausgleichgetriebe ansetzen. Torxschrauben mit Unterlegplatten einschrauben und mit **65 Nm** festziehen.
- Aufhängedraht für Achswelle entfernen.
- Stabilisator hochklappen und anschrauben, nicht festziehen.
- Abgasanlage hinten einhängen, siehe Seite 233.
- Hinterrad so ansetzen, daß die beim Ausbau angebrachten Markierungen übereinstimmen. Vorher Zentriersitz der Felge an der Radnabe mit Wälzlagerfett dünn einfetten. Radschrauben **nicht** fetten oder ölen. Korrodierte Radschrauben erneuern. Rad anschrauben. Fahrzeug ablassen.
- Bundmutter mit **250 Nm** festziehen. Um dabei das Rad zu arretieren von Hilfsperson die Fußbremse treten lassen.
- Bundmutter durch Verstemmen gegen Lösen sichern, dazu Bund der Mutter mit einem Dorn in die Nut der Achswelle treiben, siehe Abbildung W-3845.
- Radschrauben mit **100 Nm** über Kreuz festziehen.
- Stabilisator festschrauben, dazu Fahrzeug in Leergewichtslage bringen, siehe Kapitel »Stoßdämpfer aus- und einbauen«.

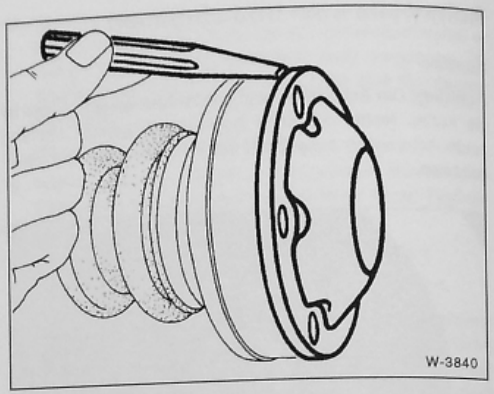
Faltenbalg für Achswelle ersetzen

Ausbau

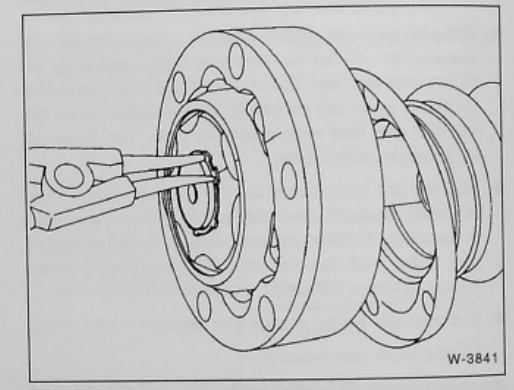
- Achswelle ausbauen und reinigen.



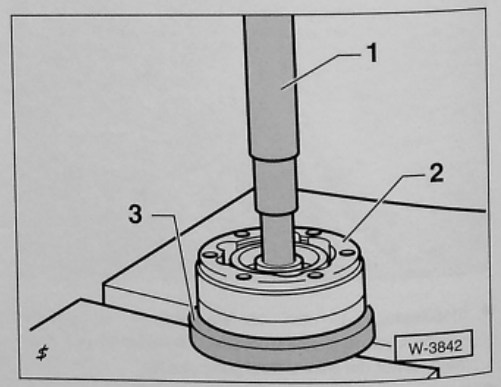
- Schlauchschelle für Faltenbalg des inneren Gelenks mit Seitenschneider aufschneiden.



- Verschlußdeckel mit Dorn vom Gelenkring abdrücken.
- Gummimanschette am Gelenkring abdrücken und auf der Achswelle zurückschieben.
- Mit Lappen Fett vom Gelenk abwischen.



- Sicherungsring mit geeigneter Zange spreizen und abnehmen.



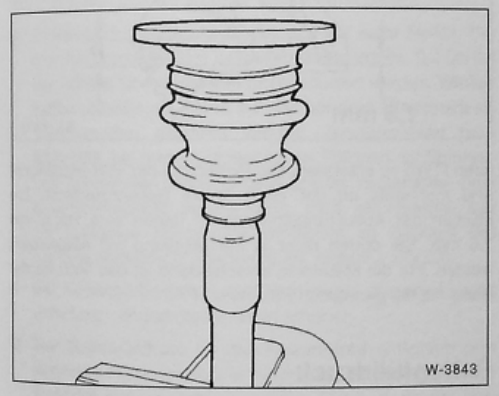
- Achswelle mit geeignetem Dorn –1– aus dem inneren Gleichlaufgelenk –2– herauspressen. Dabei muß die Kugelnabe auf der Gegendruckplatte –3– aufliegen.

- Gelenk auf Verschmutzung oder Beschädigung prüfen, gegebenenfalls ersetzen. Gelenk möglichst nicht zerlegen.
- Verschmutztes Gelenk reinigen, dazu muß das Gelenk zerlegt werden. In diesem Fall Stellung von Kugelnabe, Kugelkäfig und Gelenkstück zueinander an der Stirnseite markieren. **Achtung:** Beim Zusammenbau auf äußerste Sauberkeit achten.
- Inneren Faltenbalg (Getriebeseite) über die Profilwelle abziehen.
- Bei Bedarf, Schlauchschellen für Gummimanschette am äußeren Gelenk durchkneifen und Manschette über die Hinterachswelle abziehen. Dabei darauf achten, daß kein Schmutz in das Gelenk gelangt.

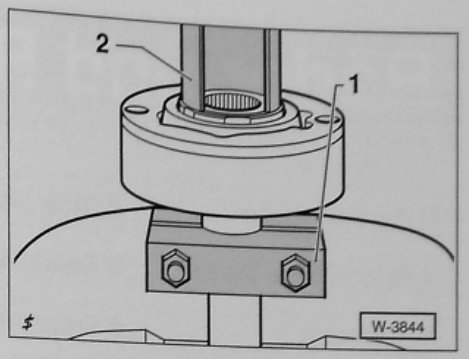
Einbau

Für den Manschettenwechsel kompletten Reparatursatz verwenden. Bei Fahrzeugen mit höherer Laufleistung empfiehlt es sich, die zweite Gummimanschette ebenfalls auszuwechseln.

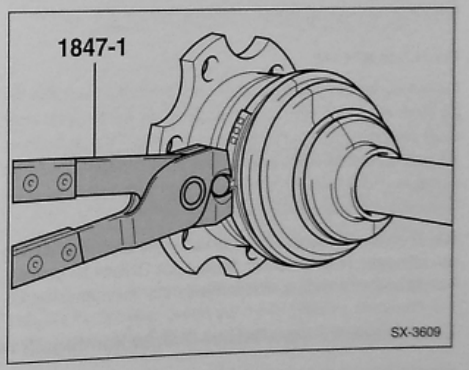
- Gleichlaufgelenk in zusammengebautem Zustand sorgfältig reinigen.



- Neue Gummimanschetten aufschieben. Dabei Gelenkwelle an den scharfkantigen Stellen mit einer geeigneten Hülse abdecken oder mit Klebeband abkleben, damit die Faltenbälge beim Aufschieben nicht beschädigt werden.
- Gelenk mit neuem Spezialfett füllen. **Achtung:** Das Spezialfett ist im Reparatursatz »Faltenbalg« enthalten.
- Inneres Gelenk auf die Hinterachswelle stecken.



- Achswelle mit Klemmvorrichtung –1– in Schraubstock abstützen.
- Gleichlaufgelenk mit geeignetem Rohr –2– bis zum Anschlag aufpressen.
- Klemmvorrichtung abnehmen.
- **Neuen** Sicherungsring mit geeigneter Zange einsetzen, auf korrekten Sitz in der Nut achten.
- Gleichlaufgelenke und Gummimanschetten an äußerem und innerem Gelenk mit jeweils 80 g Spezialfett füllen. Darauf achten, daß kein Schmutz in das Gelenk eindringt.
- Dichtflächen vom Verschlußdeckel dünn mit Dichtmittel »Curil T« oder »Stucarit Dicht-Gel 309/4« bestreichen. Verschlußdeckel mit Druckring aufdrücken.
- Dichtflächen der Manschettenkappe dünn mit Dichtmittel »Curil T« oder »Stucarit Dicht-Gel 309/4« bestreichen. Kappe mit Druckring aufdrücken.



- Gummimanschette an der Manschettenkappe mit Schlauchschelle und Klemmzange, zum Beispiel HAZET 1847-1, befestigen. Darauf achten, daß der Verschluß der großen Schelle zwischen 2 Bohrungen des Gleichlaufgelenks liegt.
- Gummimanschette für äußeres Gelenk aufschieben und am großen Durchmesser befestigen.
- Manschetten jeweils über den Wulst an der Hinterachswelle schieben und mit Schellen befestigen.
- Achswelle einbauen.

Räder und Reifen

Aus dem Inhalt:

- Profiltiefe prüfen
- Radschrauben anziehen
- Reifencode
- Räder austauschen
- Reifenpflege
- Reifenfülldruck
- Schneeketten
- Fahrzeug aufbocken

Der 3er BMW ist je nach Modell und Ausstattung mit schlauchlosen Gürtelreifen sowie Felgen unterschiedlicher Größe ausgerüstet. Sofern Reifen und/oder Felgen montiert werden, die nicht in den Fahrzeugpapieren vermerkt sind, ist eine Eintragung in die Fahrzeugpapiere erforderlich. Dazu wird in der Regel eine Freigabebescheinigung vom Fahrzeughersteller benötigt. **Achtung:** Bei einigen Reifen-/Felgengrößen dürfen keine Schneeketten aufgezogen werden.

Neben der Felgenbreite und dem Felgendurchmesser ist bei einem Wechsel der Felge auch die Einpreßtiefe zu beachten. Die Einpreßtiefe ist das Maß von der Felgenmitte bis zur Anlagefläche der Radschüssel an die Bremsscheibe.

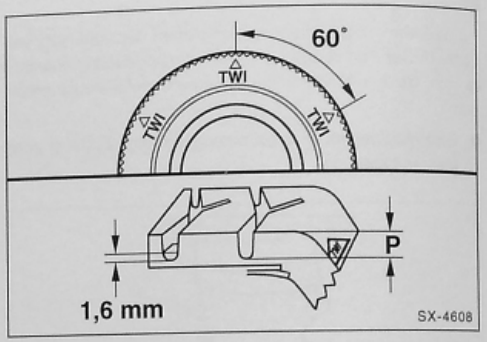
Alle Scheibenräder sind als Hump-Felgen ausgelegt. Der Hump ist ein in die Felgenschulter eingepreßter Wulst, der auch bei extrem scharfer Kurvenfahrt nicht zuläßt, daß der schlauchlose Reifen von der Felge gedrückt wird.

Achtung: Beim Wechsel des Reifenformats muß das Navigationssystem in der BMW-Werkstatt neu kalibriert werden.

Profiltiefe messen

Reifen dürfen aufgrund gesetzlicher Vorschriften lediglich bis zu einer Profiltiefe von 1,6 mm abgefahren werden, und zwar muß die gesamte Lauffläche noch 1,6 mm Tiefe aufweisen. Es empfiehlt sich aus Sicherheitsgründen, die Sommerreifen bei einer Profiltiefe von 2 mm und die Winterreifen bei einer Tiefe von 4 mm auszutauschen.

Die Tiefe des Reifenprofils ist in den Hauptprofilrillen an den am stärksten verschlissenen Stellen des Reifens zu messen. Am Grund der Hauptprofilrillen sind die Abnutzungsindikatoren (TWI) zu erkennen. Die Positionen der TWI-Indikatoren sind mehrmals an der Reifenflanke gekennzeichnet. Die Flächen der Abnutzungsindikatoren haben eine Höhe von 1,6 mm. Sie dürfen nicht in die Messung mit einbezogen werden. Für die Meßwerte entscheidend ist das Maß an der Stelle mit der geringsten Profiltiefe –P–.

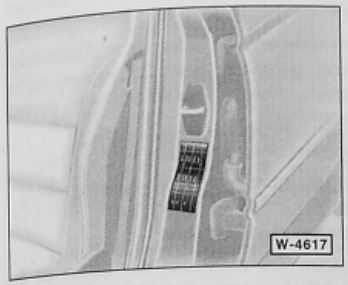


Reifenfülldruck

Die Fülldruckangaben in der Tabelle beziehen sich auf das Fahrzeugmodell, nicht auf die Reifengröße. Für den 3er BMW sind viele unterschiedliche Reifendimensionen und Felgengrößen vom Werk zugelassen. Die vorliegende Reifentabelle listet nur einen kleinen Querschnitt möglicher Reifen-/Felgenkombinationen auf. Eine komplette Liste aller für den 3er BMW zugelassenen Reifen und Felgen hat jede BMW-Vertragswerkstatt. Der Reifenfülldruck wird vom Automobilhersteller in Abhängigkeit von beispielsweise Fahrzeugbelastung und die Fahrzeug-Höchstgeschwindigkeit ermittelt.

Eine Auswahl von Reifen-/Felgenkombinationen für den 3er BMW

Modell	Reifengröße *) Schneeketten sind bei dieser Reifengröße nicht erlaubt	Scheibenrad (Felge)	Reifenfülldruck (Überdruck) in bar			
			halbe Zuladung		volle Zuladung	
			vorn	hinten	vorn	hinten
316i/318d	195/65 R 15 91 H	6,5 J x 15	1,9	2,2	2,2	2,7
320i	205/55 R 16 91 W	7 J x 16	2,1	2,5	2,3	2,8
323i/325i	205/55 R 16 91 W	7 J x 16	2,2	2,6	2,6	3,1
320d	205/55 R 16 91 V	7 J x 16	2,0	2,4	2,4	2,9
Alle (Reserve-Notrad)	T 125/90 R 15/96 M	3,5 B x 15	4,2	4,2	4,2	4,2



Es ist wichtig, daß der für den speziellen Reifen ermittelte Reifenfülldruck eingehalten wird. Der vorgeschriebene Reifenfülldruck für Winter- und Sommerreifen steht in der Bedienungsanleitung des Fahrzeuges sowie auf einem Aufkleber an der Türsäule der Fahrertür. Für die Lebensdauer der Reifen und die Fahrzeugsicherheit ist das Einhalten des Reifenfülldrucks von großer Wichtigkeit. Reifenfülldruck deshalb alle 2 Wochen und vor jeder größeren Fahrt prüfen.

- Reifendruckangaben beziehen sich auf **kalte** Reifen. Der sich bei längerer Fahrt einstellende und um ca. 0,2 bis 0,4 bar höhere Überdruck darf nicht reduziert werden. **Winterreifen** müssen mit einem **0,2 bar höheren Überdruck** als Sommerreifen gefahren werden. Ausgenommen beim **328i/330i,** bei diesem Modell ist der Fülldruck für Sommer- und Winterreifen gleich. Unterliegen die Winterreifen einer Geschwindigkeitsbeschränkung, muß ein Hinweis über die zulässige Höchstgeschwindigkeit im Blickfeld des Fahrers angebracht werden (§ 36, Absatz 1 StVZO).
- Bei Anhängerbetrieb Reifenfülldruck auf den unter »volle Zuladung« angegebenen Wert erhöhen.
- Der Reifenfülldruck für das **Reserverad** entspricht dem höchsten Fülldruck bei der maximalen Belastung. Für das **Reserve-Notrad** steht der richtige Fülldruck für das Notrad auch auf der Reifenflanke. **Achtung: Das Notrad ist nur für den vorübergehenden und kurzzeitigen Einsatz bestimmt.** Nicht über 80 km/h fahren. Vollgasbeschleunigung, starkes Bremsen und rasante Kurvenfahrten vermeiden. Niemals mit mehr als einem Notrad fahren. Keine Schneekette auf das Notrad montieren.

Das Fahrzeug kann auch mit einer Reifenfülldruckkontrolle (**RDC** = **R**eifen-**D**ruck-**C**ontrol) ausgestattet sein. Die Reifen-Druck-Control überwacht den Fülldruck der Räder sowohl im Stand als auch beim Fahren und berücksichtigt dabei Geschwindigkeit und Außentemperatur. Dazu ist in jedem Rad – auch dem Reserverad – eine Sendeeinheit mit Druck- und Temperatursensor eingebaut, die von einer Lithium-Batterie mit einer Lebensdauer von fünf Jahren gespeist wird. Der Sender übermittelt seine Signale an eine Empfangsantenne im Radhaus, die wiederum am zentralen Steuergerät angeschlossen ist. Durch die RDC können insbesondere die gefährlichen »Reifenplatzer« während der Fahrt vermieden werden, die durch übermäßige Walkarbeit des Reifens als Folge von zu niedrigem Luftdruck entstehen. Nach jeder Korrektur des Fülldruckes muß RDC erneut aktiviert werden.

Schneeketten

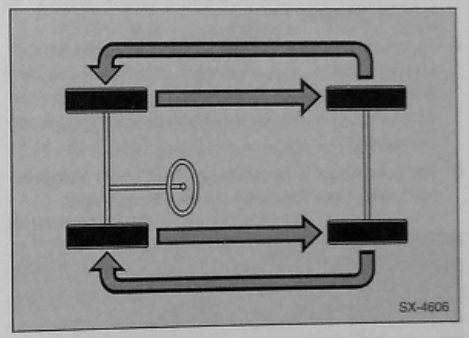
Schneeketten sind nur an den Rädern der **Hinterachse** zulässig. Keine Schneekette auf dem Notrad verwenden. Muß bei einer Hinterrad-Reifenpanne mit Schneeketten gefahren werden, Notrad an der Vorderachse montieren und ein Vorderrad an der Hinterachse. Reifenfülldruck korrigieren. Um Beschädigungen an den Radblenden zu vermeiden, sollten diese bei Schneekettenbetrieb abgenommen werden.

Bei montierten Schneeketten ist es zweckmäßig ASC+T beziehungsweise DSC auszuschalten. Spezielle Hinweise zu ASC+T und DSC siehe Kapitel »Bremsanlage«.

Mit Schneeketten darf nicht schneller als **50 km/h** gefahren werden. Auf schnee- und eisfreien Straßen sind die Schneeketten abzunehmen. Nur Schneeketten verwenden, die einschließlich Kettenschloß nicht mehr als 15 mm auftragen. Bei einigen Breitreifen-/Felgenkombinationen dürfen keine Ketten verwendet werden.

Austauschen der Räder/ Laufrichtung beachten

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 einigen Reifen ist eine Laufrichtung durch einen Pfeil auf der Seitenwand vorgegeben, die Laufrichtung ist dann unbedingt einzuhalten.



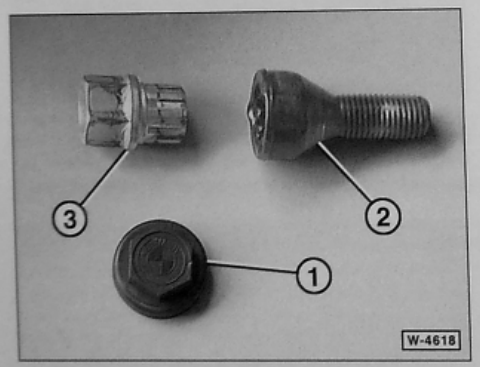
Bei größerem Verschleiß der vorderen Reifen empfiehlt es sich, die Vorderräder gegen die Hinterräder zu tauschen. Dadurch haben alle 4 Reifen etwa die gleiche Lebensdauer.

Sicherheitshinweise
Reifen nicht einzeln, sondern mindestens achsweise ersetzen. Reifen mit der größeren Profiltiefe **vorn** montieren. An Vorder- und Hinterachse nur Reifen **gleicher** Größe und Bauart, möglichst auch gleichen Fabrikats und Profilausführung montieren. Reifen, die älter als 6 Jahre sind, nur im Notfall und bei vorsichtiger Fahrweise verwenden. Beim Erneuern und Demontieren schlauchloser Reifen unbedingt das Reifenventil mit austauschen.

- Bei **laufrichtungsgebundenem Profil**, erkennbar an Pfeilen auf der Reifenflanke in Laufrichtung, muß die Laufrichtung des Reifens unbedingt eingehalten werden. Dadurch werden optimale Laufeigenschaften bezüglich Aquaplaning, Haftvermögen, Geräusch und Abrieb sichergestellt. Falls das Reserverad bei einer Reifenpanne einmal entgegen der Laufrichtung montiert werden muß, sollte dieser Einsatz nur vorübergehend sein. Insbesondere bei Nässe empfiehlt es sich, die Geschwindigkeit den Fahrbahnverhältnissen anzupassen.

Rad ausbauen

- Falls Radvollblenden montiert sind: In die Belüftungsöffnungen der Blende greifen und die Blende abziehen.
- Stellung des Rades zur Radnabe mit Kreide oder Farbstift markieren, damit es in gleicher Stellung wieder montiert werden kann.
- Fahrzeug gegen Wegrollen sichern. Dazu Handbremse anziehen und 1. Gang einlegen. Unterlegkeil aus dem Bordwerkzeug hinter das Vorderrad der anderen Fahrzeugseite legen. Bei Gefälle Unterlegkeil vor das Vorderrad legen.
- **Radschrauben ½ Umdrehung lösen (nicht abschrauben), wenn das Fahrzeug auf dem Boden steht.**



- Abdeckkappe –1– mit dem Radschraubenschlüssel leicht nach links drehen und abnehmen.

Hinweis: Zum Lösen diebstahlhemmender Radschrauben ist ein Adapter –3– für die Radschrauben erforderlich, der in der Regel dem Bordwerkzeug beigelegt ist.

- Adapter –3– in die Radschraube –2– einsetzen und Radschraube herausdrehen. **Achtung:** Adapter grundsätzlich im Bordwerkzeug mitführen. An der Stirnseite des Adapters ist eine Code-Nummer eingeschlagen. Nummer notieren und sicher aufbewahren, damit ein verlorengegangener Adapter wiederbeschafft werden kann.

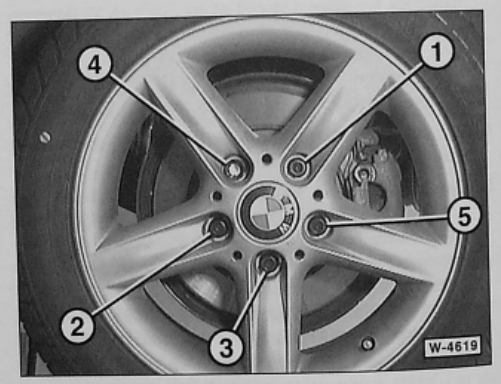
Achtung: Leichtmetallfelgen sind durch einen Klarlacküberzug gegen Korrosion geschützt. Beim Radwechsel darauf achten, daß die Schutzschicht nicht beschädigt wird, andernfalls mit Klarlack ausbessern.

- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 129.
- Radschrauben herausdrehen und Rad abnehmen.

Rad anbauen/Radschrauben anziehen

- Zum Schutz gegen das Festrosten des Rades ist der Zentriersitz des Scheibenrades an der Radnabe vorn und hinten vor der Montage des jeweiligen Rades dünn einzufetten, zum Beispiel mit »Plastilube«. **Achtung:** Anlagefläche der Felge nicht fetten.
- Verschmutzte Schrauben und Gewinde reinigen. Gewinde der Radschrauben **nicht** fetten oder ölen.

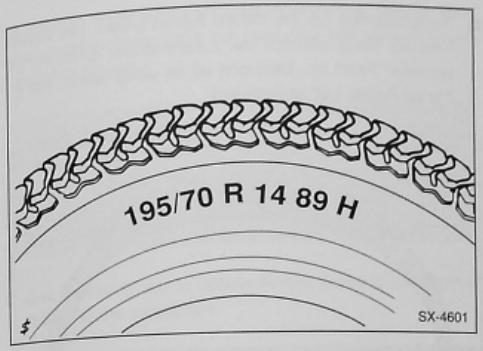
Hinweis: Felgen und Radschrauben sind aufeinander abgestimmt. Bei jeder Umrüstung auf andere Felgen, zum Beispiel Leichtmetallfelgen oder Räder mit Winterbereifung, müssen deshalb die dazugehörigen Radschrauben mit der richtigen Länge und Kalottenform verwendet werden. Der Festsitz der Räder und die Funktion der Bremsanlage hängen davon ab.



- Radschrauben in der Reihenfolge 1-2-5-4-3 in mehreren Durchgängen festziehen. Zum Festziehen sollte immer ein Drehmomentschlüssel verwendet werden. Dadurch wird sichergestellt, daß die Radschrauben gleichmäßig fest angezogen sind. Das **Anzugsdrehmoment** beträgt für alle Radschrauben **100 Nm.**
- Wurde beim Radwechsel festgestellt, daß die Radschrauben korrodiert und schwergängig sind, müssen sie baldmöglichst erneuert werden. Bis dahin vorsichtshalber nur mit mäßiger Geschwindigkeit fahren.
- Nach dem Reifenwechsel unbedingt Reifenfülldruck prüfen und gegebenenfalls korrigieren.

Reifen- und Scheibenrad-Bezeichnungen/Herstellungsdatum

Reifen-Bezeichnungen



195 = Reifenbreite in mm.

70 = Verhältnis Höhe zu Breite (die Höhe des Reifenquerschnitts beträgt 70 % von der Breite).

Fehlt eine besondere Angabe des Querschnittverhältnisses (z. B. 155 R 13), so handelt es sich um das »normale« Höhen-Breiten-Verhältnis. Es beträgt bei Gürtelreifen 82 %.

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, H: bis 210 km/h.

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
W	270 km/h
Y	über 270 km/h
ZR	über 240 km/h

Achtung: Steht hinter der Reifenbezeichnung das Wort »reinforced«, handelt es sich um einen Reifen in verstärkter Ausführung, beispielsweise für Vans und Transporter.

Reifen-Herstellungsdatum

Das Herstellungsdatum steht auf dem Reifen im Hersteller-Code.

Beispiel: DOT CUL2 UM8 3207 TUBELESS

DOT = Department of Transportation (US-Verkehrsministerium)
CU = Kürzel für Reifenhersteller
L2 = Reifengröße
UM8 = Reifenausführung
3207 = Herstellungsdatum = 32. Produktionswoche 2007
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. Werden Reifen seit 10/98 **ohne** ECE-Prüfnummer montiert, erlischt die Allgemeine Betriebserlaubnis (ABE) des Fahrzeuges.

Scheibenrad-Bezeichnungen

Beispiel : 5½J x 15 H2,
LK5/100, ET 43

5½ = Maulweite (Innenbreite) der Felge in Zoll.
J = Kennbuchstabe für Höhe und Kontur des Felgenhorns (B = niedrigere Hornform).
x = Kennzeichen für einteilige Tiefbettfelge.
15 = Felgen-Durchmesser in Zoll.
H2 = Felgenprofil an Außen- und Innenseite mit Hump-Schulter (Hump = Sicherheitswulst, damit der Reifen nicht von der Felge rutscht).
LK5 = Anzahl der Bohrungen in der Felge für die Radschrauben/-muttern (= Lochkreise).
100 = Lochkreis-Durchmesser in mm.
ET 43 = Einpresstiefe des Scheibenrades von 43 mm.

Auswuchten von Rädern

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

Reifenpflegetips

Reifen haben ein »Gedächtnis«. Unsachgemäße Behandlung – und dazu zählt beispielsweise auch schon schnelles oder häufiges Überfahren von Bordstein- oder Schienenkanten – führt deshalb zu Reifenpannen, mitunter sogar erst nach längerer Laufleistung.

Reifen reinigen

- Reifen generell **nicht** mit einem Dampfstrahlgerät reinigen. Wird die Düse des Dampfstrahlers zu nahe an den Reifen gehalten, dann wird die Gummischicht innerhalb weniger Sekunden irreparabel zerstört, selbst bei Verwendung von kaltem Wasser. Ein auf diese Weise gereinigter Reifen sollte sicherheitshalber ersetzt werden.
- Ersetzt werden sollte auch ein Reifen, der über längere Zeit mit Öl oder Fett in Berührung kam. Der Reifen quillt an den betreffenden Stellen zunächst auf, nimmt jedoch später wieder seine normale Form an und sieht äußerlich unbeschädigt aus. Die Belastungsfähigkeit des Reifens nimmt aber ab.

Reifen lagern

- Reifen sollten kühl, dunkel und trocken aufbewahrt werden. Sie dürfen nicht mit Fett und Öl in Berührung kommen.
- Räder liegend oder an den Felgen aufgehängt in der Garage oder im Keller lagern.
- Bevor die Räder abmontiert werden, Reifenfülldruck etwas erhöhen (ca. 0,3–0,5 bar).
- Für Winterreifen eigene Felgen verwenden, denn das Ummontieren der Reifen lohnt sich aus Kostengründen nicht.

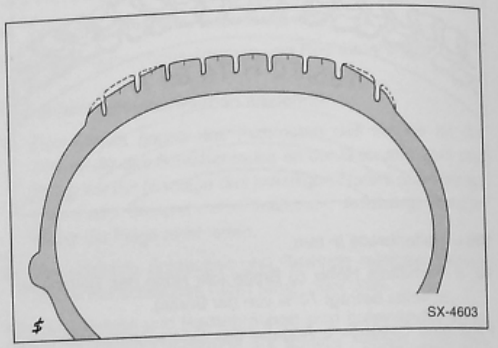
Reifen einfahren

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.

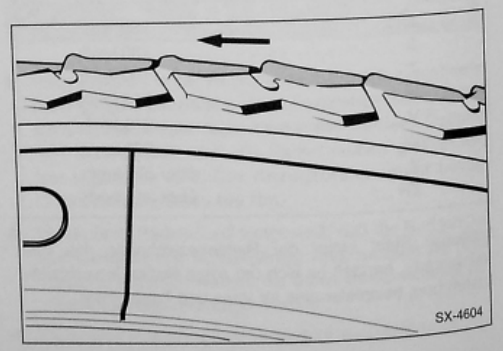
Während der ersten 300 km sollte man mit neuen Reifen speziell auf Nässe besonders vorsichtig fahren.

Fehlerhafte Reifenabnutzung

- 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.



- An den Vorderrädern ist eine etwas größere Abnutzung der Reifenschultern gegenüber der Lauffläche mitte 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 zu geringen oder zu hohen Reifenfülldrucks und kann auf Fehler in der Radeinstellung oder Radauswuchtung sowie auf mangelhafte Stoßdämpfer oder Felgen zurückzuführen sein.
- 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.



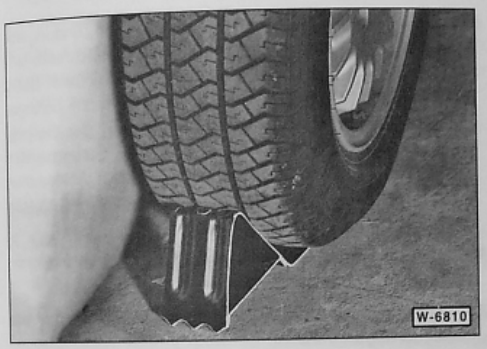
- Sägezahnförmige Abnutzung des Profils ist in der Regel auf eine Überbelastung des Fahrzeuges zurückzuführen.

Fahrzeug aufbocken

Bei Arbeiten unter dem Fahrzeug muß dieses, falls es nicht auf einer Hebebühne steht, auf zwei oder vier stabilen Unterstellböcken stehen.

Sicherheitshinweis:
Wenn unter dem Fahrzeug gearbeitet werden soll, muß es mit geeigneten Unterstellböcken sicher abgestützt werden. Abstützen nur mit dem Wagenheber ist unzureichend. **Lebensgefahr!**

- Das Fahrzeug nur in unbeladenem Zustand auf ebener, fester Fläche aufbocken.

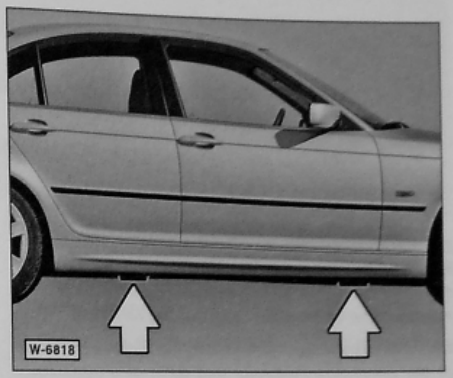


- Die Räder, die beim Anheben auf dem Boden stehen bleiben, mit Keilen gegen Vor- oder Zurückrollen sichern. Nicht auf die Feststellbremse verlassen, diese muß bei einigen Reparaturen gelöst werden.

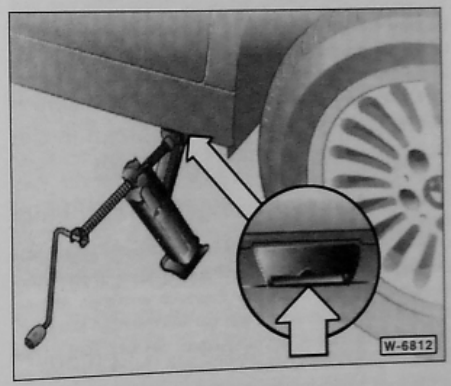
Achtung: Um Beschädigungen am Unterbau zu vermeiden, geeignete Gummi- oder Holzzwischenlage verwenden. Der Wagen darf keinesfalls am Antriebsaggregat, an Vorder- oder Hinterachse angehoben werden, da dadurch große Schäden entstehen können.

- Fahrzeug mit Unterstellböcken so abstützen, daß jeweils ein Bein der Unterstellböcke seitlich nach außen zeigt.

Anheb- und Aufbockpunkte



- Als Aufnahmepunkte für Wagenheber oder Hebebühne befinden sich Gummiblöcke –Pfeile– an den Unterholmen.



- Bordwagenheber so ansetzen, daß der Wagenheberfuß mit der gesamten Fläche am Boden aufliegt und der Wagenheberkopf beim Hochkurbeln in die rechteckige Vertiefung der Aufnahme eingreift.
- Wagenheber hochkurbeln, bis das Rad vom Boden abgehoben hat. Fahrzeug mit Unterstellböcken abstützen.

Lenkung

Aus dem Inhalt:

- Airbag
- Airbag-Sicherheitshinweise
- Lenkrad
- Spurstange
- Lenkgetriebe
- Servopumpe
- Fahrwerkvermessung

Die Lenkbewegungen des Fahrers werden vom Lenkrad über die Lenksäule und das Lenkgetriebe sowie dem Lenkgestänge auf die Räder übertragen. Die Lenksäule läßt sich manuell in der Höhe und in Längsrichtung verstellen.

Der Kraftaufwand beim Einschlagen der Räder, insbesondere bei stehendem Fahrzeug, wird durch eine hydraulische Lenkhilfe (Servolenkung) verringert. Die Lenkhilfe besteht aus der Ölpumpe, dem Vorratsbehälter und den Öldruckleitungen. Angetrieben wird die Ölpumpe vom Motor über den Keilrippenriemen. Die Pumpe saugt das Hydrauliköl aus dem Vorratsbehälter an und fördert es mit hohem Druck zum Ventilkörper. Der Ventilkörper sitzt im Lenkgetriebe. Er ist mit der Lenksäule mechanisch verbunden und leitet das Öl je nach Lenkeinschlag in die entsprechende Seite des Arbeitszylinders. Dort drückt das Öl gegen den Zahnstangenkolben und unterstützt dadurch die Lenkbewegung.

Im Lenkrad ist der Fahrer-**Airbag** untergebracht. Der Airbag ist ein zusammengefalteter Luftsack, der im Fall einer Frontalkollision aufgeblasen wird und dadurch Oberkörper und Kopf des Fahrers vor einem Aufprall auf das Lenkrad schützt. Bei einer entsprechend starken Frontalkollision wird über ein Steuergerät eine kleine Sprengladung in der Airbag-Einheit gezündet. Durch die Explosion entstehen Abgase, die den Luftsack innerhalb weniger Millisekunden aufblasen. Diese Zeit reicht aus, um den Aufprall des nach vorn schnellenden Fahrer-Oberkörpers zu dämpfen. Der Airbag fällt anschließend innerhalb weniger Sekunden wieder in sich zusammen, da die Gase durch Austrittsöffnungen entweichen.

Achtung: Schweiß- und Richtarbeiten an Lenkungsteilen sind nicht zulässig. Selbstsichernde Muttern immer ersetzen.

Airbag-Sicherheitshinweise

Neben dem Fahrer-Airbag im Lenkrad gibt es einen Beifahrer-Airbag oberhalb des Handschuhkastens, Seitenairbags in den Türen und Kopfairbags oberhalb der Türen. Auf dem Beifahrersitz darf kein gegen die Fahrtrichtung angeordneter Babysitz oder ein anderes Kinder-Rückhaltessystem verwendet werden. Außerdem muß ein entsprechendes Warnschild »kein Babysitz vorn« an Türholm, Sonnenblende oder Armaturenbrett auf der rechten Fahrzeugseite vorhanden sein, sonst kann es bei einer polizeilichen Überprüfung zu einem Bußgeldverfahren kommen.

Für den Aus- und Einbau der Airbageinheit folgende Punkte unbedingt beachten:

- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. Beim BMW 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.
- Minuspol (–) der Batterie isolieren, um versehentlichen Kontakt zu vermeiden.
- Vor dem Einbau erneut überprüfen, ob das Batterie-Massekabel abgeklemmt ist.

Achtung: Werden diese Hinweise nicht beachtet, kann es im späteren Betrieb zum Ausfall des Airbag-Systems kommen.

Allgemeine Sicherheitshinweise:

- Die Airbageinheit ist im ausgebauten Zustand immer so abzulegen, daß die gepolsterte Seite nach oben zeigt.
- Beim Anklemmen der Batterie darf sich keine Person im Innenraum des Fahrzeuges aufhalten.
- Bei Arbeitsunterbrechung die Airbageinheit nicht unbeaufsichtigt liegen lassen.
- Die Airbageinheit darf nicht zerlegt werden, bei einem Defekt ist sie immer komplett zu ersetzen. Da die Airbageinheit Explosivstoffe enthält, ist sie unter Verschluß oder geeigneter Aufsicht aufzubewahren. Die Entsorgung sollte die BMW-Werkstatt vornehmen. Auf keinen Fall darf der Airbag selbst entsorgt werden. Explosionsgefahr!
- Das Airbagsystem darf nur in der Fachwerkstatt geprüft werden. Keinesfalls mit Prüflampe, Voltmeter oder Ohmmeter prüfen.
- Das Airbag-Lenkrad darf nur durch ein vom Fahrzeughersteller freigegebenes Lenkrad ersetzt werden.

- Die Polsterplatte des Lenkrades darf weder beklebt noch überzogen oder andersweitig bearbeitet werden. Sie darf nur mit einem trockenen oder einem durch Wasser angefeuchteten Tuch sowie mit einem vom Fahrzeughersteller freigegebenen Reiniger gereinigt werden.
- Wurde aufgrund eines Unfalls der Airbag ausgelöst, müssen Steuergerät, Airbag-Einheit und Kontakteinheit durch Neuteile ersetzt werden (Werkstattarbeit).
- Die Airbag-Einheit und das Steuergerät sind schlagempfindlich. Falls sie von einer größeren Höhe als 50 cm herunterfallen, dürfen diese nicht mehr eingebaut werden. Bei geringerer Höhe Airbag in der Werkstatt prüfen lassen.
- Bei Schweißarbeiten muß die Polklemme des Schweißgerätes unmittelbar an der Schweißstelle angebracht werden. Auf jeden Fall Batterie-Massekabel abklemmen und Minuspol an der Batterie isolieren, um versehentlichen elektrischen Kontakt zu vermeiden. Airbag-Steckverbindungen zu den Gasgeneratoren trennen.
- Die Airbag-Einheit sowie das Steuergerät dürfen auch kurzzeitig keiner Temperatur von mehr als +75° C ausgesetzt werden.
- Hinweise zum Gurtstrammersystem beachten, siehe Seite 270.

Sicherheitshinweise für den Fahrbetrieb

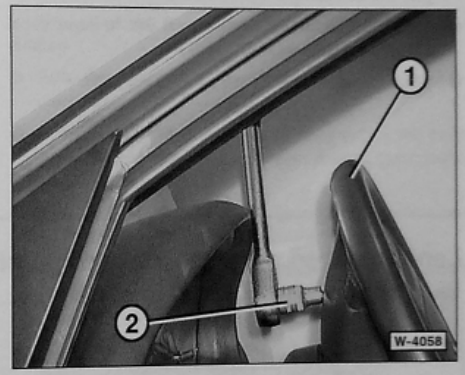
- Der Airbag ersetzt nicht das Anlegen des Sicherheitsgurtes. Die Fahrzeuginsassen müssen angeschnallt sein, nur dann werden sie optimal geschützt.
- Auf dem Beifahrersitz keine Kinder-Rückhaltesysteme verwenden. Kinder unter 12 Jahren dürfen nur im Fond mitfahren.
- Zwischen Airbag und Person dürfen sich keine Gegenstände befinden.
- Abdeckung des Beifahrer-Airbags nicht als Ablage verwenden.

Airbageinheit am Lenkrad aus- und einbauen

Achtung: Bevor die Airbageinheit ausgebaut wird, unbedingt Sicherheitshinweise zum Airbag durchlesen.

Ausbau

- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. Beim BMW 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.
- Lenksäule entriegeln und Lenkrad so weit wie möglich herausziehen und ganz nach unten stellen. Lenksäulenverstellung sichern.
- Lenkrad um 90° (¼ Umdrehung) aus der Mittelstellung drehen, damit die Lenkradspeichen senkrecht stehen.



- An der Rückseite des Lenkrades –1– obere Airbag-Befestigungsschraube mit Torxeinsatz, zum Beispiel HAZET-2223Lg-T30, –2– abschrauben. Zum Lösen der Schraube kann ein Innentorx-Winkelschlüssel verwendet werden. Lenkrad um 180° (½ Umdrehung) drehen und zweite Airbagschraube vollständig lösen. Die Schrauben verbleiben im Lenkrad.
- Airbageinheit etwas abheben. Verriegelung für Airbagstecker eindrücken und Stecker abziehen. Falls vorhanden, Stecker für Multifunktionslenkrad abziehen.
- Airbageinheit abnehmen und mit der gepolsterten Seite nach oben ablegen, zum Beispiel im Kofferraum.

Einbau

- Prüfen, ob das Batterie-Massekabel (–) abgeklemmt ist.
- Stecker für Airbageinheit hörbar einrasten. Gegebenenfalls Stecker für Multifunktionslenkrad aufstecken.

- Airbageinheit ansetzen und von der Lenkradrückseite her mit **2 Nm** anschrauben, zum Beispiel mit Drehmomentschlüssel HAZET-6108-1CT und Schlüsseleinsatz 2223-T30 mit . Dabei darauf achten, daß die Kabel nicht eingeklemmt werden.

Sicherheitshinweis
Während des Anklemmens der Batterie dürfen sich keine Personen im Fahrzeug aufhalten.

- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung anklemmen. Zeituhr einstellen.

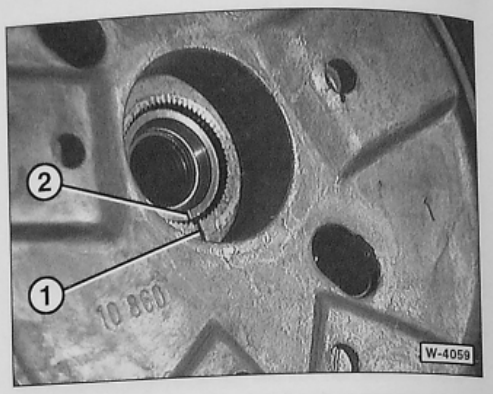
Lenkrad aus- und einbauen

Ausbau

- Airbageinheit ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel. **Achtung: Bevor die Airbageinheit ausgebaut wird, unbedingt Airbag-Sicherheitshinweise durchlesen.**
- Lenkrad drehen und Räder in Geradeausstellung bringen. Die Lenkradspeiche muß waagerecht stehen.
- Befestigungsschraube mit Stecknuß SW 16 lösen, dabei am Lenkrad gegenhalten.
- Schraube herausdrehen und Lenkrad abziehen.

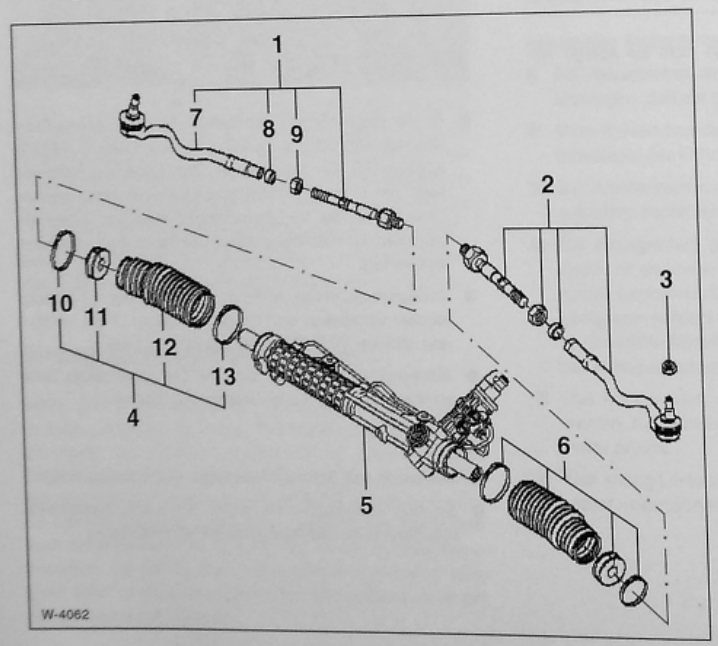
Einbau

- Prüfen, ob sich die Räder in Geradeausstellung befinden.



- Lenkrad so aufstecken, daß die Markierungen auf Lenkrad –1– und Lenksäule –2– übereinstimmen.
- Lenkrad mit **63 Nm** anschrauben.
- Airbageinheit einbauen, siehe entsprechendes Kapitel.

Lenkgetriebe/Lenkmanschetten/Spurstangen

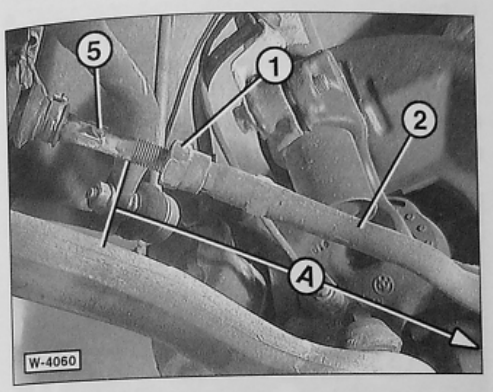


1 – Spurstange rechts
2 – Spurstange links
3 – Mutter M12, 65 Nm
Selbstsichernd, daher immer ersetzen.
4 – Lenkmanschettensatz rechts
5 – Lenkgetriebe
6 – Lenkmanschettensatz links
7 – Spurstangenkopf
8 – Klemmring
9 – Klemmutter, 80 Nm
10 – Schlauchschelle
∅ = 50 - 53 mm.
11 – Stützring
Wird in die Verjüngung der Spurstange neben dem Sechskant eingesetzt. Vor dem Einbau Spurstange an der Verjüngung fetten, damit beim Verdrehen der Spurstange die Lenkmanschette nicht mitdreht.
12 – Lenkmanschette
13 – Schlauchschelle
∅ = 65 - 68 mm.

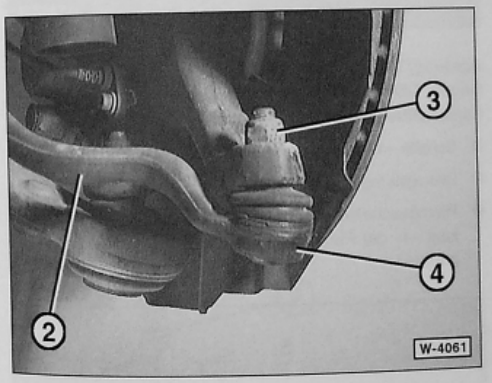
Spurstangenkopf aus- und einbauen

Ausbau

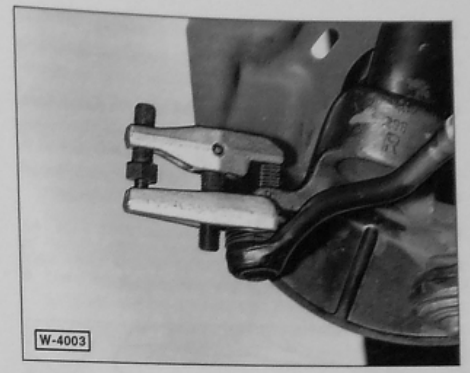
- Stellung des Vorderrades zur Radnabe mit Farbe kennzeichnen. Dadurch kann das ausgewuchtete Rad wieder in derselben Position montiert werden. Radschrauben lösen, dabei muß das Fahrzeug auf dem Boden stehen. Fahrzeug vorn aufbocken und Vorderrad abnehmen.



- Maß –A– zwischen Spurstangengelenk und Gewindeende der Spurstange –5– messen und notieren.
- Klemmutter –1– für Spurstangenkopf –2– lösen, siehe Kapitel »Fahrwerkvermessung«, Seite 135.



- Mutter –3– für Spurstangengelenk –4– abschrauben. 2 – Spurstangenkopf.



- Spurstangenkopf mit handelsüblichem Ausdrücker, zum Beispiel HAZET 1779-2, nach unten abdrücken.
- Spurstangenkopf von der Spurstange abschrauben, dabei Spurstange mit Gabelschlüssel am Sechskant –5– gegenhalten, siehe Abbildung W-4060. **Achtung:** Beim Abschrauben Umdrehungen zählen und notieren, dies erleichtert die spätere Spureinstellung.

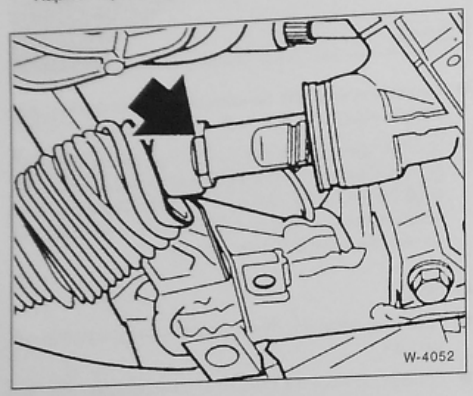
Einbau

- Falls abgenommen, Klemmring auf die Spurstange aufstecken.
- Spurstangenkopf mit gleicher Umdrehungszahl wie beim Ausbau aufschrauben. Das vor dem Ausbau gemessene Maß –A– überprüfen.
- Falls erforderlich, Zapfen des Spurstangengelenkes sowie Bohrung im Achsschenkel von Fett reinigen.
- Spurstangenkopf in den Achsschenkel einsetzen. **Neue selbstsichernde Mutter** auf den Gelenkzapfen aufschrauben und mit **65 Nm** festziehen.
- Klemmutter für Spurstangenkopf mit **80 Nm** festziehen. Dabei Spurstange am Sechskant gegenhalten.
- Vorderrad so ansetzen, daß die beim Ausbau angebrachten Markierungen übereinstimmen. Vorher Zentriersitz der Felge an der Radnabe mit Wälzlagerfett dünn einfetten. Radschrauben **nicht** fetten oder ölen. Korrodierte Radschrauben erneuern. Rad anschrauben. Fahrzeug ablassen und Radschrauben über Kreuz mit **100 Nm** festziehen.
- Spur in der Fachwerkstatt überprüfen beziehungsweise einstellen lassen.

Spurstange aus- und einbauen

Ausbau

- Stellung des Vorderrades zur Radnabe mit Farbe kennzeichnen. Dadurch kann das ausgewuchtete Rad wieder in derselben Position montiert werden. Radschrauben lösen, dabei muß das Fahrzeug auf dem Boden stehen. Fahrzeug vorn aufbocken und Vorderrad abnehmen.
- Untere Motorraumabdeckung ausbauen, siehe Seite 162.
- Spurstangengelenk vom Achsschenkel abdrücken, siehe Kapitel »Spurstangenkopf aus- und einbauen«.



- Spannband lösen und Faltenbalg zurückschieben.
- Zahnstange soweit als möglich einfahren, um eine Beschädigung der Zahnstange und deren Lagerung zu vermeiden.
- Spurstange von der Zahnstange abschrauben –Pfeil–.

Einbau

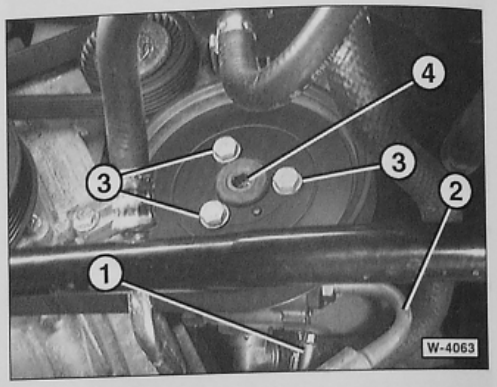
- Alte Spurstange messen. Bei neuer Spurstange Spurstangenkopf so weit aufschrauben, bis das Maß der bisherigen Spurstange erreicht ist.
- Klemmutter für Spurstangenkopf mit **80 Nm** festziehen.
- Falls erforderlich, Zapfen des Spurstangengelenkes sowie Sitz im Achsschenkel von Fett reinigen.
- Faltenbalg prüfen und gegebenenfalls erneuern.
- Spurstange mit **100 Nm** an der Zahnstange anschrauben.
- Faltenbalg aufschieben und mit neuem Spannband sichern. Darauf achten, daß der Faltenbalg nicht verdrillt angebaut wird.
- Spurstangenkopf in den Achsschenkel einsetzen. **Neue selbstsichernde Mutter** auf den Zapfen des Spurstangengelenks aufschrauben und mit **65 Nm** festziehen.
- Vorderrad so ansetzen, daß die beim Ausbau angebrachten Markierungen übereinstimmen. Vorher Zentriersitz der Felge an der Radnabe mit Wälzlagerfett dünn einfetten. Radschrauben **nicht** fetten oder ölen. Korrodierte Radschrauben erneuern. Rad anschrauben. Fahrzeug ablassen und Radschrauben über Kreuz mit **100 Nm** festziehen.
- Untere Motorraumabdeckung einbauen, siehe Seite 162.
- Spur in der Fachwerkstatt überprüfen beziehungsweise einstellen lassen.

Servopumpe aus- und einbauen

Benzinmotor

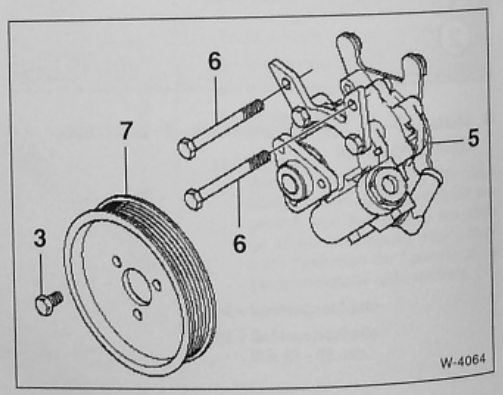
Ausbau

- Hydrauliköl aus dem Vorratsbehälter mit geeignetem Saugheber beziehungsweise handelsüblicher Einwegspritze absaugen.
- Untere Motorraumabdeckung ausbauen, siehe Seite 162.
- Keilrippenriemen ausbauen, siehe Seite 187.



Achtung: Es darf kein Schmutz in das Hydrauliksystem gelangen. Offene Leitungen mit Verschlußstopfen oder kleinen Kunststoffbeuteln und Haltegummis verschließen.

- Schelle –1– öffnen und Saugleitung abziehen.
- Druckleitung –2– mit Überwurfmutter abschrauben.
- Riemenscheibe abschrauben –3–, dabei am Innensechskant –4– der Pumpenwelle mit Inbusschlüssel SW 10 gegenhalten.



- Servopumpe –5– oben mit 2 Schrauben –6– abschrauben und herausnehmen. 3 – Befestigungsschraube, 7 – Riemenscheibe.

Einbau

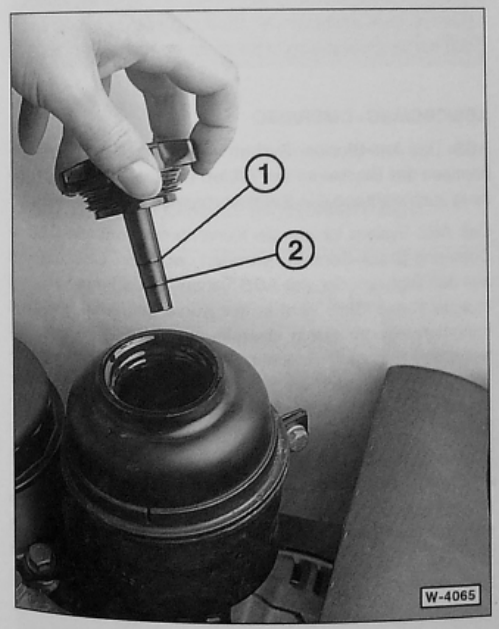
- Servopumpe einsetzen und anschrauben.
- Riemenscheibe aufschieben und anschrauben.
- Druckleitung mit Überwurfmutter anschrauben. Anzugsdrehmoment je nach Gewindedurchmesser der Überwurfmutter: M10 = **12 Nm**, M14 = **35 Nm**, M16 = **40 Nm**.
- Keilrippenriemen einbauen, siehe Seite 187.
- Untere Motorraumabdeckung einbauen, siehe Seite 162.
- **Neues** Hydrauliköl auffüllen und Hydrauliksystem entlüften. **Achtung:** Gebrauchte Hydraulikflüssigkeit darf **nicht** wiederverwendet werden.

Hydraulikanlage der Servolenkung befüllen/entlüften

Die hydraulische Anlage muß entlüftet werden, wenn das Leitungssystem geöffnet wurde. Grundsätzlich nur neues Öl nachfüllen, da bereits kleinste Verunreinigungen zu Störungen an der hydraulischen Anlage führen können.

Ölspezifikation: Automatic Transmission Fluid (ATF) mit der Bezeichnung »ATF-Dexron II D«, zum Beispiel:
Shell ATF Dexron II D-21 610;
Esso ATF D-21 065;
Aral ATF 22 D-22 144.
Freigabe von weiteren ATF-Ölen beim BMW-Händler erfragen.

- Bei abgestelltem Motor Verschlußdeckel für Vorratsbehälter abschrauben.



- Motor starten und im Leerlauf drehen lassen. Öl sofort bis zur unteren Markierung »MIN« –2– nachfüllen.

Achtung: Die Ölpumpe darf nicht trockenlaufen.

- Lenkrad langsam nach links und rechts je zweimal bis zum Anschlag drehen.
- Ölstand nochmals korrigieren.
- Motor abstellen und Ölstand prüfen.
- Ölstand bis zur MAX-Markierung –1– auffüllen. Beim Korrigieren des Ölstands immer nur kleine Mengen nachfüllen. Gesamtfüllmenge: 1,2 Liter.
- Vorratsbehälter verschließen.
- Der Ölstand soll bei kaltem Öl zwischen der MIN- und MAX-Markierung am Meßstab reichen. Als kalt wird das Öl bei einer Temperatur von ca. +20° C bezeichnet.

Fahrwerkvermessung

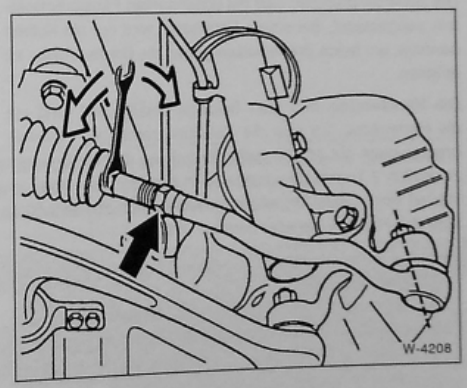
Optimale Fahreigenschaften und geringster Reifenverschleiß sind nur dann zu erzielen, wenn die Stellung der Räder einwandfrei ist. Bei unnormaler Reifenabnutzung sowie mangelhafter Straßenlage sollte die Werkstatt aufgesucht werden, um den Wagen optisch vermessen zu lassen. Die Fahrwerkvermessung kann ohne eine entsprechende Meßanlage nicht durchgeführt werden.

Vorspur einstellen

Zum Prüfen und Einstellen muß sich das Fahrzeug in Leergewichtslage befinden, siehe in Kapitel »Stoßdämpfer hinten aus- und einbauen«, Seite 119.

Sollwert Vorspur: 0°14' ± 8'.

- Lenkung in Geradeausstellung bringen. Auf der Lenkspindel und am Lenkgehäuse ist je eine Markierung angebracht. Lenkung so verstellen, daß die Markierungen übereinstimmen.



- An beiden Spurstangen je eine Klemmutter –Pfeil– lockern. Vorspur durch Verdrehen der linken und rechten Spurstange einstellen. Dabei linke und rechte Spurstange am Sechskant jeweils um das gleiche Maß verdrehen. Darauf achten, daß die Kugelgelenke und Faltenbälge beim Einstellen nicht verdreht werden.
- Nach der Spureinstellung Klemmschrauben an den Spurstangen mit **80 Nm** festziehen.

Bremsanlage

Aus dem Inhalt:

- Bremsbeläge wechseln
- Bremsscheibe prüfen
- Bremsscheibe wechseln
- Bremse entlüften
- Handbremse einstellen
- ABS/ASC+T/MSR/DSC
- Handbremsseil
- Bremskraftverstärker
- Bremslichtschalter

Das Bremssystem besteht aus dem Hauptbremszylinder, dem Bremskraftverstärker und den Scheibenbremsen für die Vorder- und Hinterräder. Das hydraulische Bremssystem ist in zwei Kreise aufgeteilt: Ein Bremskreis wirkt auf die Vorderräder, der zweite auf die Hinterräder. 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 auf der linken Seite 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 ausreicht, erzeugt eine am Zylinderkopf angeflanschte Vakuumpumpe den Unterdruck für den Bremskraftverstärker.

Die Scheibenbremsen sind mit sogenannten Faustbremssätteln ausgestattet. Bei einem Faustsattel wird nur ein Kolben benötigt, um beide Bremsbeläge gegen die Bremsscheibe zu drücken.

Die Handbremse wird über Seilzüge betätigt und wirkt auf die Hinterräder. Da sich die Scheibenbremse als Feststellbremse nicht gut eignet, befinden sich an den Hinterrädern zusätzlich 2 Trommelbremsen, die in den Bremsscheiben integriert sind. Diese Trommelbremsen werden ausschließlich über den Handbremshebel betätigt.

Sicherheitshinweis:
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.

Die Bremsbeläge sind Bestandteil der Allgemeinen Betriebserlaubnis (ABE), außerdem sind sie vom Werk auf das jeweilige Fahrzeugmodell abgestimmt. Es empfiehlt sich deshalb, nur vom Automobilhersteller beziehungsweise vom Kraftfahrtbundesamt freigegebene Bremsbeläge zu verwenden. Diese Bremsbeläge haben eine KBA-Freigabenummer.

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.

Eingebrannter Schmutz auf den Bremsbelägen und zugesetzte Regennuten in den Bremsbelägen führen zur Riefenbildung auf den Bremsscheiben. Dadurch kann eine verminderte Bremswirkung eintreten.

Sicherheitshinweis:
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.

ABS/CBC/ASC+T/MSR/DSC

ABS: Das **A**nti-**B**lockier-**S**ystem verhindert bei scharfem Abbremsen das Blockieren der Räder. Dadurch bleibt das Fahrzeug auch während des Bremsvorganges lenkbar.

Das ABS-System ist um die Kurvenbremskontrolle **CBC** (= **C**ornering-**B**rake-**C**ontrol) erweitert worden. CBC erkennt aus den Signalen der vier ABS-Sensoren, daß das Fahrzeug in einer Kurve fährt. Wird in der Kurve gebremst, führt das normalerweise zu einem Übersteuern des Fahrzeuges, das heißt, das Fahrzeug versucht sich in die Kurve hineinzudrehen. Dieser Effekt tritt als Folge der steigenden Vorderachsbelastung auf. Die Kurvenbremskontrolle CBC steuert den Bremskraftaufbau so, daß die Bremskraft am kurvenäußeren Vorderrad schneller aufgebaut wird als an den anderen Rädern. Dadurch wird dem Übersteuern des Fahrzeuges entgegengewirkt. CBC wirkt bei Kurvenfahrt praktisch wie eine elektronische Bremskraftverteilung. Dadurch ist es wiederum möglich, daß den Hinterrädern deutlich mehr Bremskraft zugeteilt wird.

Die **ASC** (= **A**utomatische-**S**tabilitäts-**C**ontrol) verringert das Antriebsdrehmoment beider Antriebsräder durch Zurücknahme der Motorleistung immer dann, wenn beim Beschleunigen die Räder zum Durchdrehen neigen.

Mit der **T**raktionshilfe (**+T**) werden beim Anfahren durchdrehende Räder abgebremst. Dadurch wird das Antriebsdrehmoment auf »greifende« Räder umgelenkt. Die Traktionshilfe wirkt praktisch als elektronische Differentialsperre, die ab einer Geschwindigkeit von 40 km/h automatisch abgeschaltet wird. Das Eingreifen von ASC+T wird dem Fahrer durch Blinken der Kontrollleuchte angezeigt.

In das »ASC+T«-System ist eine **M**otor-**S**chleppmoment-**R**egelung **MSR** integriert. Sie verhindert ein Blockieren der Antriebsräder auf glattem Untergrund durch die Bremswirkung des Motors beim Herunterschalten oder Gaswegnehmen.

Beim Fahren mit Schneeketten, beziehungsweise im Tiefschnee oder beim Anfahren aus tiefem Schlamm ist es zweckmäßig, das ASC+T mit dem Schalter auf der Mittelkonsole abzuschalten. Durch erneutes Betätigen des Schalters oder beim nächsten Motorstart schaltet sich das System automatisch wieder ein.

Die **Dynamische-Stabilitäts-Control DSC** ist als Zusatzausstattung für den **328i** erhältlich. Das DSC-Steuergerät führt ständig einen Soll-Ist-Vergleich des aktuellen Fahrzustandes mit einem rechnerisch ermittelten Idealzustand durch. Untersteuert beispielsweise der Wagen bei Kurvenfahrt zu stark, wird die Motorleistung und damit die Fahrgeschwindigkeit reduziert. Gleichzeitig bremst das System das kurveninnere Hinterrad ab. Dadurch bauen die eingeschlagenen Vorderräder mehr Seitenführung auf, das Auto schiebt nicht mehr so stark aus der Kurve.

Hinweise zum ABS/CBC/ASC+T/MSR/DSC

Eine Sicherheitsschaltung im elektronischen Steuergerät sorgt dafür, daß sich die Anlage bei einem Defekt, zum Beispiel Kabelbruch, oder bei zu niedriger Betriebsspannung – Batteriespannung unter 10 Volt – selbst abschaltet. Normalerweise leuchtet nach Einschalten der Zündung die Kontrollleuchte kurz auf und erlischt dann. Erlischt die Leuchte nicht oder leuchtet sie während der Fahrt permanent auf, so liegt eine Störung vor. Das Fahrzeug kann dann weiterhin gefahren werden, die elektronische Regelung entfällt jedoch.

Leuchten eine oder mehrere Kontrollampen im Kombiinstrument während der Fahrt auf, folgende Punkte beachten:

- Fahrzeug kurz anhalten, Motor abstellen und wieder starten.
- Batteriespannung prüfen. Wenn die Spannung unter 10,5 Volt liegt, Batterie laden.

Achtung: Wenn die Kontrollleuchten am Anfang einer Fahrt aufleuchten und nach einiger Zeit wieder erlöschen, 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.

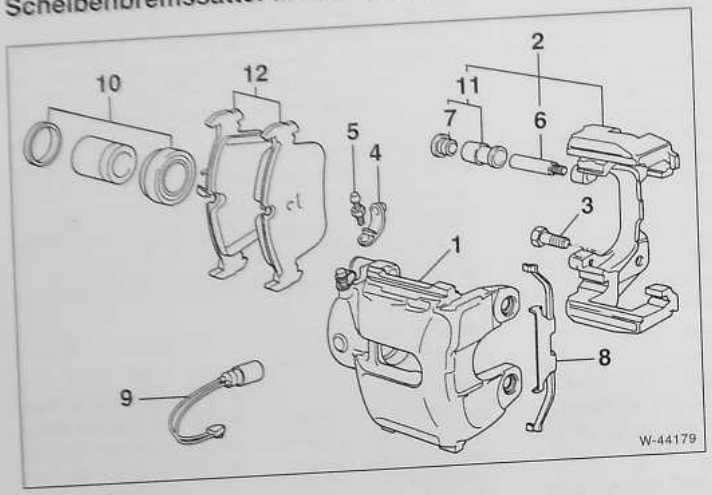
- Prüfen, ob die Batterieklemmen richtig festgezogen sind und einwandfreien Kontakt haben.
- Fahrzeug aufbocken, Räder abnehmen, elektrische Leitungen zu den Drehzahlfühlern auf äußere Beschädigungen (Scheuerstellen) prüfen. Weitere Prüfungen der ABS/CBC/ASC+T/MSR/DSC-Anlage sollten der Werkstatt vorbehalten 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, langzeitig (max. 2 Std.) mit +85° C belastet werden.

Technische Daten Bremsanlage

Modell	316i seit 9/98 316i seit 6/01 318i seit 4/98	318i seit 9/01 318d 320d seit 4/98 320i/323i	320Ci Cabrio 320d seit 9/01 325i/ 328i	330i/330d
Scheibenbremsbeläge: Mindestdicke ohne Rückenplatte	3,0 mm	3,0 mm	3,0 mm	3,0 mm
Trommelbremsbeläge: Mindestdicke	1,5 mm	1,5 mm	1,5 mm	1,5 mm
Bremsscheibe vorn: Mindestdicke	20,4 mm	20,4 mm	20,4 mm	20,4 mm
Durchmesser	286,0 mm	286,0 mm	300,0 mm	325,0 mm
Bremsscheibe hinten: Mindestdicke	8,4 mm	17,4 mm	17,4 mm	17,4 mm
Durchmesser	280,0 mm	276,0 mm	294,0 mm	300,0 mm
Bremsscheibe: Maximales Bearbeitungsmaß pro Seite	0,8 mm	0,8 mm	0,8 mm	0,8 mm
Dickentoleranz der Bremsfläche	0,01 mm	0,01 mm	0,01 mm	0,01 mm
Maximaler Seitenschlag - eingebaut	0,2 mm	0,2 mm	0,2 mm	0,2 mm
- ausgebaut	0,04 mm	0,04 mm	0,04 mm	0,04 mm
Handbremse: Bremstrommel-Durchmesser	160,0 mm	160,0 mm	160,0 mm	160,0 mm
Maximaler Höhenschlag der Bremsfläche	0,1 mm	0,1 mm	0,1 mm	0,1 mm

Scheibenbremssattel an der Vorderachse



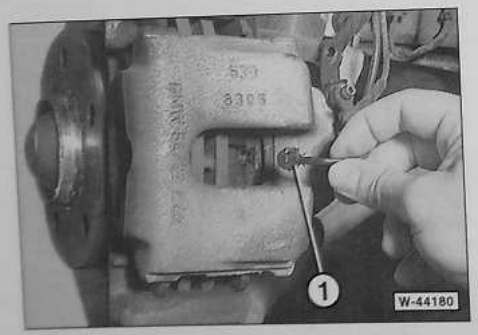
1 – Bremssattel
2 – Bremsträger
3 – Sechskantschraube, 110 Nm
4 – Staubkappe
5 – Entlüfterventil
6 – Führungsschraube
7 – Schutzstopfen
8 – Haltefeder
9 – Verschleißfühler
10 – Dichtungssatz Bremssattel
11 – Reparatursatz Führungshülse
12 – Bremsbeläge (asbestfrei)

Bremsbeläge an der Vorderachse aus- und einbauen

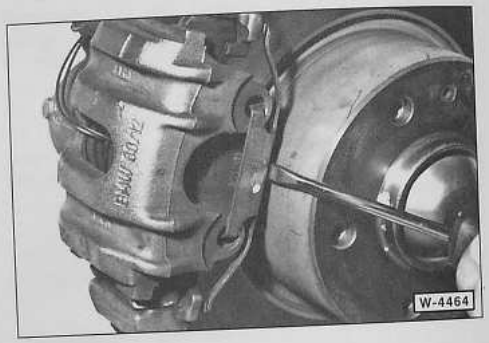
Ausbau

- Stellung der Vorderräder zur Radnabe mit Farbe kennzeichnen. Dadurch kann das ausgewuchtete Rad wieder in derselben Position montiert werden. Radschrauben lösen, dabei muß das Fahrzeug auf dem Boden stehen. Fahrzeug vorn aufbocken und Vorderräder abnehmen.

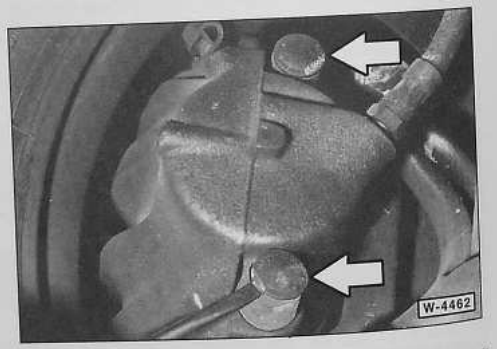
Achtung: Sollen die Bremsbeläge wieder verwendet werden, so müssen sie beim Ausbau gekennzeichnet werden. Ein Wechsel der Beläge vom rechten zum linken Rad ist nicht zulässig. Der Wechsel kann zu ungleichmäßiger Bremswirkung führen. Grundsätzlich sollte man nur Original BMW- beziehungsweise von BMW freigegebene Bremsbeläge verwenden. **Grundsätzlich alle Scheibenbremsbeläge vorn gleichzeitig ersetzen, auch wenn nur ein Belag die Verschleißgrenze erreicht hat.**



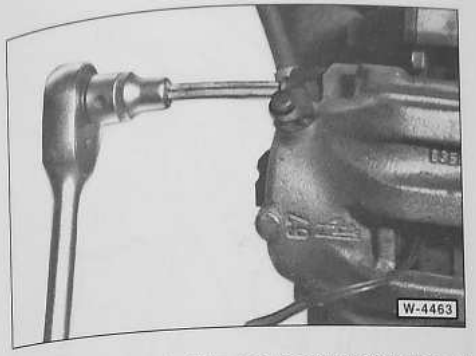
- Am linken Bremssattel den Stecker für Verschleißwarnanzeige –1– am Bremsbelag herausziehen, dabei nicht am Kabel ziehen.



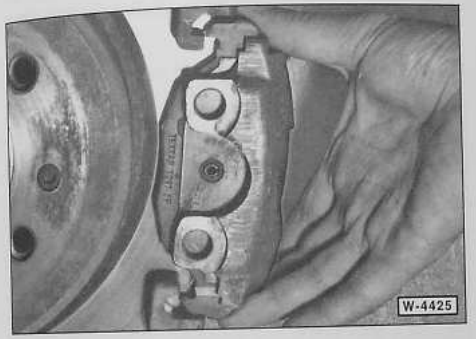
- Klammer mit Schraubendreher abdrücken.



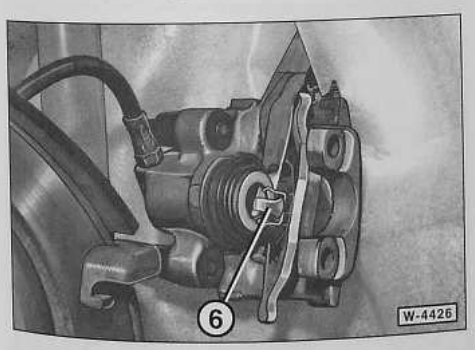
- Plastikkappen für Befestigungsschrauben –Pfeile– mit Schraubendreher abdrücken.



- Beide unter den Plastikkappen liegenden Schrauben mit einem 7 mm Innensechskantschlüssel herausdrehen.



- Bremssattel nach hinten vom Bremsträger abziehen und mit Draht am Aufbau aufhängen. **Achtung:** Der Bremsschlauch bleibt angeschlossen, sonst muß die Anlage nach dem Einbau entlüftet werden. Darauf achten, daß der Bremsschlauch nicht auf Zug beansprucht wird.
- Äußeren Bremsbelag abnehmen.

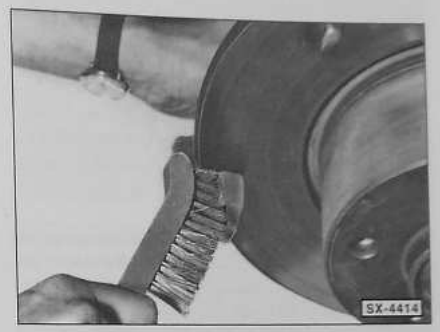


- Der innere Bremsbelag ist mit einer Feder –6– im Bremskolben befestigt. Bremsbelag herausnehmen.

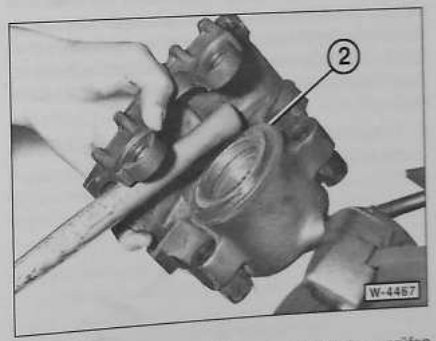
Einbau

Achtung: Bei ausgebauten Bremsbelägen nicht auf das Bremspedal treten, sonst wird der Kolben aus dem Gehäuse herausgedrückt.

- Verschleißfühler prüfen. Falls die Isolation der Kontaktplatte durchgerieben, die Kabelisolation beschädigt oder das Plastikteil angeschliffen ist, Verschleißfühler ersetzen.



- Führungsfläche beziehungsweise Sitz der Beläge im Gehäuseschacht mit geeigneter Weichmetallbürste reinigen oder mit einem Lappen und Spiritus auswischen. Keine mineralölhaltigen Lösungsmittel oder scharfkantigen Werkzeuge verwenden. Falls die Bremsbeläge wiederverwendet werden, Beläge ebenfalls reinigen.
- Vor Einbau der Beläge ist die Bremsscheibe durch Abtasten mit den Fingern auf Riefen zu untersuchen. Riefige Bremsscheiben sind zu erneuern.
- Bremsscheibendicke messen, siehe Seite 149.



- Staubkappe am Bremskolben –2– auf Anrisse prüfen. Eine beschädigte Staubkappe umgehend ersetzen lassen, da eingedrungener Schmutz schnell zu Undichtigkeiten des Bremssattels führt. Der Bremssattel muß hierzu komplett ausgebaut und zerlegt werden (Werkstattarbeit).
- Bremskolben mit Rücksetzvorrichtung, zum Beispiel HAZET 4971-1, 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.

Sicherheitshinweis:
Zum Absaugen eine Entlüfter- oder 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 herunter, zerstört den Lack und führt zur Rostbildung.

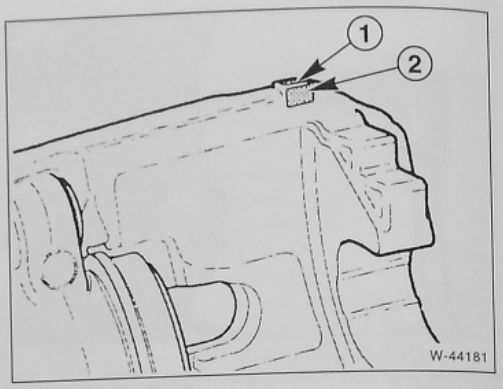
Achtung: Bei hohem Bremsbelagverschleiß Leichtgängigkeit des Kolbens prüfen. Dazu Holzklotz in den Bremssattel einsetzen und durch Helfer langsam auf das Bremspedal treten lassen. Der Bremskolben muß sich leicht heraus- und hineindrücken lassen. Zur Prüfung müssen die anderen Bremssättel eingebaut sein. Darauf achten, daß der Bremskolben nicht ganz herausgedrückt wird. Bei schwergängigem Kolben Bremssattel instandsetzen lassen (Werkstattarbeit).

Anlageflächen des Bremssattels mit Anti-Quietsch-Paste bestreichen

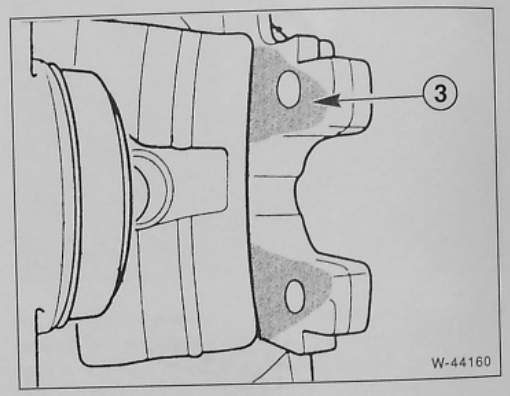
Um ein Quietschen der Scheibenbremsen im späteren Fahrbetrieb zu verhindern, müssen einige Stellen des Bremssattels **dünn** mit Anti-Quietsch-Paste, zum Beispiel »Never Seez Compound«, bestrichen werden.

Achtung: Die Paste darf keinesfalls auf die Staubmanschette, die Reibfläche des Bremsbelages oder auf die Bremsscheibe kommen. Gegebenenfalls Paste sofort abwischen und mit Spiritus reinigen beziehungsweise Staubkappe ersetzen lassen. Bremsbelag-Rückenplatte **nicht** bestreichen.

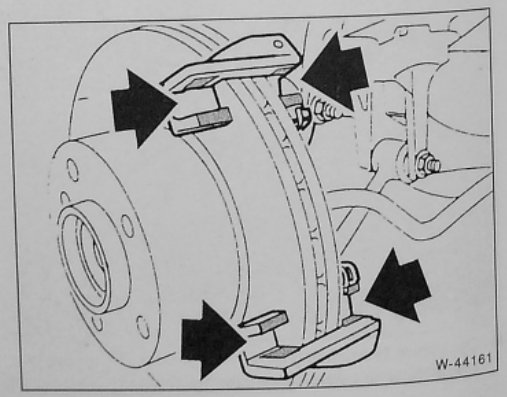
- Anlagefläche des Bremskolbens am Bremsbelag **dünn** mit Anti-Quietsch-Paste bestreichen.



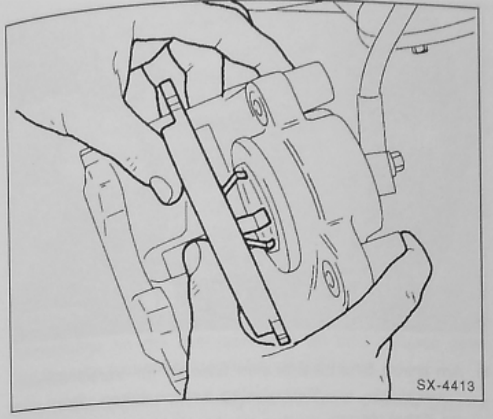
- Anlageflächen –1/2– der Bremsbelag-Hammerköpfe am Bremssattel reinigen und **dünn** mit Anti-Quietsch-Paste bestreichen.



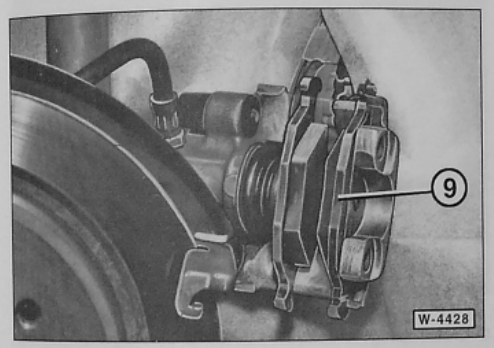
- Anlagefläche –3– des Bremssattels reinigen und an den schraffierten Stellen –Abbildung– **dünn** mit Anti-Quietsch-Paste bestreichen.



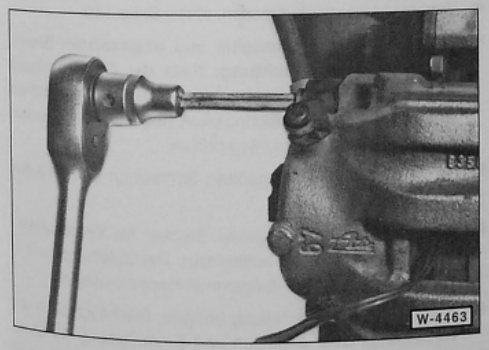
- Bremsträger an den Hammerkopfführungen –Pfeile– reinigen und an den schraffierten Stellen –Abbildung– **dünn** mit Anti-Quietsch-Paste bestreichen.



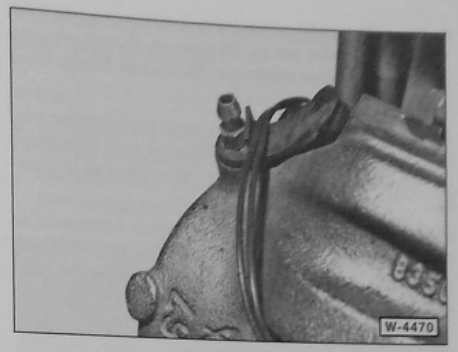
- Scheibenbremsbelag mit Feder in Bremskolben einsetzen.



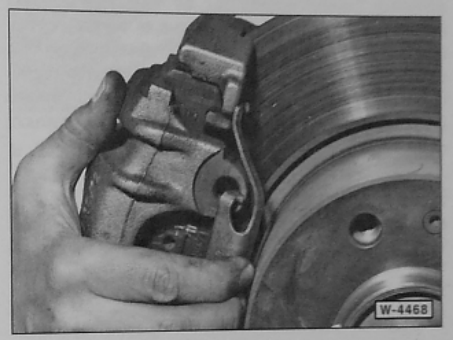
- Äußeren Bremsbelag –9– in Bremssattel einsetzen und Bremssattel auf den Bremsträger setzen. Darauf achten, daß die Bremsbeläge sauber in der Führung sitzen.



- 2 Schrauben für Bremssattelbefestigung sichtprüfen, gegebenenfalls Gewinde von Verunreinigungen befreien. Falls erforderlich, Gewinde im Bremsträger mit Gewindebohrer reinigen. Schrauben mit schlechtem Gewinde oder Rostansatz erneuern. Schrauben mit 7 mm Innensechskantschlüssel und **30 Nm** festziehen. **Achtung:** Schrauben nur reinigen, nicht fetten.
- Schutzkappen für Schrauben aufdrücken.



- Auf der linken Fahrzeugseite Stecker für Verschleißanzeige am Bremsbelag aufstecken. Die Zuleitung muß in der Schlaufe der Entlüftungsventil-Kappe verlaufen.



- Klammer auf Bremssattel aufdrücken.
- Vorderräder so ansetzen, daß die beim Ausbau angebrachten Markierungen übereinstimmen. Vorher Zentriersitz der Felge an der Radnabe mit Wälzlagerfett dünn einfetten. Radschrauben **nicht** fetten oder ölen. Korrodierte Radschrauben erneuern. Räder anschrauben. Fahrzeug ablassen und Radschrauben über Kreuz mit **100 Nm** festziehen.

Achtung: Bremspedal im Stand mehrmals kräftig niedertreten, bis fester Widerstand spürbar ist. Dadurch legen sich die Bremsbeläge an die Bremsscheibe an und nehmen einen dem Betriebszustand entsprechenden Sitz ein.

- Bremsflüssigkeit im Ausgleichbehälter prüfen, gegebenenfalls bis zur MAX.-Marke auffüllen.

Achtung, Sicherheitskontrolle durchführen:
- Sind die Bremsschläuche festgezogen?
- Befindet sich der Bremsschlauch in der Halterung?
- Sind die Entlüftungsschrauben angezogen?
- Ist genügend Bremsflüssigkeit eingefüllt?
- Bei laufendem Motor Dichtheitskontrolle durchführen. Hierzu Bremspedal mit 200 bis 300 N (entspricht 20 bis 30 kg) etwa 10 Sekunden betätigen. Das Bremspedal darf nicht nachgeben. Sämtliche Anschlüsse auf Dichtigkeit kontrollieren.

- 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: Nach dem Einbau von neuen Bremsbelägen müssen diese eingebremst werden. Während einer Fahrtstrecke von rund 200 km sollten unnötige Vollbremsungen unterbleiben.

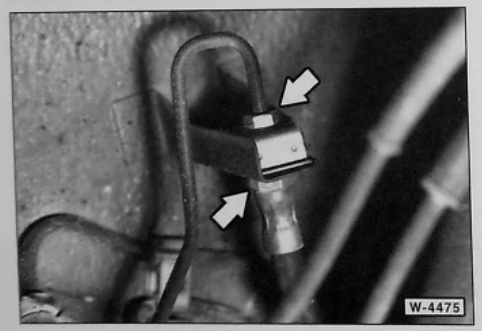
Hinweis: Bremsbeläge müssen in einigen Kommunen als Sondermüll entsorgt werden. Die örtlichen Behörden geben darüber Auskunft, ob auch eine Entsorgung über den hausmüllähnlichen Gewerbemüll zulässig ist.

Bremsträger an der Vorderachse aus- und einbauen

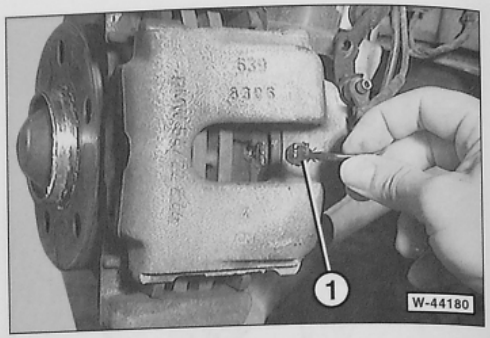
Achtung: Soll der Bremsträger mit Bremssattel nur zum Ausbau der Bremsscheibe abgeschraubt werden, Bremsschlauch nicht lösen, sonst muß das Bremssystem nach dem Einbau entlüftet werden. Bremssattel mit selbstangefertigtem Drahthaken so am Aufbau aufhängen, daß der Bremsschlauch nicht verdreht oder auf Zug beansprucht wird.

Ausbau

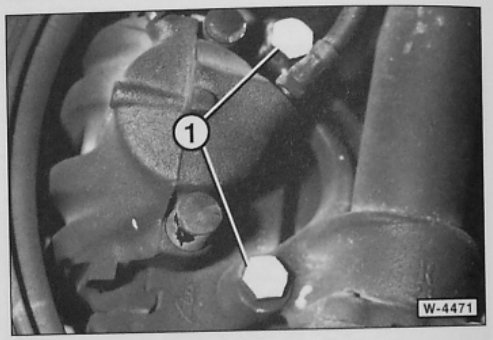
- Stellung der Vorderräder zur Radnabe mit Farbe kennzeichnen. Dadurch kann das ausgewuchtete Rad wieder in derselben Position montiert werden. Radschrauben lösen, dabei muß das Fahrzeug auf dem Boden stehen. Fahrzeug vorn aufbocken und Vorderräder abnehmen.
- Bremspedal leicht durchdrücken und feststellen. Dazu Brett zwischen Sitz und Bremspedal klemmen, Sitz entsprechend zurück und nach vorn schieben. Dadurch wird verhindert, daß nach dem Trennen der Bremsleitungen die Bremsflüssigkeit aus dem Ausgleichbehälter ausläuft und zuviel Luft in das Bremssystem gelangt.



- Bremsleitung an der Bremsschlauchkupplung abschrauben –Pfeile–. Der Bremsschlauch kann sonst nicht am Bremssattel abgeschraubt werden. **Achtung:** Etwas Bremsflüssigkeit kann auslaufen. Bremsflüssigkeit in einer Flasche sammeln, die ausschließlich für Bremsflüssigkeit vorgesehen ist.



- Am linken Bremssattel den Stecker für Verschleißwarnanzeige –1– am Bremsbelag herausziehen, dabei nicht am Kabel ziehen.



- Befestigungsschrauben –1– für Bremsträger herausdrehen und Bremsträger mit Bremssattel und eingesetzten Bremsbelägen abnehmen.

Einbau

- Bremsscheibendicke messen, siehe Seite 149.
- Bremsträger mit Bremssattel und eingesetzten Bremsbelägen ansetzen. **Achtung:** Falls der Bremsschlauch angeschlossen ist, darauf achten, daß er nicht verdreht oder gedehnt wird. Freigängigkeit des Bremsschlauches bei vollem Lenkradeinschlag prüfen.
- Bremsträger mit leicht geölten Schrauben und **110 Nm** anschrauben.
- Auf der linken Fahrzeugseite Stecker für Verschleißanzeige am Bremsbelag aufstecken. Die Zuleitung muß in der Schlaufe der Entlüftungsventil-Kappe verlaufen.
- Räder in Geradeausstellung bringen. Bremsschlauch am Verbindungshalter ansetzen und Bremsleitung mit Überwurfschraube anschrauben. Dabei darauf achten, daß der Bremsschlauch nicht verdreht wird. Freigängigkeit des Bremsschlauches bei vollem Lenkradeinschlag prüfen.
- Bremse entlüften, siehe Seite 150.

- Vorderräder so ansetzen, daß die beim Ausbau angebrachten Markierungen übereinstimmen. Vorher Zentriersitz der Felge an der Radnabe mit Wälzlagerfett dünn einfetten. Radschrauben **nicht** fetten oder ölen. Korrodierte Radschrauben erneuern. Räder anschrauben. Fahrzeug ablassen und Radschrauben über Kreuz mit **100 Nm** festziehen.
- Lenkung nach links und rechts bis zum Anschlag einschlagen und prüfen, ob der Bremsschlauch bei auf den Rädern stehendem Fahrzeug allen Radbewegungen folgt, ohne irgendwo anzuscheuern.

Achtung: Bremspedal im Stand mehrmals kräftig niedertreten, bis fester Widerstand spürbar ist. Dadurch legen sich die Bremsbeläge an die Bremsscheibe an und nehmen einen dem Betriebszustand entsprechenden Sitz ein.

- Bremsflüssigkeit im Ausgleichbehälter prüfen, gegebenenfalls bis zur MAX.-Marke auffüllen.

Achtung, Sicherheitskontrolle durchführen:

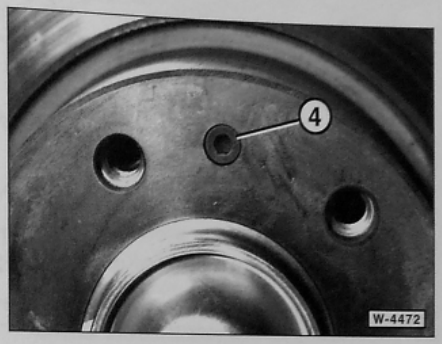
- Sind die Bremsschläuche festgezogen?
- Befindet sich der Bremsschlauch in der Halterung?
- Sind die Entlüftungsschrauben angezogen?
- Ist genügend Bremsflüssigkeit eingefüllt?
- Bei laufendem Motor Dichtheitskontrolle durchführen. Hierzu Bremspedal mit 200 bis 300 N (entspricht 20 bis 30 kg) etwa 10 Sekunden betätigen. Das Bremspedal darf nicht nachgeben. Sämtliche Anschlüsse auf Dichtigkeit kontrollieren.

Achtung: Alte Bremsflüssigkeit ist ein Problemstoff und darf auf keinen Fall einfach weggeschüttet oder dem Hausmüll mitgegeben werden. Gemeinde- und Stadtverwaltungen informieren darüber, wo sich die nächste Problemstoff-Sammelstelle befindet.

Bremsscheibe an der Vorderachse aus- und einbauen

Ausbau

- Bremsträger mit Bremssattel und eingesetzten Bremsbelägen ausbauen und mit Draht am Aufbau aufhängen. Bremsschlauch nicht abschrauben, sonst muß die Bremsanlage nach dem Einbau entlüftet werden.



- Befestigungsschraube –4– mit 5 mm Innensechskantschlüssel herausdrehen.
- Bremsscheibe abnehmen.

Achtung: Innenbelüftete Bremsscheiben sind ausgewuchtet. Die Wuchtklammern am inneren Durchmesser der Bremsscheibe dürfen **nicht** herausgenommen oder versetzt werden.

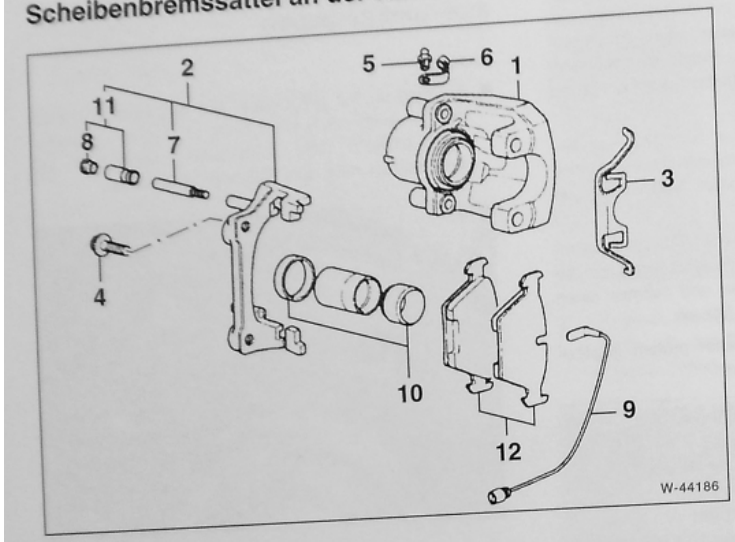
Einbau

Um ein gleichmäßiges Bremsen beidseitig 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, Sollwerte siehe Seite 137.

- Bremsscheibendicke messen, siehe Seite 149.
- Falls vorhanden, Rost am Flansch der Bremsscheibe und der Vorderradnabe entfernen.
- Neue Bremsscheiben mit Nitro-Verdünnung vom Schutzlack reinigen.
- Bremsscheibe an der Vorderradnabe ansetzen und entsprechend verdrehen, damit die Bohrungen für die Schraube übereinanderstehen. Inbusschraube mit **16 Nm** festziehen.
- Bremsträger mit Bremssattel und eingesetzten Bremsbelägen einbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Neue Bremsscheiben vorsichtig in 3 Phasen einbremsen. **Phase 1:** 5 Bremsungen aus 50 km/h mit kräftiger Abbremsung auf leerer Straße. **Phase 2:** Bremsen abkühlen lassen. **Phase 3:** 5 weitere Abbremsungen aus 50 km/h.

Scheibenbremssattel an der Hinterachse



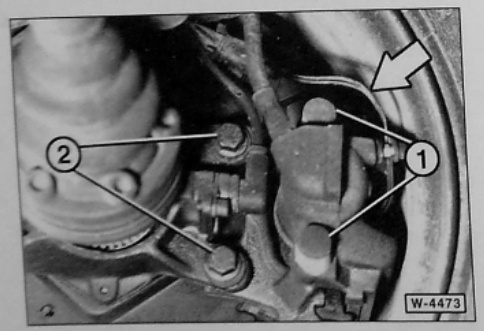
1 – Bremssattel
2 – Bremsträger
3 – Haltefeder
4 – Sechskantschraube, 65 Nm
5 – Entlüfterventil
6 – Staubkappe
7 – Führungsschraube
8 – Schutzstopfen
9 – Verschleißfühler
10 – Dichtungssatz Bremssattel
11 – Reparatursatz Führungshülse
12 – Bremsbeläge (asbestfrei)

Scheibenbremsbeläge an der Hinterachse aus- und einbauen

Ausbau

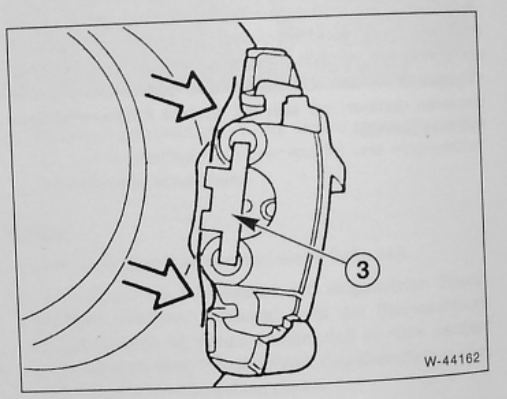
- Stellung der Hinterräder zur Radnabe mit Farbe kennzeichnen. Dadurch kann das ausgewuchtete Rad wieder in derselben Position montiert werden. Radschrauben bei auf dem Boden stehendem Fahrzeug lösen. Fahrzeug hinten aufbocken und Hinterräder abnehmen.

Achtung: Sollen die Bremsbeläge wieder verwendet werden, so müssen sie beim Ausbau gekennzeichnet werden. Ein Wechsel der Beläge vom rechten zum linken Rad ist nicht zulässig. Der Wechsel kann zu ungleichmäßiger Bremswirkung führen. Grundsätzlich sollte man nur Original BMW- beziehungsweise von BMW freigegebene Bremsbeläge verwenden. **Grundsätzlich alle Scheibenbremsbeläge hinten gleichzeitig ersetzen, auch wenn nur ein Belag die Verschleißgrenze erreicht hat.**

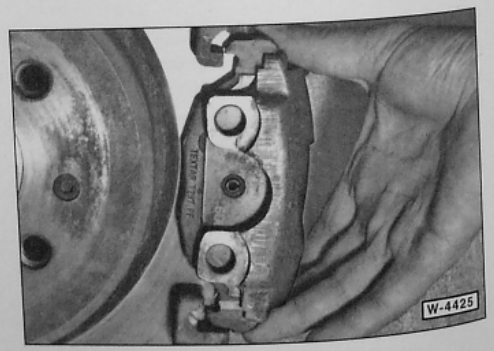


- Am rechten Bremssattel Kabel für Verschleißwarnanzeige –Pfeil– herausziehen, dabei am Stecker und nicht am Kabel ziehen.

- Plastikkappen –1– abdrücken und darunterliegende Innensechskantschrauben herausdrehen. 2 – Befestigungsschrauben für Bremsträger.

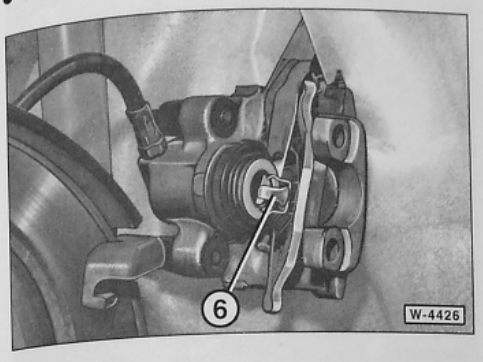


- Klammer –3– mit Schraubendreher abdrücken –Pfeile–.



- Bremssattel nach hinten abziehen.

- Äußeren Bremsbelag abnehmen.

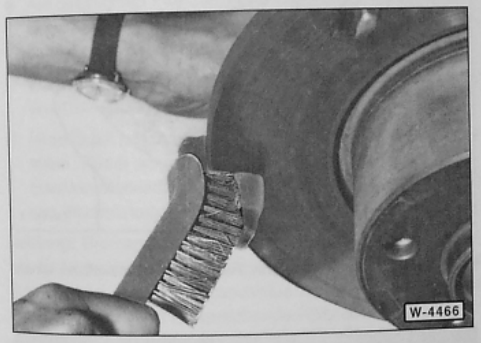


- Der innere Bremsbelag ist mit einer Feder –6– im Bremskolben befestigt. Bremsbelag herausnehmen.

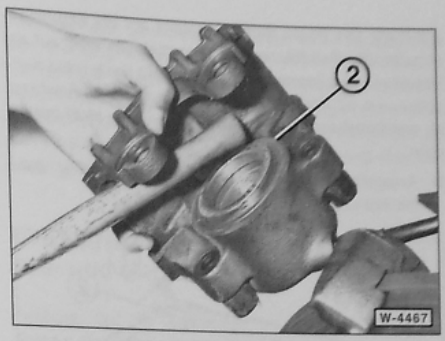
Einbau

Achtung: Bei ausgebauten Bremsbelägen nicht auf das Bremspedal treten, sonst wird der Kolben aus dem Gehäuse herausgedrückt.

- Falls am Verschleißfühler die Isolation der Kontaktplatte durchgerieben, die Kabelisolation beschädigt oder das Plastikteil angeschliffen ist, Verschleißfühler ersetzen.



- Führungsfläche beziehungsweise. Sitz der Beläge im Gehäuseschacht mit geeigneter Weichmetallbürste, zum Beispiel HAZET-4968-2, reinigen oder mit einem Lappen und Spiritus auswischen. Keine mineralölhaltigen Lösungsmittel oder scharfkantigen Werkzeuge verwenden. Falls die Bremsbeläge wiederverwendet werden, Beläge ebenfalls reinigen.
- Vor Einbau der Beläge ist die Bremsscheibe durch Abtasten mit den Fingern auf Riefen zu untersuchen. Riefige Bremsscheiben sind zu erneuern.
- Bremsscheibendicke messen, siehe Seite 149.



- Staubkappe am Bremskolben –2– auf Anrisse prüfen. Eine beschädigte Staubkappe umgehend ersetzen lassen, da eingedrungener Schmutz schnell zu Undichtigkeiten des Bremssattels führt. Der Bremssattel muß hierzu ausgebaut und zerlegt werden (Werkstattarbeit).
- 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.

Sicherheitshinweis:
Zum Absaugen eine Entlüfter- oder 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 herunter, zerstört den Lack und führt zur Rostbildung.

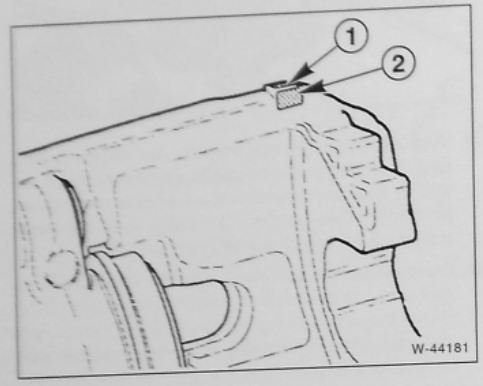
Achtung: Bei hohem Bremsbelagverschleiß Leichtgängigkeit des Kolbens prüfen. Dazu Holzklotz in den Bremssattel einsetzen und durch Helfer langsam auf das Bremspedal treten lassen. Der Bremskolben muß sich leicht heraus- und hineindrücken lassen. Zur Prüfung muß der andere Bremssattel eingebaut sein. Darauf achten, daß der Bremskolben nicht ganz herausgedrückt wird. Bei schwergängigem Kolben Bremssattel instandsetzen lassen (Werkstattarbeit).

Anlageflächen des Bremssattels mit Anti-Quietsch-Paste bestreichen

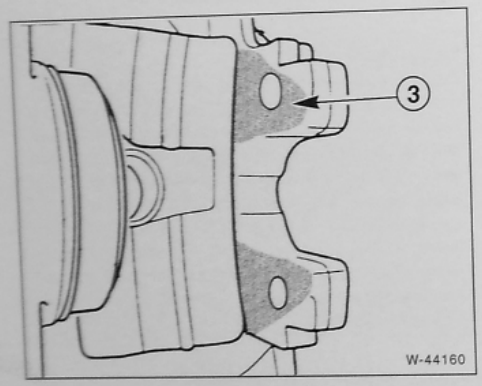
Um ein Quietschen der Scheibenbremsen im späteren Fahrbetrieb zu verhindern, müssen einige Stellen des Bremssattels **dünn** mit Anti-Quietsch-Paste, zum Beispiel »Never Seez Compound«, bestrichen werden.

Achtung: Die Paste darf keinesfalls auf die Staubmanschette, die Reibfläche des Bremsbelages oder auf die Bremsscheibe kommen. Gegebenenfalls Paste sofort abwischen und mit Spiritus reinigen beziehungsweise Staubkappe ersetzen lassen. Bremsbelag-Rückenplatte **nicht** bestreichen.

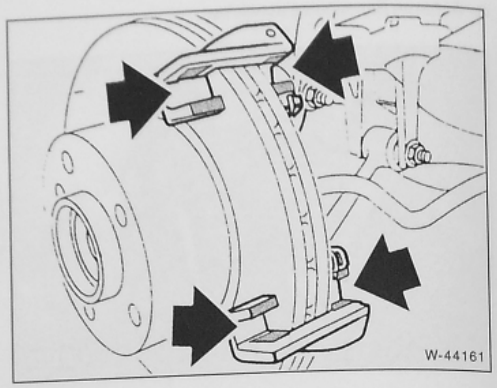
- Anlagefläche des Bremskolbens am Bremsbelag **dünn** mit Anti-Quietsch-Paste bestreichen.



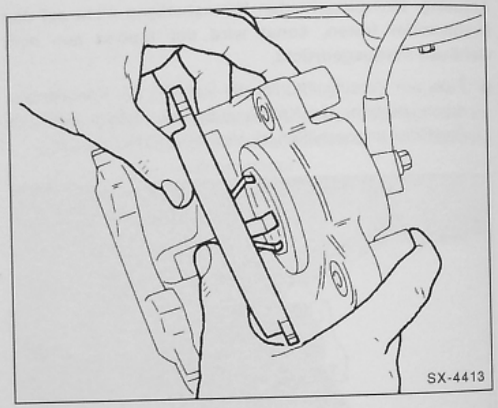
- Anlageflächen –1/2– der Bremsbelag-Hammerköpfe am Bremssattel reinigen und **dünn** mit Anti-Quietsch-Paste bestreichen.



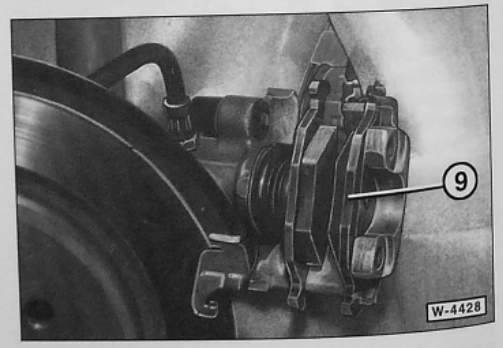
- Anlagefläche –3– des Bremssattels reinigen und an den schraffierten Stellen –Abbildung– **dünn** mit Anti-Quietsch-Paste bestreichen.



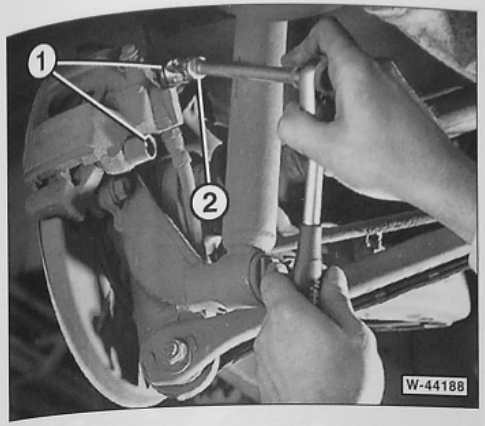
- Bremsträger an den Hammerkopfführungen –Pfeile– reinigen und an den schraffierten Stellen –Abbildung– **dünn** mit Anti-Quietsch-Paste bestreichen.



- Scheibenbremsbelag mit Feder in Bremskolben einsetzen.



- Äußeren Bremsbelag –9– in Bremssattel einsetzen und Bremssattel am Bremsträger ansetzen. Darauf achten, daß die Bremsbeläge sauber in der Führung sitzen.



- 2 Schrauben für Bremssattelbefestigung sichtprüfen, gegebenenfalls Gewinde von Verunreinigungen befreien. Falls erforderlich, Gewinde im Bremsträger mit Gewindebohrer reinigen. Schrauben mit schlechtem Gewinde oder Rostansatz erneuern. Schrauben –1– mit 7 mm Innensechskant-Gelenkschlüssel –2–, zum Beispiel HAZET-2901G-7, und **30 Nm** festziehen. **Achtung:** Schrauben nur reinigen, nicht fetten.
- Schutzkappen für Schrauben aufdrücken.
- Auf der rechten Fahrzeugseite Stecker für Verschleißanzeige am Bremsbelag aufstecken. Die Zuleitung muß in der Schlaufe der Entlüftungsventil-Kappe verlaufen.
- Klammer auf Bremssattel aufdrücken, siehe Abbildung W-44162 auf Seite 144.
- Hinterräder anschrauben. Radschrauben nicht ölen oder fetten. Räder so ansetzen, daß die beim Ausbau angebrachten Markierungen übereinstimmen. Fahrzeug ablassen, Radschrauben über Kreuz mit **100 Nm** festziehen.

Achtung: Bremspedal im Stand mehrmals kräftig niedertreten, bis fester Widerstand spürbar ist. Dadurch legen sich die Bremsbeläge an die Bremsscheibe an und nehmen einen dem Betriebszustand entsprechenden Sitz ein.

- Bremsflüssigkeit im Ausgleichbehälter prüfen, gegebenenfalls bis zur MAX.-Marke auffüllen.

Achtung, Sicherheitskontrolle durchführen:

- Sind die Bremsschläuche festgezogen?
- Befindet sich der Bremsschlauch in der Halterung?
- Sind die Entlüftungsschrauben angezogen?
- Ist genügend Bremsflüssigkeit eingefüllt?
- Bei laufendem Motor Dichtheitskontrolle durchführen. Hierzu Bremspedal mit 200 bis 300 N (entspricht 20 bis 30 kg) etwa 10 Sekunden betätigen. Das Bremspedal darf nicht nachgeben. Sämtliche Anschlüsse auf Dichtigkeit kontrollieren.

- 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: Nach dem Einbau von neuen Bremsbelägen müssen diese eingebremst werden. Während einer Fahrtstrecke von rund 200 km sollten unnötige Vollbremsungen unterbleiben. **Hinweis:** Bremsbeläge müssen in einigen Kommunen als Sondermüll entsorgt werden. Die örtlichen Behörden geben darüber Auskunft, ob auch eine Entsorgung über den hausmüllähnlichen Gewerbemüll zulässig ist.

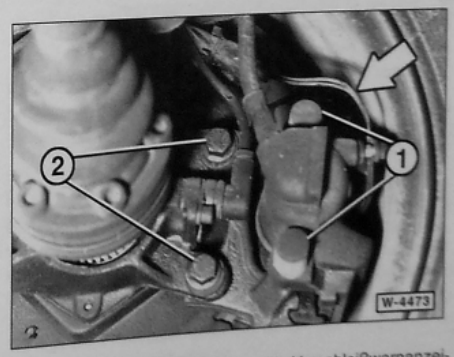
Bremsträger an der Hinterachse aus- und einbauen

Achtung: Soll der Bremsträger mit Bremssattel nur zum Ausbau der Bremsscheibe abgeschraubt werden, Bremsschlauch nicht lösen, sonst muß das Bremssystem nach dem Einbau entlüftet werden. Bremssattel mit selbstangefertigtem Drahthaken so am Aufbau aufhängen, daß der Bremsschlauch nicht verdreht oder auf Zug beansprucht wird.

Ausbau

- Stellung der Hinterräder zur Radnabe mit Farbe kennzeichnen. Dadurch kann das ausgewuchtete Rad wieder in derselben Position montiert werden. Radschrauben bei auf dem Boden stehendem Fahrzeug lösen. Fahrzeug hinten aufbocken und Hinterräder abnehmen.
- Bremspedal leicht durchdrücken und feststellen. Dazu ein Brett zwischen Sitz und Bremspedal klemmen, Sitz entsprechend zurück und nach vorn schieben. Dadurch wird verhindert, daß nach dem Trennen der Bremsleitungen die Bremsflüssigkeit aus dem Ausgleichbehälter ausläuft und zuviel Luft in das Bremssystem gelangt.
- Bremsschlauch an der Trennstelle zur Bremsleitung lösen. Dazu Bremsleitung mit Überwurfschraube an der Bremsschlauchkupplung abschrauben, dabei Bremsschlauch am Sechskant gegenhalten. Der Bremsschlauch kann sonst nicht am Bremssattel abgeschraubt werden.

Achtung: Dabei kann etwas Bremsflüssigkeit auslaufen. Bremsflüssigkeit in einer Flasche sammeln, die ausschließlich für Bremsflüssigkeit vorgesehen ist.



- Am rechten Bremssattel Kabel für Verschleißwarnanzeige –Pfeil– herausziehen, dabei am Stecker und nicht am Kabel ziehen.

- Bremsträger vom Achsschenkel mit 17er Ringschlüssel abschrauben –2– und zusammen mit dem Bremssattel und den eingebauten Bremsbelägen vom Achsschenkel abziehen. 1 – Abdeckkappen für Bremssattelschrauben.

Einbau

- Bremsträger mit Bremssattel und eingesetzten Bremsbelägen über die Bremsscheibe schieben und am Achsschenkel anschrauben.
- Befestigungsschrauben für Bremsträger mit **65 Nm** festziehen.
- Auf rechter Fahrzeugseite Stecker für Bremsbelagverschleißanzeige aufstecken.
- Falls der Bremsschlauch vom Bremssattel abgebaut war, Bremsschlauch zuerst am Bremssattel festziehen, anschließend mit der Bremsleitung verbinden.
- Bremsschlauch am Verbindungshalter ansetzen und Bremsleitung mit Überwurfschraube anschrauben. Dabei darauf achten, daß der Bremsschlauch nicht verdreht wird. Bremsschlauch in Halter einclipsen.

Achtung: War der Bremsschlauch demontiert, Bremsschlauch anschrauben und Bremsanlage entlüften, siehe Seite 150.

- Hinterräder so ansetzen, daß die beim Ausbau angebrachten Markierungen übereinstimmen. Vorher Zentriersitz der Felge an der Radnabe mit Wälzlagerfett dünn einfetten. Radschrauben **nicht** fetten oder ölen. Korrodierte Radschrauben erneuern. Räder anschrauben. Fahrzeug ablassen und Radschrauben über Kreuz mit **100 Nm** festziehen.

Achtung: Bremspedal im Stand mehrmals kräftig niedertreten, bis fester Widerstand spürbar ist. Dadurch legen sich die Bremsbeläge an die Bremsscheibe an und nehmen einen dem Betriebszustand entsprechenden Sitz ein.

- Bremsflüssigkeit im Ausgleichbehälter prüfen, gegebenenfalls bis zur MAX.-Marke auffüllen.

Achtung, Sicherheitskontrolle durchführen:

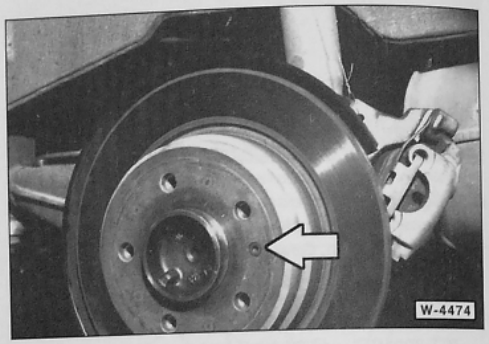
- Sind die Bremsschläuche festgezogen?
- Befindet sich der Bremsschlauch in der Halterung?
- Sind die Entlüftungsschrauben angezogen?
- Ist genügend Bremsflüssigkeit eingefüllt?
- Bei laufendem Motor Dichtheitskontrolle durchführen. Hierzu Bremspedal mit 200 bis 300 N (entspricht 20 bis 30 kg) etwa 10 Sekunden betätigen. Das Bremspedal darf nicht nachgeben. Sämtliche Anschlüsse auf Dichtigkeit kontrollieren.

Achtung: Alte Bremsflüssigkeit ist ein Problemstoff und darf auf keinen Fall einfach weggeschüttet oder dem Hausmüll mitgegeben werden. Gemeinde- und Stadtverwaltungen informieren darüber, wo sich die nächste Problemstoff-Sammelstelle befindet.

Bremsscheibe an der Hinterachse aus- und einbauen

Ausbau

- Bremsträger mit Bremssattel hinten ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel. Bremsschlauch nicht abschrauben, sonst muß die Bremsanlage nach dem Einbau entlüftet werden.



- Bremsträger/Bremssattel mit selbst angefertigtem Drahthaken am Aufbau aufhängen. Darauf achten, daß der Bremsschlauch nicht überdehnt wird.
- Befestigungsschraube –Pfeil– mit 5 mm Inbusschlüssel herausdrehen.
- Handbremse ganz lösen.
- Bremsscheibe abnehmen. Sollte sich die Bremsscheibe nicht abziehen lassen, Bremsbacken für Handbremse zurückstellen, siehe Seite 156.

Einbau

Um ein gleichmäßiges Bremsen beidseitig zu gewährleisten, müssen beide Bremsscheiben die gleiche Oberfläche bezüglich Schliffbild und Rauhtiefe aufweisen. Deshalb **grundsätzlich beide Bremsscheiben einer Achse** ersetzen, beziehungsweise abdrehen lassen.

Die Werkstatt kann die Bremsscheibe auf Schlag prüfen, Sollwerte siehe Seite 137.

- Bremsscheibendicke messen, siehe Seite 149.
- Neue Bremsscheiben mit Nitro-Verdünnung vom Schutzlack reinigen.

- Bremsscheibe an der Hinterradnabe ansetzen und entsprechend verdrehen, damit die Bohrungen für die Schraube übereinanderstehen. Inbusschraube mit **16 Nm** festziehen.
- Bremsträger mit Bremssattel und eingesetzten Bremsbelägen einbauen, siehe entsprechendes Kapitel.

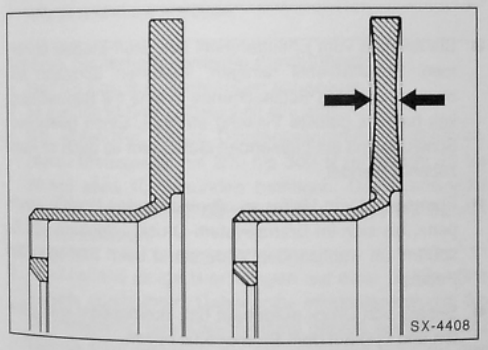
Achtung: War der Bremsschlauch demontiert, Bremsschlauch anschrauben und Bremsanlage entlüften, siehe Seite 150.

- Handbremse einstellen, siehe Seite 155.
- Neue Bremsscheiben vorsichtig in 3 Phasen einbremsen. **Phase 1:** 5 Bremsungen auf leerer Straße aus 50 km/h mit kräftiger Abbremsung vornehmen. **Phase 2:** Bremsen abkühlen lassen. **Phase 3:** 5 weitere Abbremsungen aus 50 km/h.

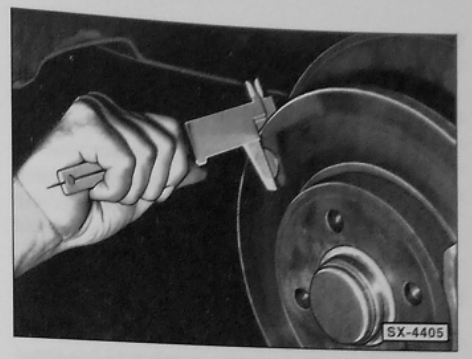
Bremsscheibendicke messen

Prüfen

- Stellung der Räder zur Radnabe mit Farbe kennzeichnen. Dadurch kann das ausgewuchtete Rad wieder in derselben Position montiert werden. Radschrauben lösen, dabei muß das Fahrzeug auf dem Boden stehen. Fahrzeug vorn aufbocken und Vorderräder abnehmen.



Achtung: Bremsscheibendicke immer an der dünnsten Stelle –Pfeile– messen.



- Bremsscheibendicke messen. Die Werkstätten benutzen dazu eine spezielle Lehre oder eine Mikrometer-Bügelmeßschraube, da sich durch Abnutzung der Bremsscheibe ein Rand bildet. Man kann auch eine normale Schieblehre verwenden, allerdings muß dann auf jeder Seite der Bremsscheibe eine entsprechend starke Unterlage zwischengelegt werden (beispielsweise 2 Münzen). Um die exakte Bremsscheibendicke zu erhalten, müssen von dem gemessenen Maß die Dicke der Münzen abgezogen werden. **Achtung:** Messung an mehreren Punkten der Bremsscheibe vornehmen.
- Maße für Bremsscheibe, siehe Seite 137.
- Wird die Mindestdicke unterschritten, Bremsscheibe erneuern, siehe entsprechendes Kapitel.
- Wurden Bremsscheiben bis zur Mindestdicke abgedreht, darf noch einmal ein Bremsbelagsatz montiert werden.
- Bei größeren Rissen oder bei Riefen Bremsscheibe erneuern.
- Räder so ansetzen, daß die beim Ausbau angebrachten Markierungen übereinstimmen. Vorher Zentriersitz der Felge an der Radnabe mit Wälzlagerfett dünn einfetten. Radschrauben **nicht** fetten oder ölen. Korrodierte Radschrauben erneuern. Räder anschrauben. Fahrzeug ablassen und Radschrauben über Kreuz mit **100 Nm** festziehen.

Bremsflüssigkeit

Beim Umgang mit Bremsflüssigkeit ist zu beachten:

Sicherheitshinweis:
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 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.**
- Bremsflüssigkeits-Spezifikation: »**DOT 4**« oder »**DOT 4 niederviskos**«.
  Achtung: Bei Fahrzeugen mit DSC (Dynamische-Stabilitäts-Control) ist »**DOT 4 niederviskos**« vorgeschrieben, bei anderen Fahrzeugen kann es verwendet werden. »**DOT 4**« und »**DOT 4 niederviskos**« dürfen gemischt verwendet werden, zum Beispiel beim Nachfüllen.
- **Bremsflüssigkeit darf nicht mit Mineralöl in Berührung kommen.** Schon geringe Spuren Mineralöl machen die Bremsflüssigkeit unbrauchbar beziehungsweise führen zum Ausfall des Bremssystems. Stopfen und Manschetten der Bremsanlage werden beschädigt, wenn sie mit mineralölhaltigen Mitteln zusammenkommen. Zum Reinigen keine mineralölhaltigen Putzlappen verwenden.
- Bremsflüssigkeit alle 2 Jahre wechseln, unabhängig von den gefahrenen Kilometern. Bremsflüssigkeitswechsel möglichst nach der kalten Jahreszeit durchführen.

Achtung: Bremsflüssigkeit ist ein Problemstoff und darf auf keinen Fall einfach weggeschüttet oder dem Hausmüll mitgegeben werden. Gemeinde- und Stadtverwaltungen informieren darüber, wo sich die nächste Problemstoff-Sammelstelle befindet.

Bremsanlage entlüften

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

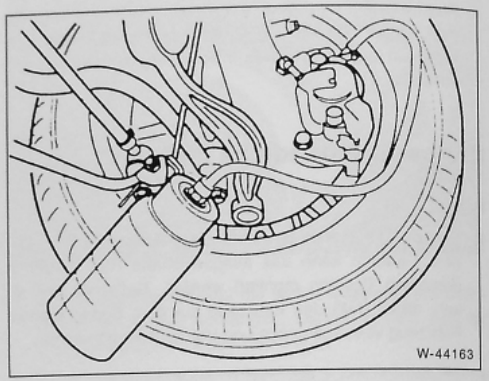
Sicherheitshinweis:
Ist Luft in die ABS-Hydraulikeinheit eingedrungen, **Bremsanlage sicherheitshalber von der Fachwerkstatt entlüften lassen.** Dies ist der Fall bei Undichtigkeiten an der Hydraulikeinheit, oder wenn eine Kammer des Bremsflüssigkeit-Ausgleichbehälters komplett leergelaufen ist beziehungsweise wenn beim Entlüften vergessen wurde, Bremsflüssigkeit nachzufüllen.

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 (max. 2,0 bar) gesetzt.

Muß die ganze Anlage entlüftet werden, jede Radbremse einzeln entlüften. Das ist immer dann der Fall, wenn Luft in jeden einzelnen Bremssattel gedrungen ist. Falls nur ein Bremssattel erneuert beziehungsweise überholt wurde, genügt in der Regel das Entlüften des betreffenden Bremssattels.

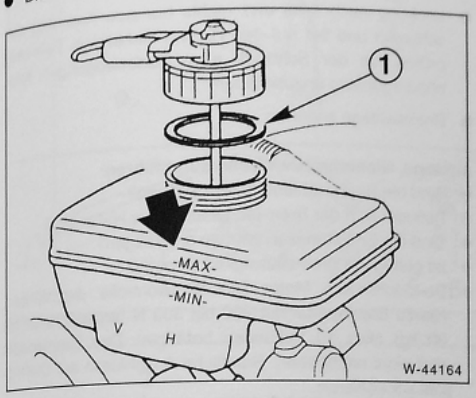
Die Reihenfolge der Entlüftung: 1. Bremssattel hinten rechts, 2. Bremssattel hinten links, 3. Bremssattel vorn rechts, 4. Bremssattel vorn links.



- Staubkappe vom Entlüfterventil des Bremssattels abnehmen. Entlüfterventil reinigen, sauberen Schlauch aufstecken, anderes Schlauchende in eine mit Bremsflüssigkeit halbvoll gefüllte Flasche stecken. Einen geeigneten Schlauch und ein passendes Gefäß gibt es auch im Autozubehör-Handel.
- Bremspedal von Helfer so oft niedertreten lassen, »pumpen«, bis sich im Bremssystem Druck aufgebaut hat. Zu spüren am wachsenden Widerstand beim Betätigen des Pedals.
- Sobald sich Druck aufgebaut hat, Bremspedal kräftig treten und Fuß auf dem Bremspedal halten.
- Entlüfterventil am Bremssattel mit Ringschlüssel, zum Beispiel HAZET 1968-7, etwa eine halbe Umdrehung öffnen. Ausfließende Bremsflüssigkeit in der Flasche sammeln. Darauf achten, daß sich das Schlauchende in der Flasche ständig unterhalb des Flüssigkeitsspiegels befindet. Durch das Öffnen des Bremssystems gibt das Bremspedal nach.
- 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, dann Entlüfterschraube schließen.
- Entlüftungsvorgang an einem Bremssattel so lange wiederholen, bis sich in der Bremsflüssigkeit, die in die Entlüfterflasche strömt, keine Luftblasen mehr zeigen.
- Nach dem Entlüften Schlauch von der Entlüfterschraube abziehen, Staubkappe auf Ventil stecken.

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!**

- Die anderen Bremssättel auf gleiche Weise entlüften.



- Nach dem Entlüften ist der Ausgleichbehälter bis zur Markierung »MAX« aufzufüllen. Gummidichtung –1– im Deckel auf einwandfreien Zustand prüfen.
- Nach dem Entlüften darf sich beim Treten auf das Bremspedal der Druck nicht schwammig anfühlen. Falls doch, Anlage nochmals entlüften.

Achtung, Sicherheitskontrolle durchführen:
- Sind die Entlüftungsschrauben angezogen?
- Ist genügend Bremsflüssigkeit eingefüllt?
- Bei laufendem Motor Dichtheitskontrolle durchführen. Hierzu Bremspedal mit 200 bis 300 N (entspricht 20 bis 30 kg) etwa 10 Sekunden betätigen. Das Bremspedal darf nicht nachgeben. Sämtliche Anschlüsse auf Dichtigkeit kontrollieren.

- Anschließend einige Bremsungen auf einer Straße ohne Verkehr durchführen. Dabei sollte mindestens einmal die Bremsregelung des ABS-Systems geprüft werden. Dazu Bremse stark betätigen, bis am spürbaren Pulsieren des Bremspedals der Beginn der Bremsregelung erkennbar ist.

Achtung: Falls der Bremspedalweg nach der Probefahrt zu groß ist, obwohl er direkt nach dem Entlüften in Ordnung war, dann ist möglicherweise Luft in der ABS-Hydraulikeinheit. In diesem Fall Bremsanlage umgehend in der Fachwerkstatt entlüften lassen.

Achtung: Alte Bremsflüssigkeit ist ein Problemstoff und darf auf keinen Fall einfach weggeschüttet oder dem Hausmüll mitgegeben werden. Gemeinde- und Stadtverwaltungen informieren darüber, wo sich die nächste Problemstoff-Sammelstelle befindet.

Bremsleitung ersetzen

Für das Bremsleitungssystem werden als starre Verbindungen kunststoffbeschichtete Druckrohre verwendet. Die Verbindung zu den Vorderrädern und zur Hinterachse erfolgt über flexible, druckfeste Bremsschläuche. Bremsleitung nur bei vorhandener Erfahrung wechseln, sonst Fachwerkstatt aufsuchen.

Achtung: Beim Bearbeiten der Bremsdruckrohre darauf achten, daß die Kunststoffschicht nicht beschädigt wird. Die Bremsleitungen werden überwiegend als Meterware ohne Überwurfschrauben geliefert. Bei Bremsleitungen, die angefertigt werden müssen, ist der Gewindedurchmesser der vorhandenen Überwurfschrauben zu beachten. Die entsprechende Überwurfschraube auf die Bremsleitung aufschieben und Rohrende mit Spezialgerät bördeln. Auf die Ausführung des ursprünglichen Bördels achten.

Beim Biegen alte Bremsleitung als Muster verwenden. Um Knicke und Engstellen zu vermeiden, spezielles Biegewerkzeug verwenden.

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug aufbocken.
- Bremspedal leicht durchdrücken und feststellen. Dazu ein Brett zwischen Sitz und Bremspedal klemmen, Sitz entsprechend zurück und nach vorn schieben. Dadurch wird verhindert, daß nach dem Trennen der Bremsleitungen die Bremsflüssigkeit aus dem Ausgleichbehälter ausläuft und Luft in das Bremssystem gelangt.
- Bremsleitung an den Überwurfschrauben lösen und abnehmen.
- Falls erforderlich, Leitungsanschluß in Richtung Hauptbremszylinder mit geeignetem Stopfen verschließen.
- Neue Bremsleitung möglichst an gleicher Stelle verlegen. Überwurfschrauben mit **18 Nm** anziehen.

Achtung: Bremsdruckleitungen nicht zwischen elektrischen Leitungen verlegen. Es können sonst Scheuerstellen auftreten, die zu einem Ausfall des Bremssystems oder der elektrischen Anlage führen. Der Abstand zwischen Bremsleitungen und elektrischen Leitungen soll mindestens 25 mm betragen.

- Bremsanlage entlüften, siehe Seite 150.

Achtung, Sicherheitskontrolle durchführen:
- Sind die Bremsschläuche festgezogen?
- Befindet sich der Bremsschlauch in der Halterung?
- Sind die Entlüftungsschrauben angezogen?
- Ist genügend Bremsflüssigkeit eingefüllt?
- Bei laufendem Motor Dichtheitskontrolle durchführen. Hierzu Bremspedal mit 200 bis 300 N (entspricht 20 bis 30 kg) etwa 10 Sekunden betätigen. Das Bremspedal darf nicht nachgeben. Sämtliche Anschlüsse auf Dichtigkeit kontrollieren.

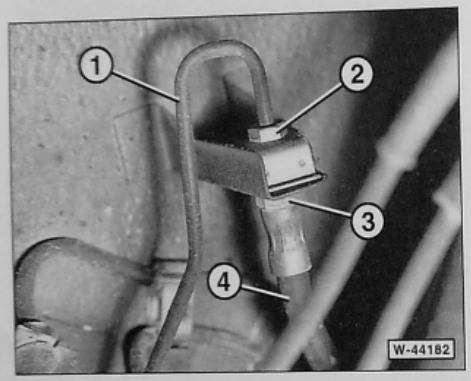
Achtung: Alte Bremsflüssigkeit ist ein Problemstoff und darf auf keinen Fall einfach weggeschüttet oder dem Hausmüll mitgegeben werden. Gemeinde- und Stadtverwaltungen informieren darüber, wo sich die nächste Problemstoff-Sammelstelle befindet.

Bremsschlauch vorn ersetzen

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

Ausbau

- Stellung der Vorderräder zur Radnabe mit Farbe kennzeichnen. Dadurch kann das ausgewuchtete Rad wieder in derselben Position montiert werden. Radschrauben lösen, dabei muß das Fahrzeug auf dem Boden stehen. Fahrzeug vorn aufbocken und Vorderräder abnehmen.
- Bremspedal leicht durchdrücken und feststellen. Dazu ein Brett zwischen Sitz und Bremspedal klemmen, Sitz entsprechend zurück und nach vorn schieben. Dadurch wird verhindert, daß nach dem Trennen der Bremsleitungen die Bremsflüssigkeit aus dem Ausgleichbehälter ausläuft und Luft in das Bremssystem gelangt.



- Bremsleitung –1– mit Überwurfschraube –2– vom Bremsschlauch abschrauben. Dabei Bremsschlauch –4– an den Abflachungen beziehungsweise am Sechskant –3– gegenhalten, damit sich das Anschlußstück im Haltewinkel nicht mitdrehen kann.

Achtung: Dabei kann etwas Bremsflüssigkeit auslaufen. Bremsflüssigkeit in einer Flasche sammeln, die ausschließlich für Bremsflüssigkeit vorgesehen ist.

- Bremsschlauch am Bremssattel abschrauben.

Einbau

- Bremsschlauch am Bremssattel anschrauben.
- Räder in geradeaus stellen.
- Bremsschlauch in den Halter stecken und Bremsleitung mit Überwurfschraube anschrauben. Dabei Bremsschlauch an den Abflachungen beziehungsweise am Sechskant gegenhalten, damit sich das Anschlußstück im Haltewinkel nicht mitdrehen kann. Anzugsdrehmoment: **18 Nm.**
- Vorderräder so ansetzen, daß die beim Ausbau angebrachten Markierungen übereinstimmen. Vorher Zentriersitz der Felge an der Radnabe mit Wälzlagerfett dünn einfetten. Radschrauben **nicht** fetten oder ölen. Korrodierte Radschrauben erneuern. Räder anschrauben.
- Nach dem Einbau bei entlastetem Rad prüfen (Wagen angehoben), ob der Schlauch allen Lenkbewegungen des Rades folgt, ohne irgendwo anzuscheuern.
- Fahrzeug ablassen und Radschrauben über Kreuz mit **100 Nm** festziehen.
- Lenkung nach links und rechts bis zum Anschlag einschlagen und bei auf den Rädern stehendem Fahrzeug prüfen, ob der Schlauch allen Radbewegungen folgt, ohne irgendwo anzuscheuern.
- Bremsanlage entlüften.

Achtung, Sicherheitskontrolle durchführen:

- Sind die Bremsschläuche festgezogen?
- Befindet sich der Bremsschlauch in der Halterung?
- Sind die Entlüftungsschrauben angezogen?
- Ist genügend Bremsflüssigkeit eingefüllt?
- Bei laufendem Motor Dichtheitskontrolle durchführen. Hierzu Bremspedal mit 200 bis 300 N (entspricht 20 bis 30 kg) etwa 10 Sekunden betätigen. Das Bremspedal darf nicht nachgeben. Sämtliche Anschlüsse auf Dichtigkeit kontrollieren.

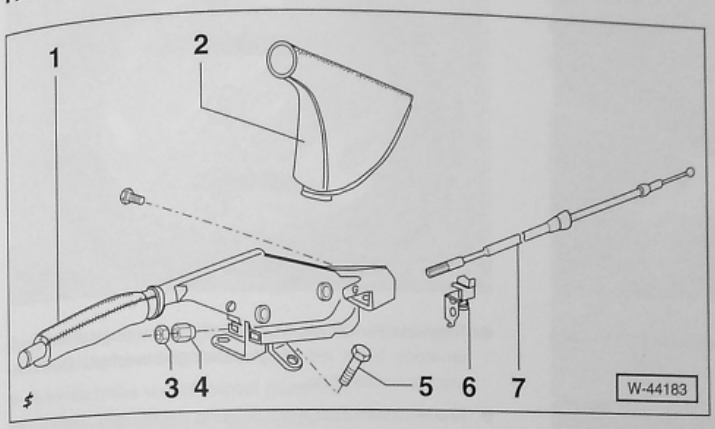
Achtung: Alte Bremsflüssigkeit ist ein Problemstoff und darf auf keinen Fall einfach weggeschüttet oder dem Hausmüll mitgegeben werden. Gemeinde- und Stadtverwaltungen informieren darüber, wo sich die nächste Problemstoff-Sammelstelle befindet.

Bremskraftverstärker prüfen

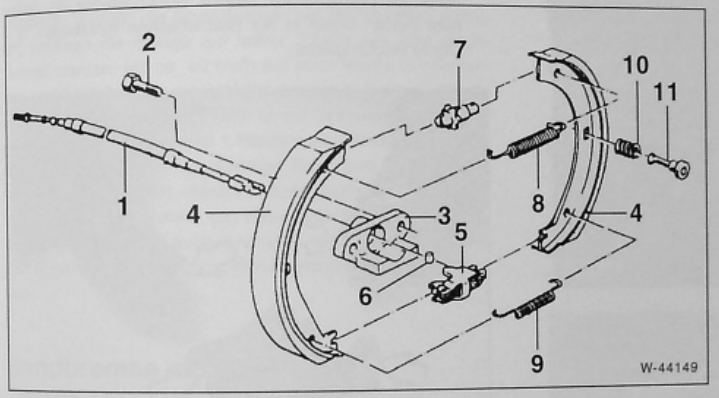
Der Bremskraftverstärker ist auf Funktion zu überprüfen, wenn zur Erzielung ausreichender Bremswirkung die Pedalkraft außergewöhnlich hoch ist.

- Bremspedal bei stehendem Motor mindestens 10mal kräftig durchtreten, dann bei belastetem Bremspedal Motor starten. Das Bremspedal muß jetzt unter dem Fuß spürbar nachgeben. In diesem Fall ist der Bremskraftverstärker in Ordnung.
- 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. Die Vakuumpumpe ist am Zylinderkopf angeflanscht.
- Ist Unterdruck vorhanden: Unterdruck messen, gegebenenfalls Bremskraftverstärker ersetzen lassen (Werkstattarbeit). **Achtung:** Dabei beim Benzinmotor auch immer das Rückschlagventil in der Unterdruckleitung ersetzen, da die Membrane im Bremskraftverstärker bei defektem Rückschlagventil durch eindringende Kraftstoffdämpfe beschädigt werden kann.

Handbremse



1 – Handbremshebel
2 – Abdeckung
3 – Kontermutter
4 – Einstellmutter
5 – Sechskantschraube
6 – Handbremsschalter
7 – Handbremsseilzug

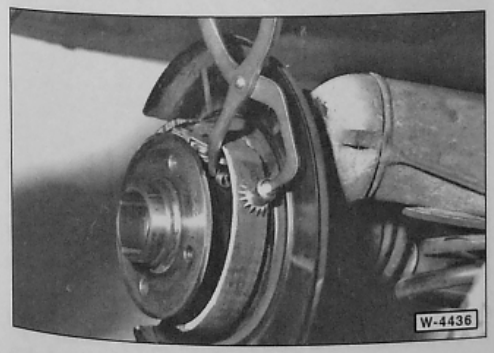


1 – Bowdenzug
2 – Schraube
3 – Stütze
4 – Bremsbacken
5 – Spreizschloß
6 – Bolzen
7 – Einstellschraube
8 – Untere Zugfeder
9 – Obere Zugfeder
10 – Druckfeder
11 – Spannstift

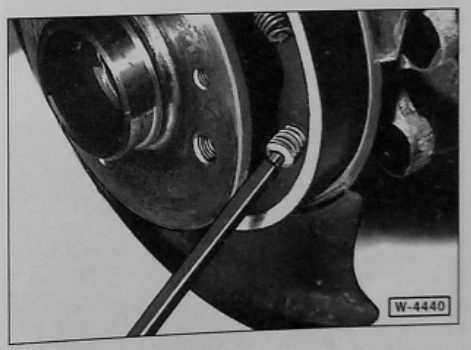
Bremsbacken für Handbremse aus- und einbauen

Ausbau

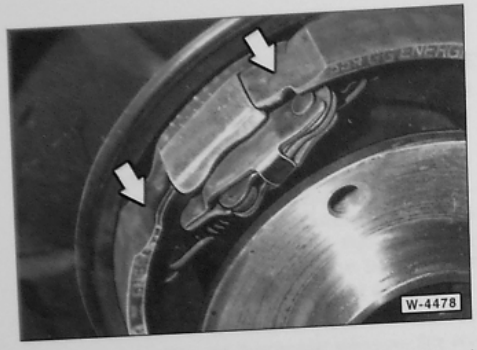
- Bremsscheibe hinten ausbauen.



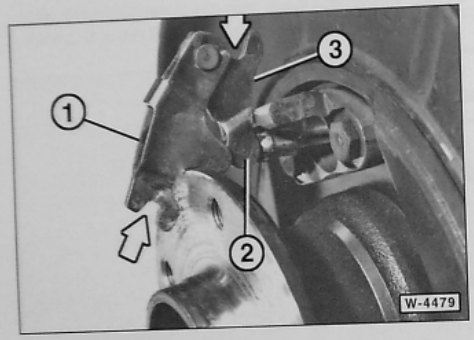
- Vordere Rückzugfeder mit Bremsfederzange, zum Beispiel HAZET 797, aushängen. Rückzugfeder überprüfen, korrodierte oder ausgeleierte Feder erneuern.



- Andrückfeder mit 5 mm Inbusschlüssel etwas zusammendrücken, um ca. 90° (¼ Umdrehung) drehen und Haltefeder von der Bremsbacke abnehmen.
- Andrückfeder von der anderen Bremsbacke auf dieselbe Weise ausbauen.



- Beide Bremsbacken oben auseinanderziehen und nach unten abnehmen.

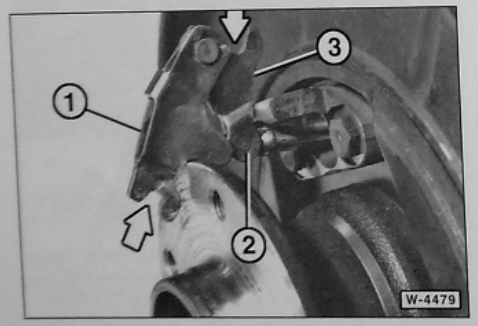


- Spreizschloß auf Leichtgängigkeit prüfen, gegebenenfalls ausbauen. Dazu Teil –1– nach hinten ziehen, Bolzen –2– herausdrücken und Teil –3– vom Seilzug abziehen.

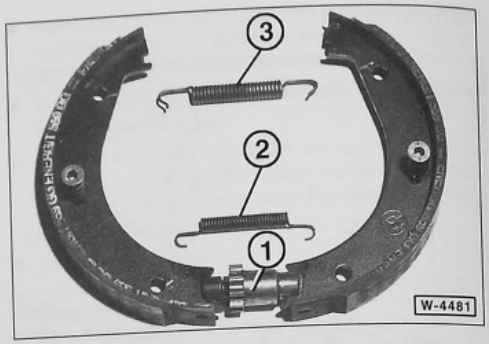
Einbau

Grundsätzlich Bremsbacken auf beiden Seiten erneuern.

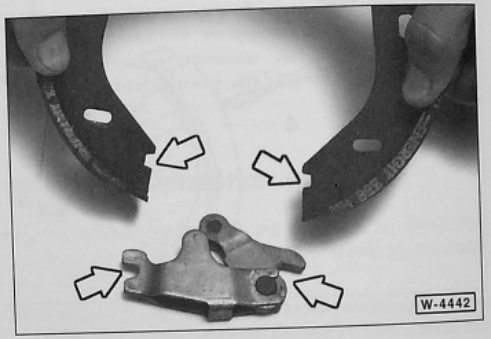
- Gleitflächen und Bolzen des Spreizschlosses mit »Molykote-Paste G« ganz dünn bestreichen.



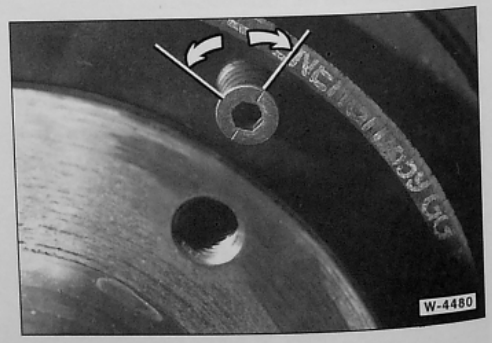
- Spreizschloß mit Bolzen –2– oben in das Handbremsseil lagerichtig einhängen.



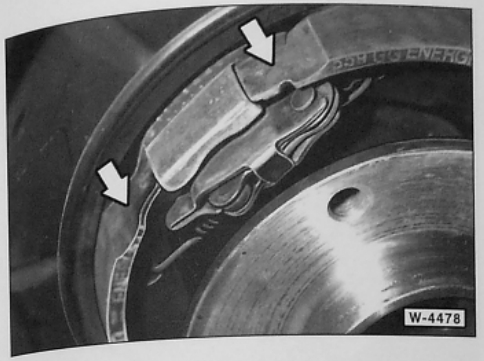
- Bremsbacken-Einstellvorrichtung –1– gangbar machen, Gewinde leicht mit Molykotefett einstreichen, Gewindestück zurückdrehen.
- Bremsbacken-Einstellvorrichtung lagerichtig unten zwischen die Bremsbacken setzen. Rückzugfeder –2– (dünnere Feder) unten in die Bremsbacken einhängen. 3 – Obere Rückzugfeder.



- Bremsbacken einsetzen. Oben müssen die Bremsbacken in die Aussparungen –Pfeile– des Spreizschlosses eingreifen.



- 2 Andrückfedern für Bremsbacken mit 5 mm Inbusschlüssel aufdrücken und gleichzeitig um ca. 90° drehen. In geschlossener Stellung steht die Markierung auf dem Schraubenkopf, wie in der Abbildung gezeigt.
- Mit Bremsfederzange obere Rückzugfeder einhängen.



- Die Bremsbacken –Pfeile– müssen am Widerlager des Bremsträgers anliegen.
- Bremsscheibe und Hinterrad montieren.
- Handbremse einstellen, siehe Seite 155.

Hinweis: Wurden die Bremsbacken der Handbremse erneuert, müssen die Beläge auf leerer Straße wie folgt eingebremst werden: Mit ca. 40 km/h auf einer leeren Straße fahren und Handbremse **vorsichtig** anziehen, bis eine leichte Bremswirkung festgestellt wird. Unter Beibehaltung der Geschwindigkeit Handbremse 1 Raste weiter anziehen und ca. 400 m weiter fahren. Handbremse lösen und abkühlen lassen. Es empfiehlt sich, diesen Einbremsvorgang unabhängig vom Bremsbelagwechsel ca. vierteljährlich zu wiederholen, da auf diese Weise auch eventuell vorhandene Korrosion und abgelagerter Abrieb von den Bremsflächen entfernt werden.

Handbremse einstellen

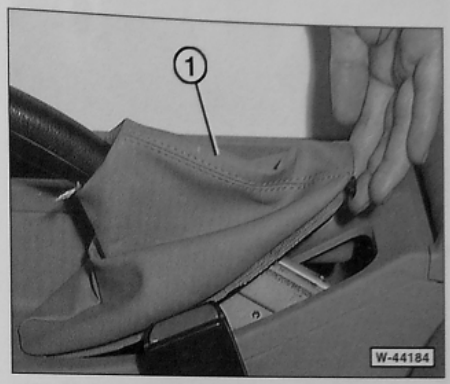
Die Handbremse ist von der Fuß-Betriebsbremse völlig getrennt. Dadurch unterliegen die Bremsbacken der Handbremse nur geringem Verschleiß. Durch Korrosion der Bremstrommel oder Verschmutzung der Bremsbacken sinkt das Reibmoment. Werden die alten Beläge nachgestellt, sollte daher die Handbremse vorher eingebremst werden. Dazu mit ca. 40 km/h auf einer leeren Straße fahren und Handbremse **vorsichtig** anziehen, bis eine leichte Bremswirkung festgestellt wird. Unter Beibehaltung der Geschwindigkeit Handbremse 1 Raste weiter anziehen und ca. 400 m weiter fahren. Handbremse lösen und abkühlen lassen. Dadurch werden eventuell entstandene Korrosion und Abrieb von den Bremsflächen entfernt.

Die Einstellung der Handbremse ist erforderlich bei:

- Erneuern der Handbremsbacken.
- Erneuern der Bremstrommeln/hintere Bremsscheiben.
- Zurückgestellter Nachstellvorrichtung.
- Zu großem Betätigungsweg des Handbremshebels von über 10 Zähnen.
- Erneuern der Handbremsseilzüge.

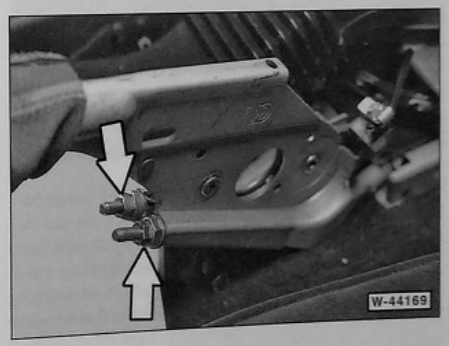
Achtung: Handbrems-Seilzüge und alle beweglichen Teile der Handbremse müssen leichtgängig sein.

- An beiden Hinterrädern je eine Radschraube lösen.
- Fahrzeug hinten aufbocken.

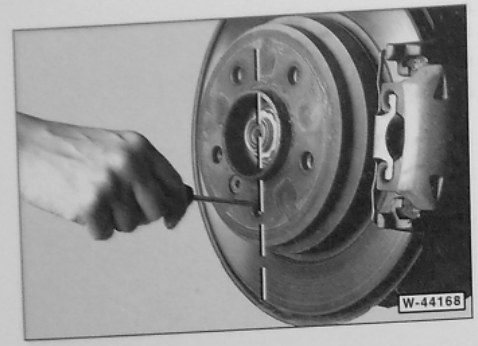


- Abdeckung für Handbremshebel –1– oben abziehen und nach vorn über den Griff stülpen.

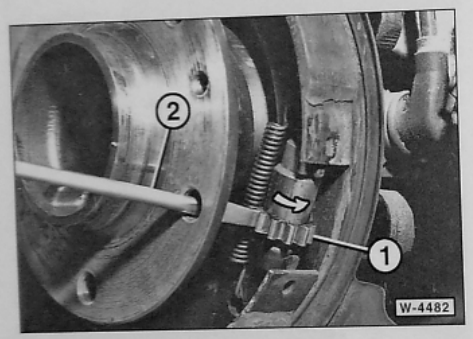
Achtung: Die Fachwerkstatt verwendet zum Einstellen der Handbremse das Spezialwerkzeug BMW-341030. Es handelt sich dabei um 2 ineinanderliegende Steckschlüssel, die auf die unterschiedliche Schlüsselweite von Kontermutter und Einstellmutter abgestimmt sind. Steht dieses Werkzeug nicht zur Verfügung, muß die Mittelkonsole ausgebaut werden, siehe Seite 260.



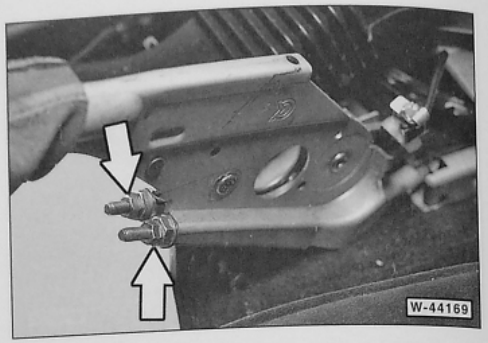
- 2 Kontermuttern und Einstellschrauben –Pfeile– für Handbremsseile lösen. Seilzüge vollständig lockern.



- Eine Radschraube an jedem Hinterrad ganz herausdrehen. Rad verdrehen, bis in der Gewindebohrung die Einstellschraube sichtbar wird. Dazu mit einer Taschenlampe in das Schraubenloch strahlen. Bis 8/01: die Bohrung zeigt senkrecht nach unten (6-Uhr-Stellung); seit 9/01: die Bohrung zeigt waagrecht nach hinten (Fahrerseite: 3-Uhr-Stellung, Beifahrerseite: 9-Uhr-Stellung). **Hinweis:** Das Hinterrad braucht nicht abgebaut zu werden. Abgebildet ist hier ein Fahrzeug bis 8/01.



- Durch Drehen der Nachstellmutter –1– mit Schraubendreher –2– die Handbremsbacken anlegen, bis sich das Rad nicht mehr von Hand drehen läßt. Anschließend Nachstellmutter 10 Zähne zurückdrehen. Wird die Nachstellmutter auf der linken Fahrzeugseite in Pfeilrichtung (siehe Abbildung) gedreht, legen sich die Bremsbacken gegen die Trommel. Auf der rechten Seite Schraubendreher in Gegenrichtung bewegen, damit der Drehsinn beibehalten wird. **Hinweis:** Je nach Baujahr kann die Drehrichtung unterschiedlich sein.
- Nach dem Einstellen prüfen, ob sich die Räder frei drehen, gegebenenfalls Nachstellmuttern noch etwas zurückdrehen. Die Räder müssen in jedem Fall frei drehen.

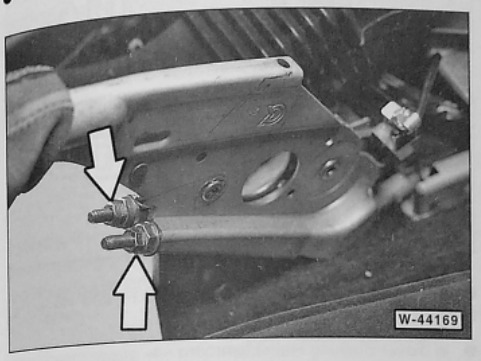


- Bremsseile einstellen. Dazu Handbremshebel 4 Zähne anziehen und Nachstellmuttern –Pfeile– so weit auf die Bremsseile aufschrauben, bis sich die Hinterräder links und rechts **gleichmäßig** gerade noch von Hand drehen lassen. Handbremshebel lösen und kontrollieren, ob sich die Räder frei drehen lassen, gegebenenfalls Einstellung wiederholen.
- Handbremshebel vollständig lösen.
- Zündung einschalten, die Handbrems-Kontrollleuchte darf nicht leuchten.
- Handbremshebel 1 Zahn anziehen. An den Hinterrädern darf keine Bremswirkung vorhanden sein, sonst Einstellung der Handbremse wiederholen. Die Handbrems-Kontrollleuchte darf bereits leuchten.
- Handbremshebel auf 2 Zähne anziehen. An den Hinterrädern muß leichte Bremswirkung vorhanden sein (Bremse schleift), sonst Einstellung der Handbremse wiederholen. Die Kontrollleuchte muß jetzt leuchten, sonst Schaltkontakt am Handbremshebel entsprechend nachbiegen.
- Zündung ausschalten.
- Kontermuttern anziehen, dabei Einstellmuttern gegenhalten.
- Falls ausgebaut, Mittelkonsole einbauen, siehe Seite 260.
- Fahrzeug ablassen.
- Die 2 Radschrauben an den Hinterrädern reindrehen und mit **100 Nm** anziehen.

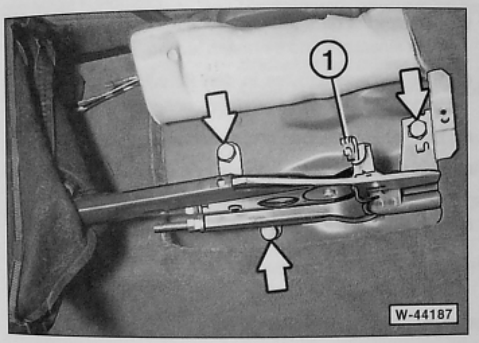
Handbremshebel aus- und einbauen

Ausbau

- Mittelkonsole ausbauen, siehe Seite 260.



- Kontermuttern und Einstellmuttern für Handbremsseile vollständig abschrauben.



- Elektrische Leitung vom Handbremsschalter –1– abziehen, dazu Federklammer eindrücken.
- Handbremshebel abschrauben –Pfeile– und herausnehmen.

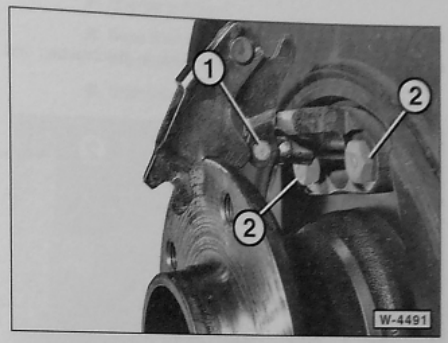
Einbau

- Handbremsseile in den Handbremshebel einführen, Handbremshebel einsetzen und anschrauben.
- Muttern für Handbremsseile handfest aufschrauben.
- Handbremse einstellen, siehe Seite 155.
- Zündung einschalten. Die Kontrollleuchte für Handbremse muß bei gelöster Handbremse ausgehen. Falls nicht, Schalter für Handbremsleuchte entsprechend einstellen.
- Mittelkonsole einbauen, siehe Seite 260.

Handbremsseil aus- und einbauen

Ausbau

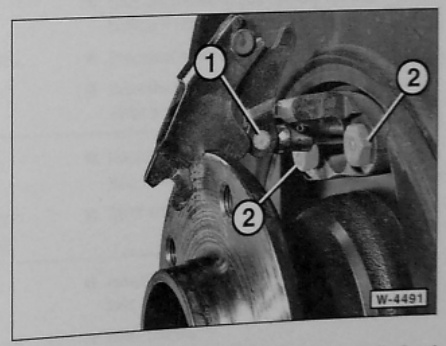
- Handbremshebel ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Handbremsbacken ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel.



- Spreizschloß für Handbremsbacken ausbauen, dazu Bolzen –1– herausdrücken.
- Abstützung für Handbremsseilzug abschrauben, dazu Schrauben –2– abschrauben.
- Handbremsseil aushängen und aus dem Schutzrohr herausziehen.

Einbau

- Handbremsseil zum Handbremshebel und zur Hinterradbremse verlegen. **Achtung:** Beim Einsetzen in das Schutzrohr darauf achten, daß das Seilzuggegenlager am Schutzrohr anliegt.
- Handbremsseilzug in den Kunststoffclip einhängen.



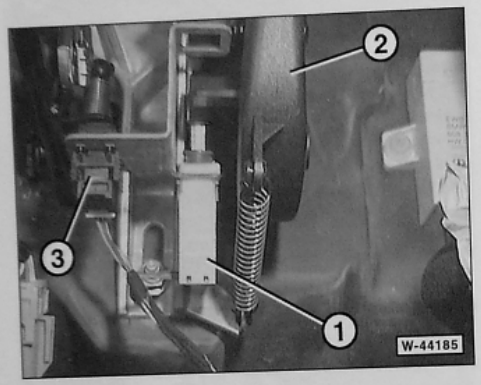
- Abstützung für Bremsseil in das Handbremsseil einsetzen und am Bremsträgerblech mit 2 Schrauben –2– befestigen.
- Handbremse hinten komplettieren, siehe Seite 153.
- Handbremshebel einbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Handbremse einstellen, siehe entsprechendes Kapitel.

Bremslichtschalter aus- und einbauen

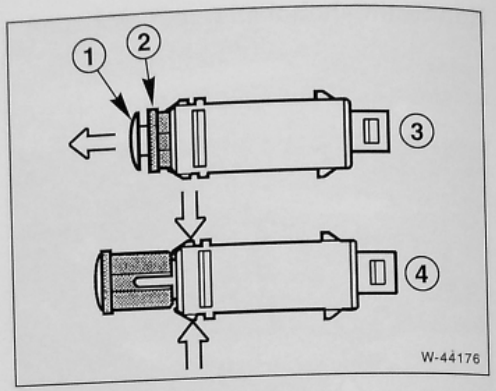
Der Bremslichtschalter sitzt im Fußraum am Pedalbock für das Bremspedal. Es handelt sich dabei um einen elektronischen Signalschalter, der berührungslos arbeitet und daher praktisch keinem Verschleiß ausgesetzt ist.

Ausbau

- Untere Abdeckung im linken Fußraum abschrauben und herausnehmen, siehe Seite 259.



- Kabelstecker vom Bremslichtschalter –1– abziehen, dabei Rastnasen zusammendrücken. 2 – Bremspedal, 3 – Kupplungsschalter.



- Bremspedal durchdrücken. Stößel –1– und Hülse –2– ganz nach vorn ziehen –3–.
- In dieser Stellung Halteklammern –4– zusammendrücken und Schalter nach hinten aus der Halterung ziehen.

Einbau

- Schalter mit ganz herausgezogener Hülse in den Pedalbock einsetzen und einrasten lassen.
- Rote Sicherungshülse in den Schalter schieben, bis der Bund der Hülse am Pedalbock anliegt.
- Stecker aufschieben und einrasten lassen.
- Kontrollieren, ob das Bremslicht bei eingeschalteter Zündung und betätigtem Bremspedal aufleuchtet.
- Fußraumabdeckung einbauen, siehe Seite 259.

Störungsdiagnose Bremse

Störung	Ursache	Abhilfe
Leerweg des Bremspedals zu groß.	Ein Bremskreis ausgefallen.	■ Bremskreise auf Flüssigkeitsverlust prüfen.
Bremspedal läßt sich weit und federnd durchtreten.	Luft im Bremssystem.	■ Bremse entlüften.
	Zu wenig Bremsflüssigkeit im Ausgleichbehälter.	■ Neue Bremsflüssigkeit nachfüllen. Bremse entlüften.
	Dampfblasenbildung. Tritt meist nach starker Beanspruchung auf, zum Beispiel 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.
Schlechte Bremswirkung trotz hohen Fußdrucks.	Bremsbeläge verölt.	■ Bremsbeläge erneuern.
	Ungeeigneter oder verhärteter Bremsbelag.	■ Beläge erneuern. Nur Original-Bremsbeläge vom Automobilhersteller verwenden.
	Bremskraftverstärker defekt, Unterdruckleitung porös, defekt.	■ Bremsservo, Unterdruckleitung prüfen.
	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. Nur Original-Bremsbeläge vom Automobilhersteller verwenden.
	Schlechtes Tragbild der Bremsbeläge.	■ Bremsbeläge austauschen.
	Verschmutzte Bremssattelschächte.	■ Sitz- und Führungsflächen der Bremsbeläge im Bremssattel reinigen.
	Korrosion in den Bremssattelzylindern.	■ Bremssattel erneuern.
	Bremsbelag ungleichmäßig verschlissen.	■ Bremsbeläge erneuern (beide Räder), Bremssättel auf Leichtgängigkeit prüfen.
Bremse zieht von selbst an.	Ausgleichsbohrung im Hauptbremszylinder verstopft.	■ Hauptbremszylinder reinigen und Innenteile erneuern lassen.
	Spiel zwischen Betätigungsstange und Hauptbremszylinderkolben zu gering.	■ Spiel prüfen.
Bremsen erhitzen sich während der Fahrt.	Ausgleichsbohrung im Hauptbremszylinder verstopft.	■ Hauptbremszylinder reinigen und Innenteile erneuern lassen.
	Spiel zwischen Betätigungsstange und Hauptbremszylinder zu gering.	■ Spiel prüfen.
	Bremse schwergängig.	■ Bewegliche Teile der Scheibenbremse schmieren. Bremssattel überholen lassen (Werkstattarbeit).
	Speziell bei Handbremse:	
	Bremsbacken-Rückzugfedern erlahmt.	■ Rückzugfedern erneuern.
	Handbremse nicht gelöst.	■ Handbremse einstellen, ggf. Seil erneuern.

Störung	Ursache	Abhilfe
Bremsen rattern.	Ungeeigneter Bremsbelag.	■ Beläge erneuern. Nur Original-Bremsbeläge vom Automobilhersteller verwenden.
	Bremsscheibe stellenweise korrodiert.	■ Scheibe mit Schleifklötzen sorgfältig glätten.
	Bremsscheibe hat Seitenschlag.	■ Scheibe nacharbeiten oder ersetzen.
Bremsbeläge lösen sich nicht von der Bremsscheibe, Räder lassen sich schwer von Hand drehen.	Korrosion im Bremssattelzylinder.	■ Bremssattel überholen, eventuell austauschen.
Ungleichmäßiger Belag-Verschleiß.	Ungeeigneter Bremsbelag.	■ Beläge erneuern. Nur Original-Bremsbeläge vom Automobilhersteller verwenden.
	Bremssattel verschmutzt.	■ Bremssattelschächte reinigen.
	Kolben nicht leichtgängig.	■ Kolben gangbar machen.
	Bremssystem undicht.	■ Bremssystem auf Dichtigkeit prüfen.
Keilförmiger Bremsbelag-verschleiß.	Bremsscheibe läuft nicht parallel zum Bremssattel.	■ Anlagefläche des Bremssattels prüfen.
	Korrosion in den Bremssätteln.	■ Verschmutzung beseitigen.
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. Nur Original-Bremsbeläge vom Automobilhersteller verwenden.
	Anlageflächen am Bremssattel sind trocken.	■ Anlageflächen am Bremssattel mit Anti-Quietsch-Paste bestreichen.
	Bremsscheibe läuft nicht parallel zum Bremssattel.	■ Anlagefläche des Bremssattels prüfen.
	Verschmutzte Schächte im Bremssattel.	■ Bremssattelschächte reinigen.
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.
Wirkung der Handbremse nicht ausreichend.	Leerweg des Handbremshebels zu groß, läßt sich mehr als 10 Zähne anziehen.	■ Handbremse einstellen.
	Bremsbacken verölt.	■ Bremsbeläge erneuern, Ursache der Verschmutzung feststellen und beheben.
	Spreizschloß oder Bowdenzüge korrodiert.	■ Neuteile einbauen.

Motor-Mechanik

Aus dem Inhalt:

- Motor-Schaubilder
- Motorabdeckung unten
- Luftsammelkasten
- Ansaugrohrausbau
- Zylinderkopfausbau
- Nockenwellenausbau
- Diesel-Unterdruckpumpe
- Kompression prüfen
- Keilrippenriemen

Der 3er BMW ist mit Reihenmotoren unterschiedlicher Konzeption erhältlich: Als 4-Zylinder-Benziner, 6-Zylinder-Benziner und 4-Zylinder-Turbodiesel. Die Triebwerke sind längs zur Fahrtrichtung eingebaut und können nur mit einem geeigneten Kran nach oben herausgehoben werden.

316i/318i seit 4/98:

Der 4-Zylinder-Motor **M43TU** mit 1,9 l Hubraum ist als Zweiventilmotor ausgelegt und besitzt eine obenliegende Nockenwelle, die über eine Steuerkette angetrieben wird. Die Ventile werden über Rollenschlepphebel betätigt. Zwei Ausgleichswellen unterhalb der Kurbelwelle verringern unerwünschte Motorvibrationen.

316i/318i seit 6/01:

Der Motor **N40/N42** ist eine völlige Neukonstruktion. Der Motorblock (Kurbelgehäuse) besteht aus Aluminium. Zwischen Kurbelgehäuse und Ölwanne sitzt ein sogenannter Leiterrahmen, ebenfalls aus Aluminium. An ihm sind das Ausgleichswellengehäuse und die zweistufige Ölpumpe befestigt. Die VALVETRONIC steuert stufenlos den Ventilhub der Einlaßventile und sorgt damit für eine drosselfreie Laststeuerung; der Motor benötigt keine Drosselklappe mehr. Die Drosselklappe ist zwar noch vorhanden, wird aber lediglich für Notlauf- und Diagnosefunktionen eingesetzt. Da aufgrund der nicht mehr benötigten Drosselklappe vom Motor kein ausreichender Unterdruck mehr erzeugt wird, ist für den Bremskraftverstärker eine zusätzliche Unterdruckpumpe erforderlich. Diese ist am hinteren Ende des Zylinderkopfes angeflanscht und wird durch die Auslaßnockenwelle angetrieben. Die Kühlmittelpumpe ist seitlich am Motorblock angeflanscht und wird über die Servopumpe angetrieben. Sie fördert das Kühlmittel direkt in den Zylinderkopf. Alle Nebenaggregate sind direkt an das Kurbelgehäuse angeschraubt.

Die Motoren **N45** und **N46** sind Weiterentwicklungen von N40 und N42 und werden seit März 2004 im 3er-BMW eingebaut. Im Motor N45 wird keine VALVETRONIC eingesetzt.

Modelle 320i/323i/328i seit 4/98:

Beim 6-Zylinder-Benzinmotor **M52TU** bestehen Zylinderkopf und Motorblock aus einer Aluminiumlegierung. Dieses Metall weist eine bessere Wärmeleitfähigkeit und ein geringeres Gewicht gegenüber dem herkömmlichen Grauguß auf. Der 4-Ventil-Zylinderkopf hat 2 kettengetriebene Nockenwellen mit **va**riabler **No**ckenwellen**s**teuerung VANOS. Hierbei werden beide Nockenwellen je nach Motordrehzahl und Motorlast durch eine Stelleinheit gegenüber dem jeweiligen Kettenrad verdreht, so daß sich optimale Ventil-Steuerzeiten ergeben. Angesteuert wird die Verstelleinheit durch das Motor-Steuergerät.

325i/330i seit 6/01:

Beim Motor **M54** besteht der Motorblock aus einer Aluminium-Legierung. Der Zylinderkopf ist mit Doppel-VANOS und Vierventiltechnik ausgestattet.

Modell 318d/320d seit 4/98:

Im 4-Zylinder-Turbodieselmotor **M47** betätigen zwei obenliegende, kettengetriebene Nockenwellen die Ventile über Rollenschlepphebel. Eine zweite Steuerkette treibt die Diesel-Einspritzpumpe an. Turboaufladung mit variabler Turbinen-Geometrie (VTG) und Ladeluftkühlung sowie Diesel-Direkteinspritzung sorgen für hohe Leistung. Katalysatortechnik mit Abgasrückführung ergänzen die Maßnahmen für niedrigen Schadstoffausstoß, siehe auch Kapitel »Abgasanlage« und »Dieseleinspritzung«.

320d/330d seit 9/01:

Der Motor **M47TU/M57/M57TU** ist mit dem Common-Rail-Dieseleinspritzsystem der zweiten Generation ausgestattet. Bei diesem System steht ein maximaler Einspritzdruck von 1600 bar zur Verfügung (bisher 1350 bar).

Bei allen Motoren halten hydraulische Ventilspielausgleicher das Ventilspiel auf einem konstanten Wert. Das Ventilspiel muß also im Rahmen der Wartung nicht geprüft oder eingestellt werden.

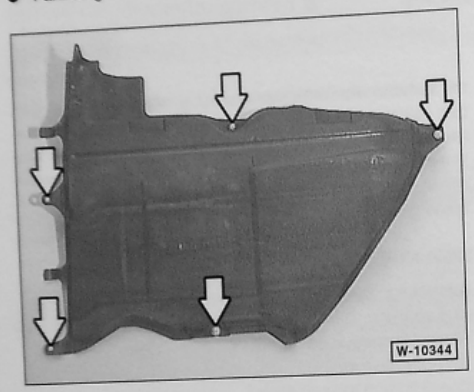
Sicherheitshinweis
Der elektrische Kühler-Lüfter kann sich auch bei abgestelltem Motor und ausgeschalteter Zündanlage einschalten. Hervorgerufen durch Stauwärme im Motorraum kann dies auch mehrmals geschehen. Bei Arbeiten im Motorraum und warmem Motor muß deshalb immer mit einem plötzlichen Einschalten des Kühler-Lüfters gerechnet werden. **Abhilfe:** Stecker vom Lüftermotor abziehen.

Motorraumabdeckung unten aus- und einbauen

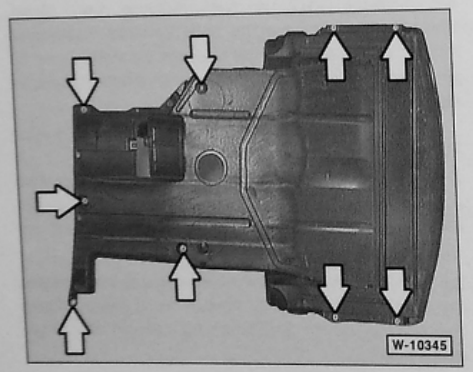
Ausbau

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug aufbocken.



- **320d:** Hinteren Unterschutz unterhalb vom Getriebe ausbauen. Dazu Clips –Pfeile– mit Kreuzschlitzschraubendreher um ¼ Umdrehung drehen und Unterschutz abnehmen.



- Vordere Abdeckung abschrauben –Pfeile–, absenken und Vorderkante aus dem Stoßfänger herausziehen.

Einbau

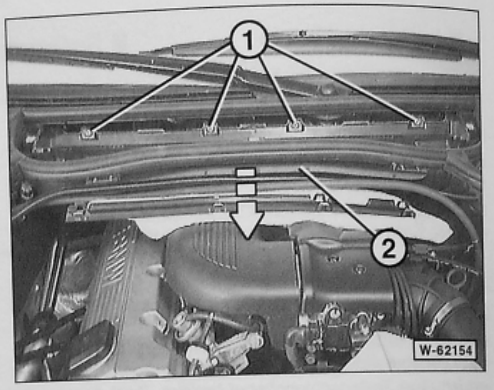
- Zuerst vordere Abdeckung einsetzen und anschrauben.
- **320d:** Hintere Abdeckung anschrauben.
- Fahrzeug ablassen.

Luftsammelkasten aus- und einbauen

Der Luftsammelkasten muß demontiert werden, wenn bei Arbeiten am Motor der Zylinderkopfdeckel oder das Ansaugrohr entfernt wird.

Ausbau

- Pollenfiltereinsatz für Heiz- und Klimaanlage ausbauen, siehe Seite 42.



- Kabelkanal am Luftsammelkasten-Unterteil –2– aufclipsen und die Kabel ausfädeln.
- Schrauben –1– ausschrauben und Luftsammelkasten-Unterteil –2– abnehmen.

Einbau

- Luftsammelkasten-Unterteil anschrauben, siehe Abbildung W-62154.
- Kabel in Kabelkanal am Luftsammelkasten-Unterteil einlegen. Kabelkanal zuclipsen.
- Pollenfiltereinsatz für Heiz- und Klimaanlage einbauen, siehe Seite 42.

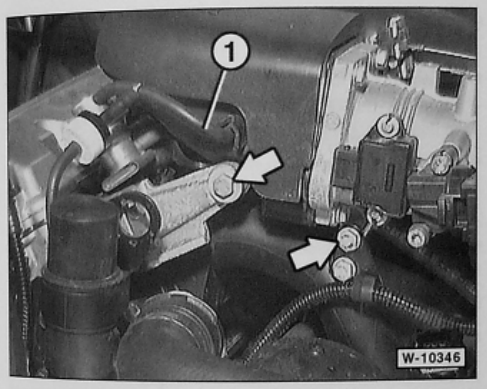
Ansaugrohr aus- und einbauen

Das Ansaugrohr muß beispielsweise vor Ausbau des Zylinderkopfes oder des Motors demontiert werden.

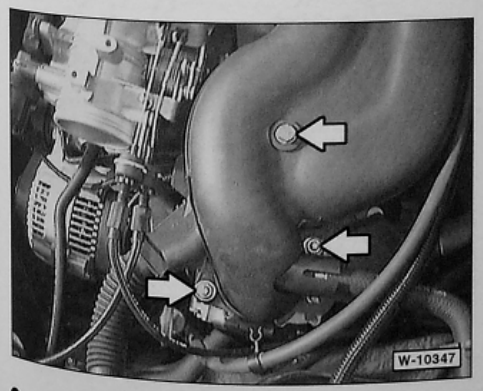
Modell 316i/318i (Motor M43TU)

Ausbau

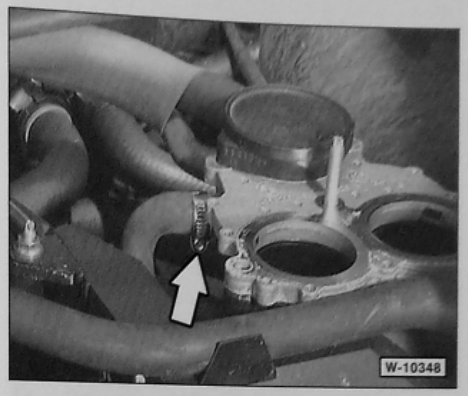
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Beim BMW 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.
- Luftsammelkasten ausbauen, siehe Seite 162.
- Gaszug am Drosselklappenstutzen aushängen, siehe Seite 212.
- Luftschlauch zwischen Motorluftfilterkasten und Drosselklappenstutzen ausbauen, dazu Schraubschellen lösen.



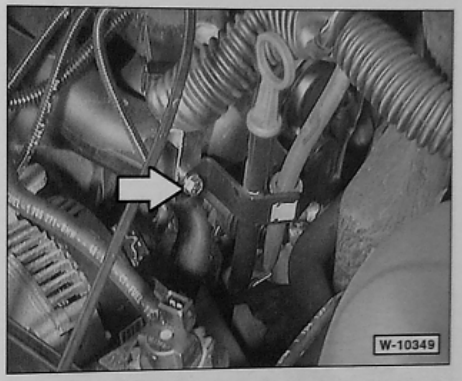
- Ansaugrohr-Oberteil an der vorderen Stütze sowie an der hinteren Stütze –Pfeile– abschrauben.
- Unterdruckschlauch abziehen –1–.
- Unterdruckschlauch zum Ansaugrohr am Bremskraftverstärker abziehen. Zum Abziehen ist einige Kraft notwendig.



- Ansaugrohr-Oberteil abschrauben –Pfeile–.
- Kühlmittel ablassen, siehe Seite 20.

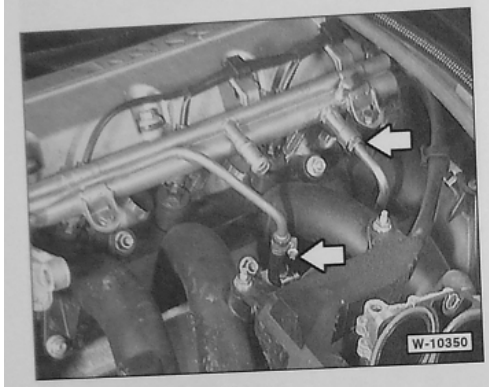


- Kühlmittelschlauch am Ansaugrohr-Unterteil abziehen, dazu Schlauchschelle –Pfeil– lösen.

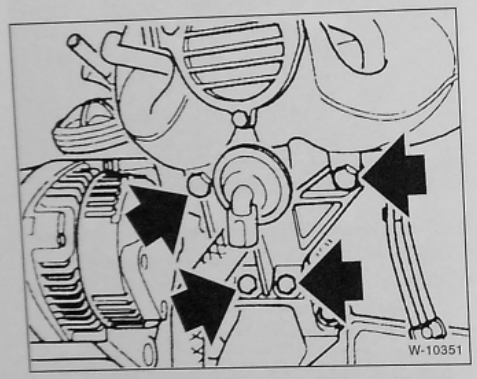


- Führungsrohr für Ölmeßstab am Ansaugrohr-Unterteil abschrauben –Pfeil–.
- Kabelkanal am Motor aufclipsen. Elektrische Leitungen an folgenden Bauteilen abklemmen. Anschlüsse mit Tesaband markieren, damit sie beim Einbau nicht verwechselt werden:
  - Einspritzventilen
  - Generator, siehe Seite 65
  - Klopfsensor am Motorblock
  - Kühlmittel-Temperaturfühler
  - Anlasser, siehe Seite 69
  - Ölstandsensor
  - Kurbelwellensensor
  - Öldruckschalter

Sicherheitshinweis
Das Kraftstoffsystem steht unter Druck! Vor dem Lösen der Schlauchverbindungen dicken Putzlappen um die Verbindungsstelle legen. Dann durch vorsichtiges Abziehen des Schlauches den Druck abbauen. **Feuergefahr**, nicht rauchen.



- Kraftstoffvorlauf- und -rücklaufleitung abschrauben –Pfeile–.



- Ansaugrohr-Stütze abschrauben –Pfeile–.
- Ansaugrohr-Unterteil am Zylinderkopf abschrauben.

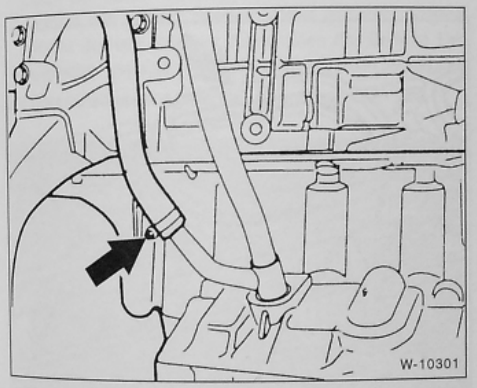
Einbau

- Sämtliche O-Dichtringe **erneuern**.
- Ansaugrohr-Unterteil gleichmäßig über Kreuz am Zylinderkopf anschrauben.
  Anzugsdrehmomente:
  Schraube M6: . . . . . **10 Nm**
  Schraube M7: . . . . . **15 Nm**
  Schraube M8: . . . . . **22 Nm**
- Ansaugrohr-Stütze anschrauben, siehe Abbildung W-10351.
- Kraftstoffvorlauf- und -rücklaufleitung anschrauben. **Hinweis:** Die Schlauchschelle der Rücklaufleitung muß beim Einbau **erneuert** werden. Vorlaufleitung mit **20 Nm** festziehen.
- Elektrische Leitungen an folgenden Bauteilen anklemmen:
  – Einspritzventile
  – Generator, siehe Seite 65
  – Klopfsensor am Motorblock
  – Kühlmittel-Temperaturfühler
  – Anlasser, siehe Seite 69
  – Ölstandsensor
  – Kurbelwellensensor
  – Öldruckschalter
- Kabelkanal am Motor zuclipsen.
- Führungsrohr für Ölmeßstab anschrauben.
- Kühlmittelschlauch am Ansaugrohr-Unterteil aufstecken, mit Schlauchschelle befestigen.
- Ansaugrohr-Oberteil anschrauben, siehe Abbildung W-10347.
- Unterdruckschlauch zum Ansaugrohr am Bremskraftverstärker aufstecken.
- Ansaugrohr-Oberteil an der vorderen Stütze sowie an der hinteren Stütze anschrauben. Unterdruckschlauch –1– aufstecken, siehe Abbildung W-10346.
- Luftschlauch zwischen Motorluftfilterkasten und Drosselklappenstutzen einsetzen und mit Schraubschellen befestigen.
- Gaszug am Drosselklappenstutzen einhängen, siehe Seite 212.
- Luftsammelkasten einbauen, siehe Seite 162.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung anklemmen. Zeituhr einstellen.

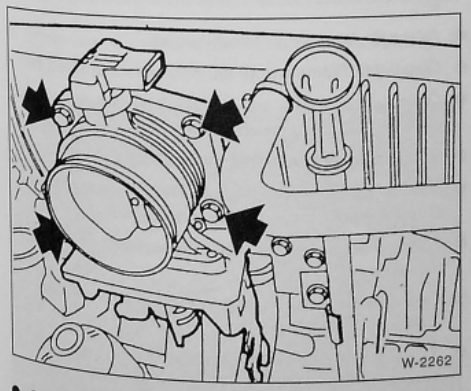
Modelle 320i, 323i, 328i (Motor M52TU)

Ausbau

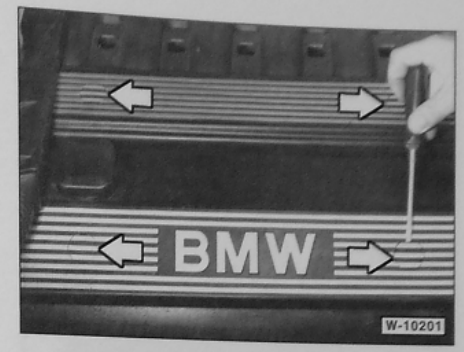
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.
- Luftsammelkasten ausbauen, siehe Seite 162.
- Gaszug am Drosselklappenstutzen abklemmen, siehe Seite 212.
- Luftschlauch zwischen Motorluftfilterkasten und Drosselklappenstutzen ausbauen, dazu Schraubschellen lösen.
- Stecker für Leerlaufregelventil und Resonanzklappe am Drosselklappenstutzen abziehen.
- Kabelschacht oberhalb vom Drosselklappenstutzen abschrauben.



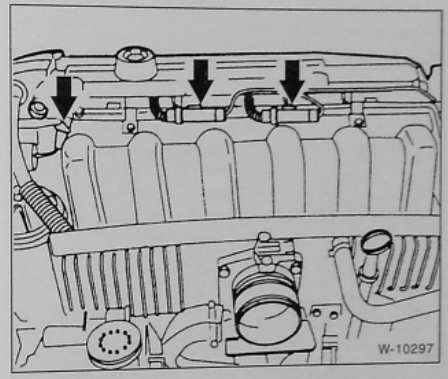
- Ölrücklaufschlauch am Ölmeßstab-Führungsrohr abziehen, vorher Schlauchschelle abschrauben –Pfeil–.
- Ölmeßstab-Führungsrohr am Ansaugrohr abschrauben.



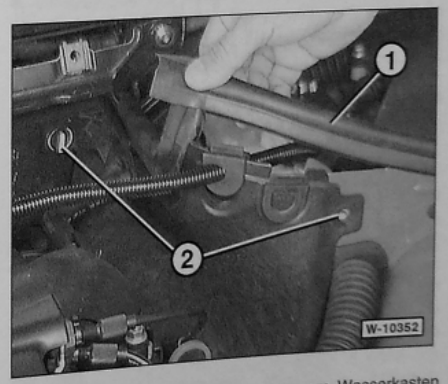
- Schrauben –Pfeile– abschrauben und Drosselklappenstutzen mit Dichtung abnehmen.



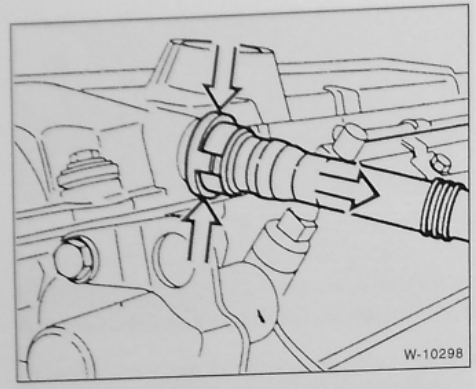
- Kappe vom Öl-Einfüllstutzen abnehmen. Kleine Abdeckungen –Pfeile– mit einem Schraubendreher abhebeln und die darunterliegenden Schrauben lösen. 2 Kunststoffverkleidungen abnehmen.



- Steckverbindungen für Lambdasonden ausclipsen –Pfeile–. Stecker für VANOS-Magnetventil abziehen.
- Steckerleiste für Einspritzventile abheben und zur Seite legen.

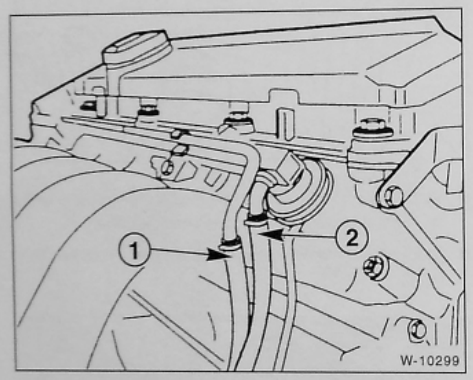


- Leitungen aus der Seitenverkleidung am Wasserkasten ausclipsen. Dazu Gummileiste –1– nach oben abziehen. Drehclips –2– der Seitenverkleidung um ¼ Umdrehung drehen und herausnehmen. Seitenverkleidung nach oben herausziehen.



- Anschluß für Kurbelgehäuse-Entlüftung ausclipsen. Dabei Anschluß zusammendrücken –2 Pfeile links–.

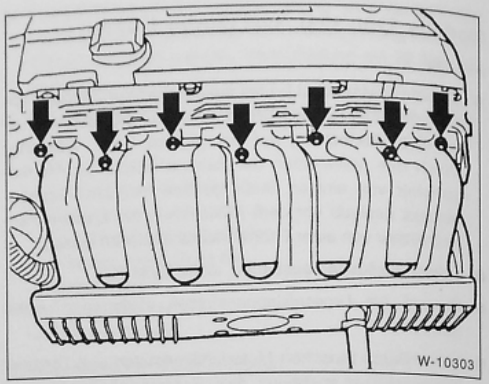
Sicherheitshinweis
Das Kraftstoffsystem steht unter Druck! Vor dem Lösen der Schlauchverbindungen dicken Putzlappen um die Verbindungsstelle legen. Dann durch vorsichtiges Abziehen des Schlauches den Druck abbauen. **Feuergefahr,** nicht rauchen.



- Zuerst Kraftstoffzulauf –1– abziehen. Dann Kraftstoffrücklauf –2– am Verteilerrohr abziehen, dazu Schlauchschellen lösen. Schlauchschellen müssen nach dem Lösen immer erneuert werden.

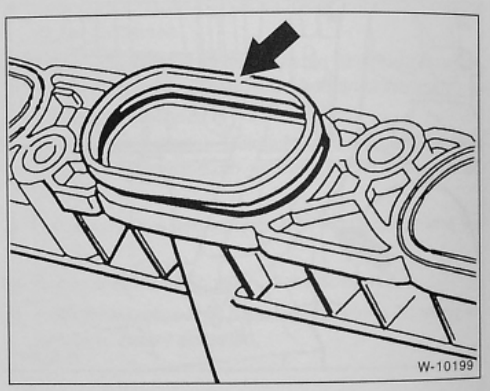
Hinweis: Bei einigen Modellen ist die Vorlaufleitung auch direkt am Verteilerrohr angeschraubt. In diesem Fall muß der O-Dichtring beim Einbau immer erneuert und mit Vaseline bestrichen werden. Die Kraftstoffschläuche können auch mit Rastklammern befestigt sein; in diesem Fall ist zum Lösen der Klammern die Zange HAZET-Nr. 4501-1 erforderlich. O-Dichtring vor Einbau kontrollieren, bei Beschädigung erneuern, siehe in Kapitel »Einspritzventile aus- und einbauen«, Seite 221.

- Ansaugrohr-Stütze am Ansaugrohr abschrauben.
- Sicherstellen, daß alle Anschlüsse am Ansaugrohr abgezogen sind.



- Ansaugrohr vom Zylinderkopf abschrauben –Pfeile–. **Achtung:** Darauf achten, daß keine Teile in die Ansaugwege fallen.

Einbau



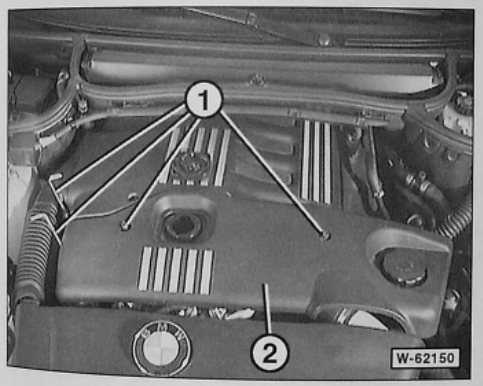
- Ansaugrohr am Zylinderkopf einsetzen und gleichmäßig über Kreuz anschrauben. Vor dem Einbau sämtliche Dichtringe –Pfeil– prüfen und bei Beschädigung erneuern.
- Stütze für Ansaugrohr anschrauben.
- Ölmeßstab-Führungsrohr am Ansaugrohr anschrauben.
- Ölrücklaufschlauch am Ölmeßstab-Führungsrohr aufstecken, mit Schlauchschelle befestigen.
- Drosselklappenstutzen mit **neuer** Dichtung anschrauben.
- Stecker für Leerlaufregelventil und Resonanzklappe am Drosselklappenstutzen aufstecken.
- Kabelschacht oberhalb vom Drosselklappenstutzen anschrauben.
- Gaszug am Drosselklappenstutzen anklemmen und einstellen, siehe Seite 212.
- Kraftstoffzulauf und Kraftstoffrücklauf am Verteilerrohr mit **neuen** Schlauchschellen befestigen beziehungsweise mit neuen O-Ringen anschrauben, siehe unter »Ausbau«.
- Anschluß für Kurbelgehäuse-Entlüftung einclipsen.

- Steckverbindungen für Lambdasonden und VANOS-Magnetventile zusammenfügen.
- Steckerleiste für Einspritzventile aufstecken.
- Seitenverkleidung am Wasserkasten einsetzen. Drehclips –1– der Seitenverkleidung um ¼ Umdrehung drehen und verriegeln, siehe Abbildung W-10352.
- 2 Motorabdeckungen anschrauben, Abdeckkappen für Schrauben einclipsen.
- Kappe auf Öl-Einfüllstutzen aufschrauben.
- Luftsammelkasten einbauen, siehe Seite 162.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung anklemmen. Zeituhr einstellen.

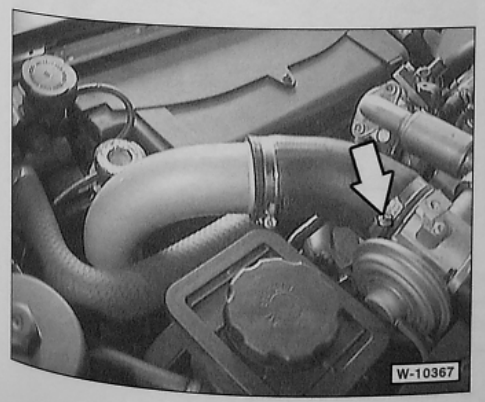
Modell 320d (Motor M47)

Ausbau

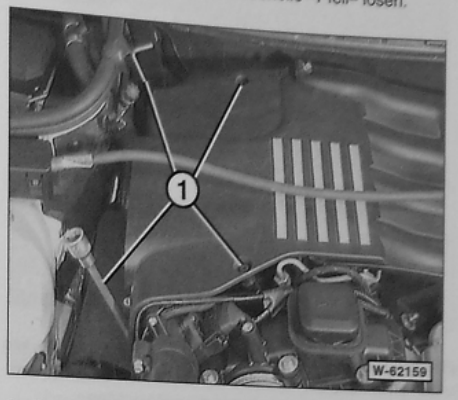
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.
- Luftsammelkasten ausbauen, siehe Seite 162.



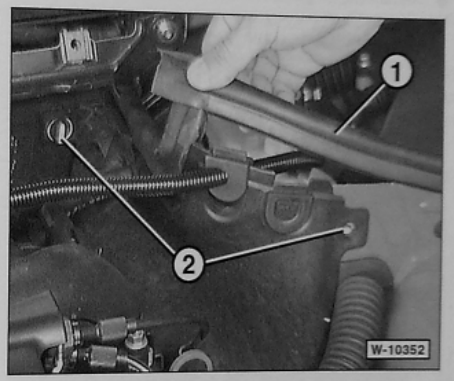
- Schrauben –1– abschrauben und Motorverkleidung –2– abnehmen.



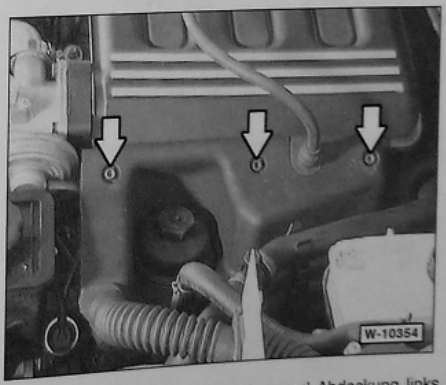
- Ansaugleitung am AGR-Ventil (AGR = Abgasrückführung) abziehen, dazu Schraubschelle –Pfeil– lösen.



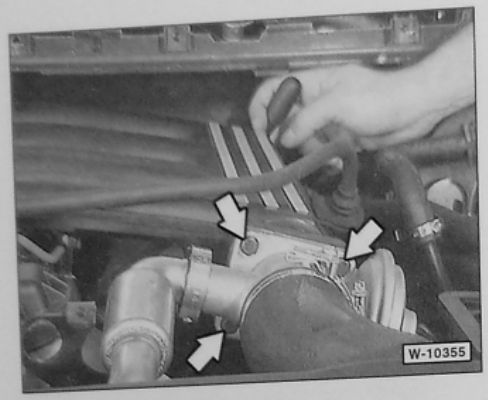
- Schrauben –1– herausdrehen und Motorabdeckung abnehmen.
- Schläuche im Bereich des Ölmeßstabs aus den Haltern ausclipsen.



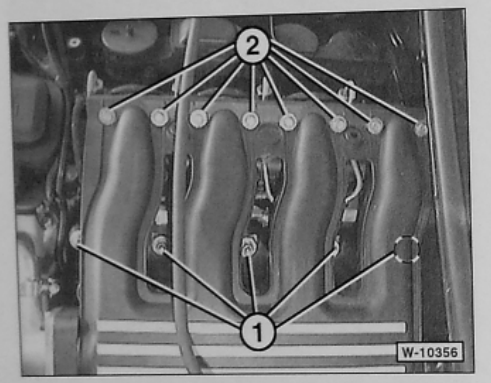
- Leitungen aus der Seitenverkleidung am Wasserkasten ausclipsen. Dazu Gummileiste –1– nach oben abziehen. Drehclips –2– der Seitenverkleidung um 90° drehen und lösen. Seitenverkleidung nach oben herausziehen.



- Schrauben –Pfeile– herausdrehen und Abdeckung links am Motor abnehmen.



- AGR-Ventil (AGR = Abgasrückführung) mit 4 Schrauben am Ansaugrohr abschrauben –Pfeile–. **Hinweis:** Die vierte Schraube ist in der Abbildung nicht sichtbar.
- Hintere Schraube am Ansaugrohr abschrauben. In Abbildung W-10355 ist ein Steckschlüssel mit Knarre an der hinteren Schraube angesetzt.
- Abdeckungen zwischen den Kanälen des Ansaugrohrs herausziehen.



- Schrauben und Muttern –1– und –2– am Ansaugrohr abschrauben. Ansaugrohr herausnehmen.

Einbau

- Sämtliche O-Dichtringe **erneuern**.
- Ansaugrohr gleichmäßig über Kreuz am Zylinderkopf anschrauben.
- Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, wie unter »Ausbau« beschrieben.
- Luftsammelkasten einbauen, siehe Seite 162.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung anklemmen. Zeituhr einstellen.

Zylinderkopf aus- und einbauen/ Zylinderkopfdichtung ersetzen

Zylinderkopf nur bei abgekühltem Motor ausbauen. Zur Vermeidung von Lackschäden Kotflügelschoner oder entsprechende Decken an den Kotflügeln anbringen.

Je nach Motor, Baujahr und Ausstattung können die elektrischen Leitungen, beziehungsweise Unterdruck- und Kühlmittelschläuche, unterschiedlich im Motorraum verlegt sein. Da nicht auf jede Modellvariante detailliert eingegangen werden kann, empfiehlt es sich, die jeweilige Leitung vor dem Abziehen mit Klebeband zu kennzeichnen.

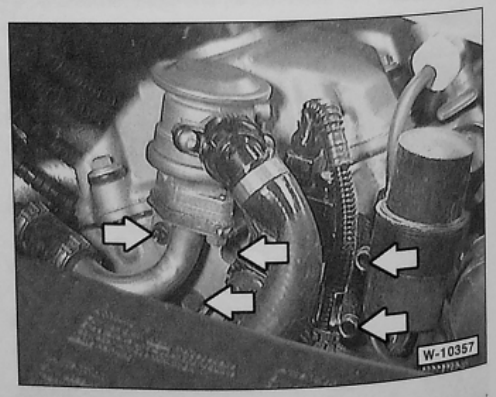
Eine defekte Zylinderkopfdichtung ist an einem oder mehreren der folgenden Merkmale erkennbar:

- 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.
- Schlechte Kompression auf 2 benachbarten Zylindern.

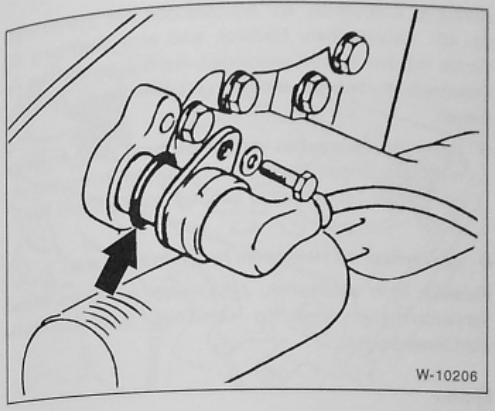
Modell 316i/318i (Motor M43TU)

Ausbau

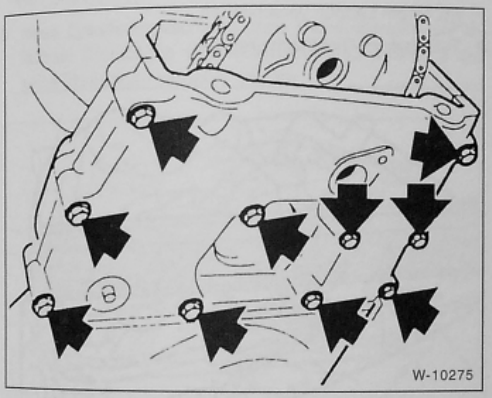
- Kühlmittel ablassen, auch aus dem Motorblock, siehe Seite 20.
- Kühlmittel-Thermostat ausbauen, siehe Seite 200.
- Ansaugrohr ausbauen, siehe Seite 163.
- Zündkerzen ausbauen, siehe Seite 25.
- Zündspulen ausbauen, siehe Seite 224.
- Vorderes Abgasrohr vom Krümmer abschrauben, siehe Seite 233.
- Zylinderkopfdeckel abschrauben. Dabei Schrauben gleichmäßig über Kreuz zuerst etwas lösen, dann in einem zweiten Durchgang ausschrauben.



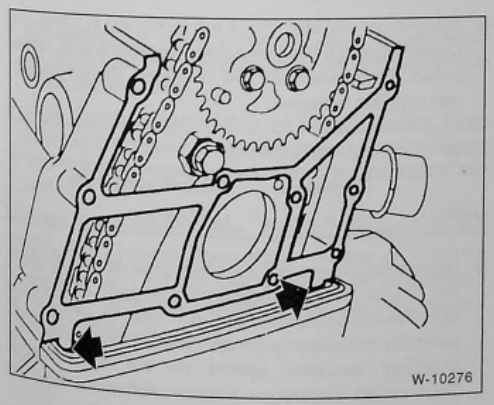
- Halter für Lufteinblasung und Elektroventil mit Druckspeicher abschrauben –Pfeile–.



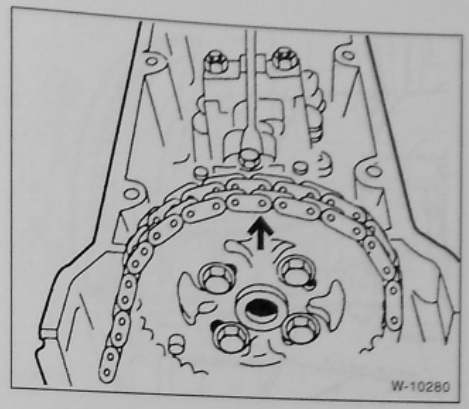
- Nockenwellen-Positionsgeber abschrauben und mit Dichtring –Pfeil– herausziehen.



- Oberen Räderkastendeckel –Pfeile– abschrauben und abnehmen. Gummidichtung zum unteren Deckel abnehmen.



- Dichtung zum Zylinderkopf an der Oberkante des unteren Deckels –Pfeile– von innen nach außen durchschneiden und abziehen. Die Dichtung muß erneuert werden. Als Ersatzteil ist eine getrennte Dichtung für den oberen Räderkastendeckel erhältlich.

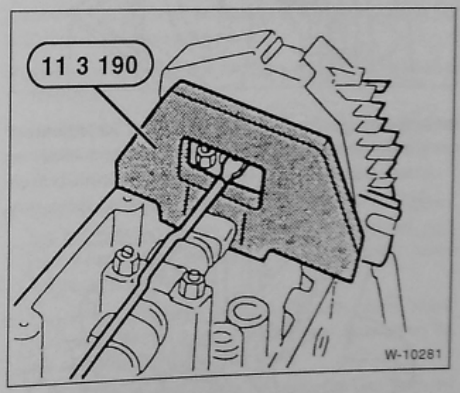


- Kurbelwelle an der Zentralschraube der Kurbelwelle rechtsherum drehen, bis Zylinder 1 im Zünd-OT steht. Der Pfeil auf dem Kettenrad zeigt dann nach oben. Das Durchdrehen der Kurbelwelle beziehungsweise des Motors kann auf folgende Arten erfolgen:

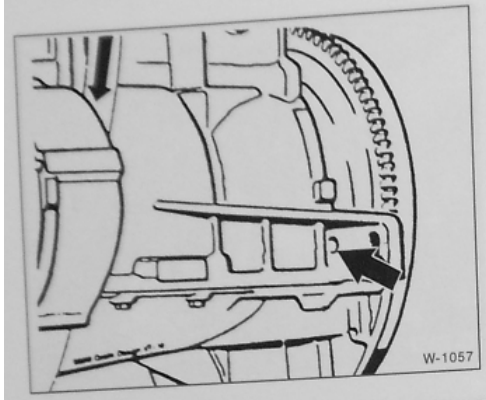
  1. Handbremse anziehen und Getriebe in Leerlaufstellung schalten. Kurbelwelle an der Zentralschraube der Kurbelwellen-Riemenscheibe mit einem Steckschlüsseleinsatz im Uhrzeigersinn durchdrehen.

  2. Fahrzeug seitlich hinten aufbocken. Fünften Gang einlegen, Handbremse lösen. Angehobenes Hinterrad durchdrehen. Dadurch dreht sich auch die Motor-Kurbelwelle. Zum Drehen des Rades wird ein Helfer benötigt.

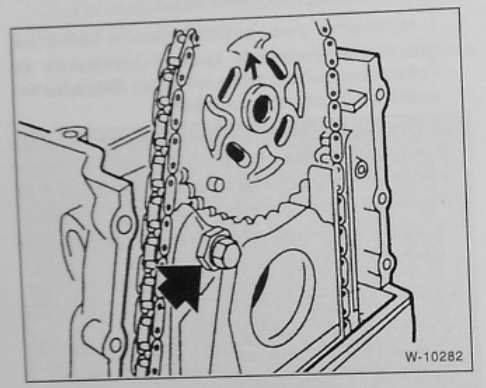
  3. Fahrzeug auf ebene Fläche stellen. Fünften Gang einlegen. Fahrzeug vor- oder zurückschieben.



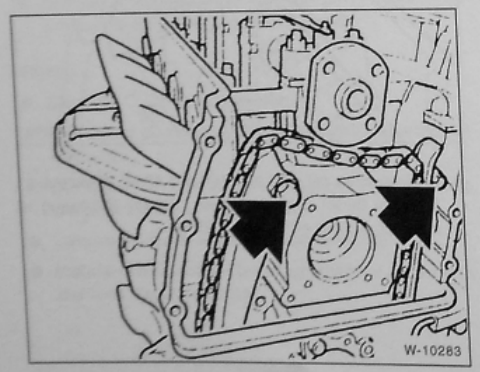
- Nockenwellen mit dem abgebildeten BMW-Werkzeug 11 3 190 in dieser Stellung fixieren. Dieses Werkzeug ist auch von KLANN erhältlich, KL-0580-5.



- Kurbelwelle in OT-Stellung mit BMW-Werkzeug 11 2 300 oder einem geeigneten Dorn arretieren. Dazu Dorn durch die Bohrung im Motorblock in die Bohrung des Schwungrades –Pfeil– einsetzen, vorher Stopfen herausziehen.



- Befestigungsschrauben für Kettenrad an der Nockenwelle abschrauben. Spannschiene am Sechskant –Pfeil– mit einem Gabelschlüssel langsam zurückdrücken und dadurch die Steuerkette entspannen. Kettenrad abnehmen.



- Gleit- und Spannschiene vom Zylinderkopf abschrauben –Pfeile–.

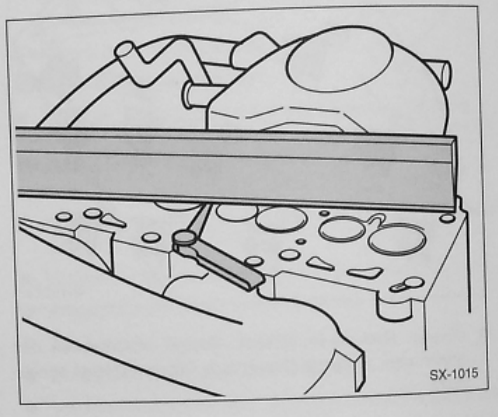
Achtung: Kurbelwelle vor Abschrauben des Zylinderkopfs ca. 45° zurückdrehen. Dadurch wird eine Berührung der Ventile mit dem Kolben vermieden. Nach Aufsetzen des Zylinderkopfs, Kurbelwelle wieder in OT-Stellung für Zylinder 1 drehen.

- Zylinderkopfschrauben von außen nach innen in mehreren Durchgängen lösen. Zum Lösen der Schrauben wird ein Spezial-Torxschlüssel benötigt, zum Beispiel HAZET 2925.
- Zylinderkopf mit Helfer vom Motorblock abheben.

Hinweis: Falls erforderlich, Zylinderkopf mit einem flachen Schraubendreher vorsichtig abhebeln, dabei Dichtfläche nicht beschädigen.

Einbau

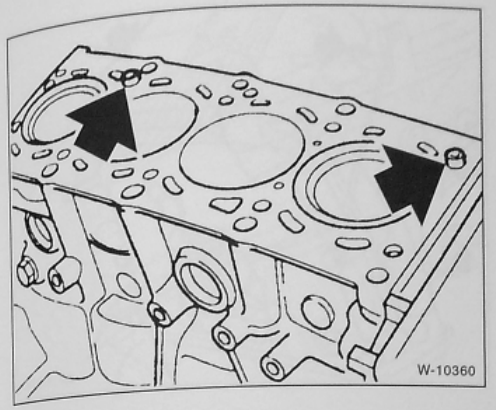
- Motorblock-Dichtfläche mit einem geeigneten Schaber von Dichtungsresten reinigen. Darauf achten, daß kein Schmutz in die Motorblock-Öffnungen fällt. Bohrungen mit einem Lappen verschließen.
- Zylinderkopf-Dichtfläche reinigen.



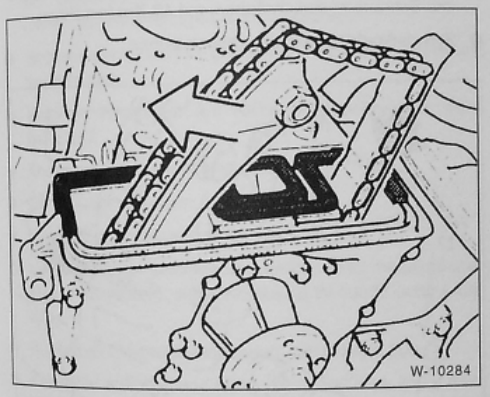
- Zylinderkopf und Motorblock mit Stahllineal in Längs- und Querrichtung auf Planheit prüfen, gegebenenfalls nacharbeiten (Werkstattarbeit). Die maximale Planabweichung darf 0,03 mm betragen.

Motor	Zylinderkopfhöhe	
	Normalmaß	Bearbeitungsgrenze
M43TU	141,0 mm	140,55 mm

- Gewindebohrungen der Zylinderkopfschrauben sorgfältig von Öl und anderen Rückständen reinigen. **Achtung:** In den Gewindebohrungen darf sich kein Öl befinden, da sonst die Schrauben nicht den vollen Druck auf den Zylinderkopf ausüben, obwohl sie mit dem richtigen Drehmoment angezogen wurden. Außerdem kann der Motorblock reißen.

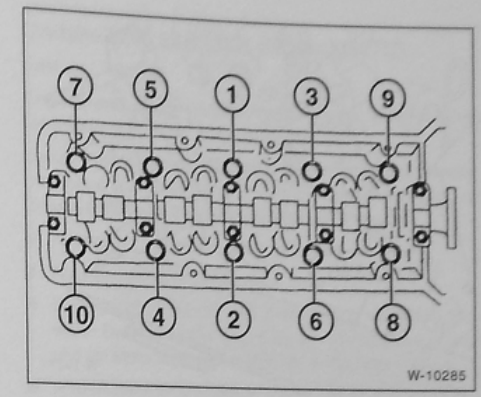


- Prüfen, ob die beiden Paßhülsen –Pfeile– vorhanden sind. Gegebenenfalls Paßhülsen einsetzen und festen Sitz prüfen.
- **Neue** Zylinderkopfdichtung ohne Dichtungsmittel auf die fettfreie Dichtfläche des Motorblocks so auflegen, daß keine Bohrungen verdeckt werden.



- Zylinderkopf mit Helfer aufsetzen, dabei Spannschiene für Steuerkette mit Gabelschlüssel am Sechskant nach außen drücken –Pfeil–.
- **Neue** Zylinderkopfschrauben mit Motoröl einölen. Dann Zylinderkopfschrauben einschrauben und spiralförmig **von innen nach außen** gleichmäßig bis zur Anlage beiziehen.

Achtung: Grundsätzlich **neue** Zylinderkopfschrauben verwenden. Die Zylinderkopfschrauben müssen in mehreren Stufen angezogen werden. Zum Anziehen der Zylinderkopfschrauben ist unbedingt ein exakt arbeitender Drehmomentschlüssel erforderlich.



- Zylinderkopfschrauben in der Reihenfolge von 1 bis 10 in 3 Stufen anziehen.

Anzugsmethode Motor M43TU/N40/N42/N45/N46:

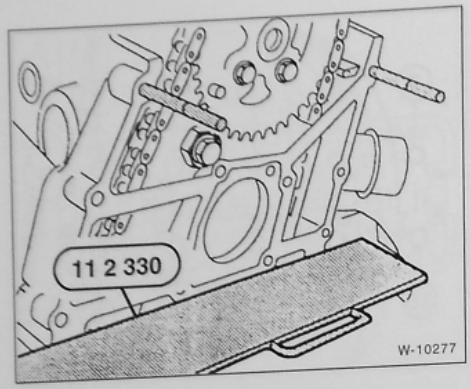
1. Stufe: Alle Schrauben von 1 bis 10 mit Drehmomentschlüssel und **30 Nm** festziehen.

2. Stufe: Mit starrem Schlüssel **90°** weiterdrehen.

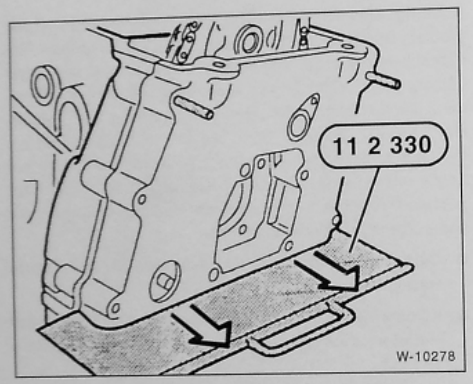
3. Stufe: Mit starrem Schlüssel **90°** weiterdrehen.

Achtung: Das Anziehen der Zylinderkopfschrauben ist mit größter Sorgfalt durchzuführen. Vor dem Anziehen der Schrauben sollte der Drehmomentschlüssel auf seine Genauigkeit überprüft werden. Außerdem wird zum Anziehen der Zylinderkopfschrauben eine Winkelscheibe, zum Beispiel HAZET 6690, benötigt. Steht die Winkelscheibe nicht zur Verfügung, Schlüssel ansetzen, Winkelmesser-Lineal am Schlüsselarm anlegen und mit Kreide den 90°-Winkel anzeichnen. Anschließend Schlüsselarm in einem Zug bis zur angezeichneten Markierung drehen.

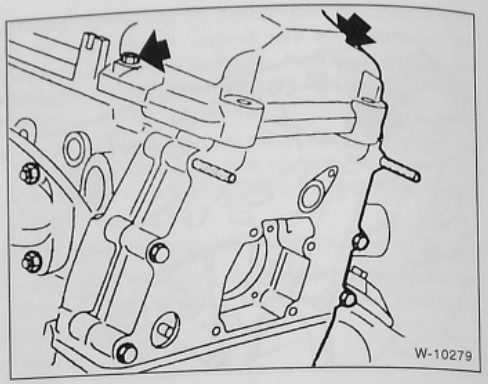
- Gleit- und Spannschiene für Steuerkette am Zylinderkopf festziehen.
- Kurbelwelle in OT-Stellung Zylinder 1 drehen, der Absteckdorn muß sich einsetzen lassen, siehe Abbildung W-1057.
- Spannschiene am Sechskant zurückdrücken und Kettenrad mit Kette aufsetzen. Der Pfeil am Kettenrad muß nach oben zeigen, Langlöcher mittig ausrichten, siehe Abbildung W-10280.
- Die Nockenwelle ist in OT-Stellung fixiert, siehe Abbildung W-10281. In dieser Position die 4 Schrauben für das Kettenrad mit **10 Nm** festziehen.
- **Achtung:** Fixierwerkzeuge für Kurbelwelle und Nockenwelle abnehmen.
- Dichtflächen für oberen Räderkastendeckel säubern.
- Gummidichtung zwischen oberem und unterem Räderkastendeckel auf Beschädigung prüfen, gegebenenfalls erneuern. Dichtung auflegen. Dabei muß die Erhebung an der Dichtung in die Nut am Zylinderkopf eingreifen.
- Papierdichtung für Räderkastendeckel erneuern.



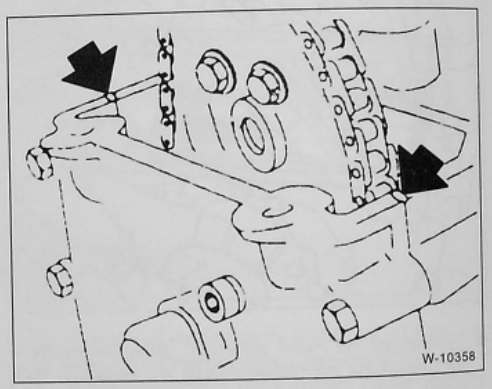
- Oberseite der Gummidichtung und BMW-Werkzeug 11 2 330 dünn mit Fett bestreichen. Das Werkzeug wird vor Montage des Räderkastendeckels auf die Gummidichtung aufgelegt. Außerdem werden 2 Bolzen, BMW-Nr. 11 4 110, zur Führung in die oberen Gewinde eingeschraubt. Anstelle der BMW-Werkzeuge können auch ein dünnes Blech sowie 2 Gewindebolzen genommen werden.



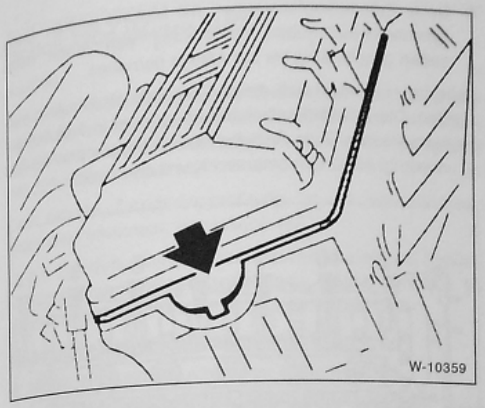
- Räderkastendeckel aufschieben, Schrauben einsetzen und einschrauben, bis der Schraubenkopf anliegt. BMW-Spezialwerkzeug 11 2 330 herausziehen.



- Zylinderkopfdeckel ohne Dichtung auflegen. M6-Schrauben mit großen Beilagscheiben einschrauben –Pfeile–, dabei wird der Räderkastendeckel nach unten gedrückt, bis die Oberkanten von Räderkastendeckel und Zylinderkopf auf einer Ebene liegen. In dieser Stellung Schrauben für Räderkastendeckel mit **15 Nm** festziehen. Führungsbolzen entfernen und an diesen Stellen restliche Schrauben einschrauben, mit **15 Nm** festziehen.
- Zylinderkopfdeckel wieder abschrauben.



- Stoßflächen zwischen Räderkastendeckel und Zylinderkopf –Pfeile– mit dauerelastischer Dichtmasse bestreichen, zum Beispiel »Drei Bond 1209« oder »Loctite Ultra Black«.



- Übergänge zum Halbkreis der Deckeldichtung –Pfeil– ebenfalls mit diesem Dichtmittel bestreichen.
- Zylinderkopfdeckel mit Dichtung anschrauben, über Kreuz mit **10 Nm** anziehen. Darauf achten, daß die Deckeldichtung bündig sitzt, siehe Abbildung. **Achtung:** Der Zylinderkopfdeckel ist durch die Gummiunterlagen der Befestigungsschrauben gedämpft und abgedichtet. Daher Gummiunterlagen nicht verdrehen.
- Nockenwellen-Positionsgeber mit Dichtring einsetzen und anschrauben.
- Vorderes Abgasrohr am Krümmer anschrauben, siehe Seite 233.
- Ansaugrohr einbauen, siehe Seite 163.
- Zündspulen einbauen, siehe Seite 224.
- Zündkerzen einbauen, siehe Seite 25.
- Halter für Lufteinblasung und Elektroventil mit Druckspeicher anschrauben, siehe Abbildung W-10357 unter »Ausbau«.
- Kühlmittel-Thermostat einbauen, siehe Seite 200.
- Kühlmittel auffüllen und Kühlsystem entlüften, siehe Seite 20.
- Ölstand im Motor prüfen, gegebenenfalls Öl bis zur MAX-Markierung nachfüllen. **Achtung:** Wurde der Zylinderkopf aufgrund einer defekten Zylinderkopfdichtung abgebaut, Öl wechseln, da sich im Motoröl Kühlflüssigkeit befinden kann. Motoröl wechseln, siehe Seite 17.

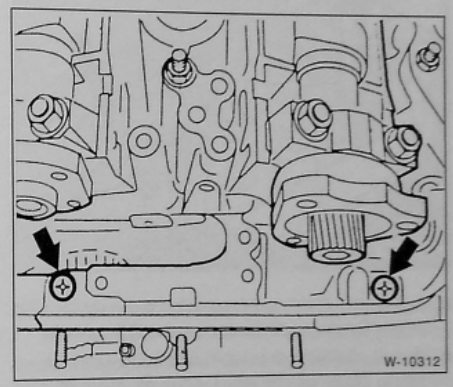
Modelle 320i, 323i, 328i (Motor M52TU)

Ausbau

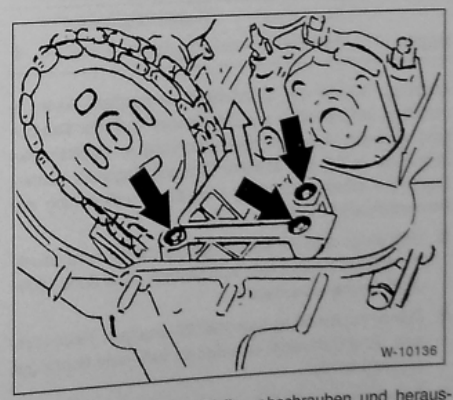
Eine defekte Zylinderkopfdichtung ist an verschiedenen Merkmalen erkennbar, siehe Seite 168.

Da der Zylinderkopfausbau recht aufwendig ist und Sonderwerkzeuge von BMW benötigt werden, empfiehlt es sich, für diese Arbeiten eine Fachwerkstatt aufzusuchen.

- Ansaugrohr ausbauen, siehe Seite 163.
- Nockenwellen ausbauen, siehe Seite 177.
- Beide Abgaskrümmer am Zylinderkopf abbauen. **Hinweis:** Dazu muß der Motor an einem Kran aufgehängt und ein Motorlager gelöst werden, siehe Seite 194.
- M10-Muttern für Motorlager wieder mit **47 Nm** anschrauben und Kran entfernen. Sind M8-Muttern eingebaut, werden sie nur mit **22 Nm** angezogen.
- Kühlmittel ablassen und Kühlmittel-Thermostatgehäuse abschrauben, siehe Seite 200.
- Kühlmittelrohr unterhalb des Ansaugrohrs mit 2 Schrauben vom Zylinderkopf abschrauben.



- Schrauben am Räderkastendeckel ausschrauben –Pfeile–. **Hinweis:** Die Nockenwellen sind in dieser und der folgenden Abbildung eingebaut dargestellt, müssen jedoch ausgebaut sein.



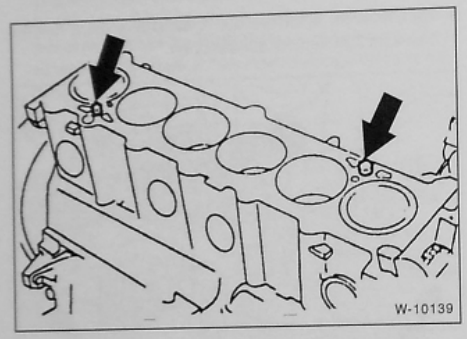
- Steuerkettenführung –Pfeile– abschrauben und herausnehmen.

- Zylinderkopfschrauben von außen nach innen in mehreren Durchgängen lösen. Zum Lösen der Schrauben wird ein Torxschlüssel benötigt, zum Beispiel HAZET 2925.

Achtung: Zylinderkopf nach Ausbau nicht auf der Dichtfläche absetzen, dabei können voll geöffnete Ventile beschädigt werden. Deshalb Zylinderkopf auf 2 Holzleisten legen.

Einbau

- Dichtungsreste mit handelsüblichem Dichtungslösemittel und einem Hartholzschaber entfernen. **Darauf achten, daß keine Dichtungsreste in die Bohrungen fallen. Bohrungen mit Lappen verschließen.**
- Gewindebohrungen der Zylinderkopfschrauben durch Preßluft oder einen Lappen, der um einen dünnen Schraubendreher gewickelt ist, sorgfältig von Öl und anderen Rückständen reinigen. **Achtung:** In den Gewindebohrungen darf sich kein Öl befinden, da sonst die Anzugswerte der Schrauben verfälscht werden. Außerdem kann der Motorblock reißen.



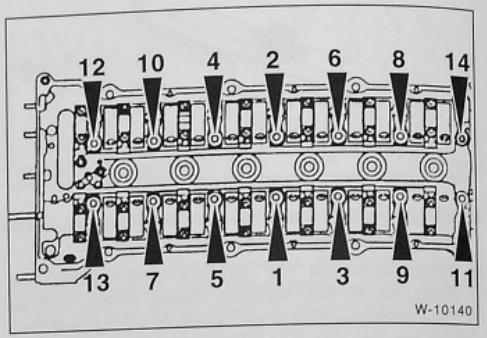
- Paßhülsen –Pfeile– auf Beschädigung und richtigen Sitz prüfen. Sie dienen zur Zentrierung des Zylinderkopfs.
- Dichtflächen an Zylinderkopf und Motorblock mit Stahllineal in Längs- und Querrichtung auf Planheit prüfen, gegebenenfalls nacharbeiten (Werkstattarbeit). Die maximale Planabweichung darf 0,03 mm betragen.

Motor	Zylinderkopfhöhe	
	Normalmaß	Bearbeitungsgrenze
M52TU	140 mm	139,7 mm

Achtung: Wurde der Zylinderkopf nachgeplant, kann, je nachdem welche Höhe der Zylinderkopf nach der Bearbeitung aufweist, eine Zylinderkopfdichtung in Originalstärke oder eine um 0,3 mm stärkere Dichtung eingebaut werden. Durch die stärkere Dichtung wird eine Verkleinerung des Brennraumes vermieden.

- Übergänge zum Räderkastendeckel mit dauerelastischer Dichtmasse bestreichen, zum Beispiel »Drei Bond 1209« oder »Loctite Ultra Black«.
- Zylinderkopfdichtung grundsätzlich ersetzen. Neue Dichtung ohne Dichtmittel so auflegen, daß keine Bohrungen verdeckt werden.
- Zylinderkopf mit Helfer aufsetzen, dabei nicht verkanten, sonst wird die neue Dichtung beschädigt.
- **Neue** Zylinderkopfschrauben mit Motoröl einölen. Dann Zylinderkopfschrauben spiralförmig **von innen nach außen** gleichmäßig bis zur Anlage beiziehen.

Achtung: Grundsätzlich **neue** Zylinderkopfschrauben verwenden. Die Zylinderkopfschrauben müssen in 3 Stufen angezogen werden. Zum Anziehen der Zylinderkopfschrauben ist unbedingt ein Drehmomentschlüssel erforderlich.



- Zylinderkopfschrauben in der Reihenfolge von 1 bis 14 in mehreren Stufen anziehen.

Anzugsmethode Motor M52TU/M54:

1. Stufe: Alle Schrauben von 1 bis 14 mit Drehmomentschlüssel und **40 Nm** festziehen.

2. Stufe: mit starrem Schlüssel **90°** weiterdrehen

3. Stufe: mit starrem Schlüssel **90°** weiterdrehen

Achtung: Das Anziehen der Zylinderkopfschrauben ist mit größter Sorgfalt durchzuführen. Vor dem Anziehen der Schrauben sollte der Drehmomentschlüssel auf seine Genauigkeit überprüft werden. Außerdem wird zum Anziehen der Zylinderkopfschrauben eine Winkelscheibe, zum Beispiel HAZET 6690, benötigt. Steht die Winkelscheibe nicht zur Verfügung, Schlüssel ansetzen, Winkelmesser-Lineal am Schlüsselarm anlegen und mit Kreide den 90°-Winkel anzeichnen. Anschließend Schlüsselarm in einem Zug bis zur angezeichneten Markierung drehen.

- Kettenführung anschrauben, siehe Abbildung W-10136.
- Schrauben zum Räderkastendeckel festziehen, siehe Abbildung W-10312.
- Kühlmittelrohr mit 2 Schrauben und **neuen** O-Dichtringen am Zylinderkopf anschrauben.
- Beide Abgaskrümmer am Zylinderkopf anbauen, siehe Seite 236.
- Nockenwellen einbauen, siehe Seite 177.
- Ansaugrohr einbauen, siehe Seite 163.
- Kühlmittelreglergehäuse einbauen, siehe Seite 200.
- Kühlmittel einfüllen, System entlüften, siehe Seite 20.
- Ölstand im Motor prüfen, gegebenenfalls Öl bis zur MAX-Markierung nachfüllen. **Achtung:** Wurde der Zylinderkopf aufgrund einer defekten Zylinderkopfdichtung abgebaut, Öl wechseln, da sich im Motoröl Kühlflüssigkeit befinden kann. Motoröl wechseln, siehe Seite 17.

Modell 320d (Motor M47)

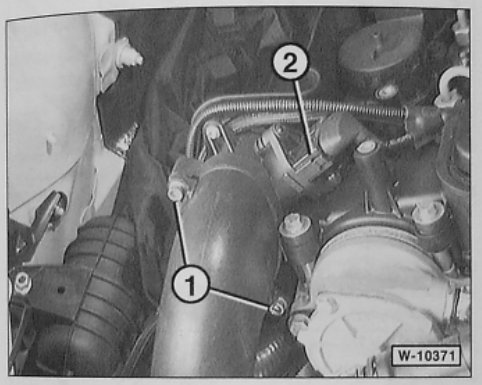
Ausbau

Achtung: Arbeitsschritte und Hinweise, die für alle Motoren gelten, stehen im Kapitel für den 316i/318i-Motor. In diesem Kapitel sind nur die Abweichungen beschrieben, die speziell den 320d-Motor betreffen.

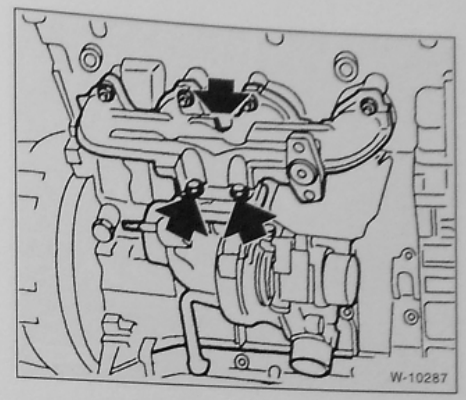
Eine defekte Zylinderkopfdichtung ist an verschiedenen Merkmalen erkennbar, siehe Seite 168.

Da der Zylinderkopfausbau recht aufwendig ist und Sonderwerkzeuge von BMW benötigt werden, empfiehlt es sich, für diese Arbeiten eine Fachwerkstatt aufzusuchen.

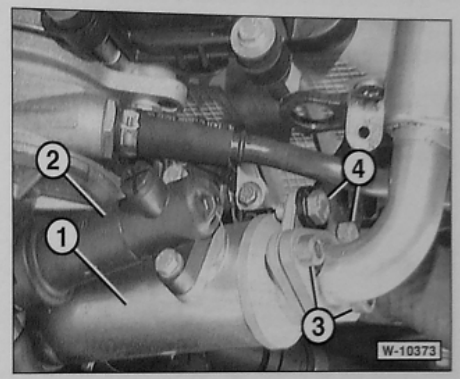
- Ansaugrohr ausbauen, siehe Seite 163.
- Motorluftfiltereinsatz ausbauen, siehe Seite 28.
- Einspritzleitungen und Einspritzdüsen ausbauen, siehe Seite 228.



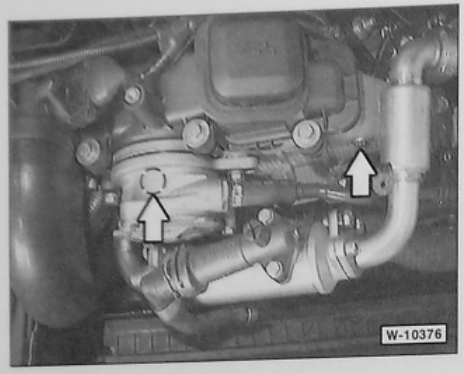
- Schrauben –1– abschrauben und Ansaugstutzen abziehen.
- Stecker –2– am Luftmassenmesser abziehen, dabei Drahtsicherung am Stecker niederdrücken.
- Schrauben für Zylinderkopfdeckel über Kreuz in der umgekehrten Reihenfolge, also von 22 bis 1 abschrauben, siehe Abbildung W-10372 unter »Einbau«.
- Kühlmittel ablassen, auch aus dem Motorblock, siehe Seite 20.
- Kühlerschläuche am Thermostatgehäuse abziehen, dazu Drahtsicherungen mit Schraubendreher anheben, siehe Kapitel »Schnellkupplungen öffnen«, Seite 201.



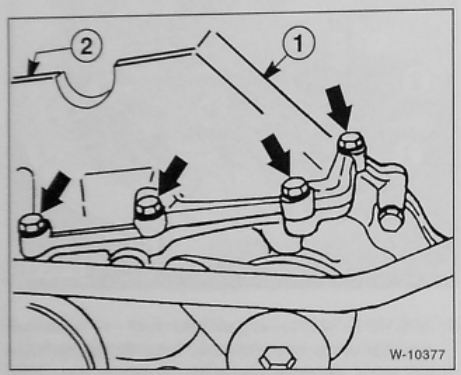
- Turbolader vom vorderen Abgasrohr abschrauben –Pfeile–.



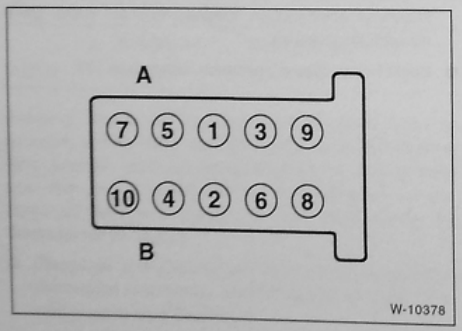
- AGR-Kühler (AGR = Abgasrückführung) –1– zusammen mit Thermostat –2– ausbauen. Dazu Schlauchschellen für beide Kühlmittelzuleitungen unterhalb des AGR-Kühlers öffnen und Kühlmittelzuleitungen abziehen. Flanschschrauben –3– und Schrauben –4– am Halter auf beiden Seiten des AGR-Kühlers abschrauben.
- Kühlmittelrohr unterhalb vom Thermostatgehäuse am Zylinderkopf abschrauben. Kühlmittelrohr am Halter Zylinderkopf abschrauben.
- Beide Nockenwellen ausbauen, siehe Seite 177.



- An den mit –Pfeilen– markierten Stellen die Lagerbolzen für Gleit- und Spannschiene ausschrauben. **Hinweis:** Die linke Schraube ist in der Abbildung durch die Unterdruckpumpe verdeckt.
- Spannschiene nach oben ausheben.



- Schrauben für Kettenkasten abschrauben –Pfeile–. In der Abbildung nicht sichtbare Schrauben an Stellen –1– und –2– ebenfalls ausschrauben.



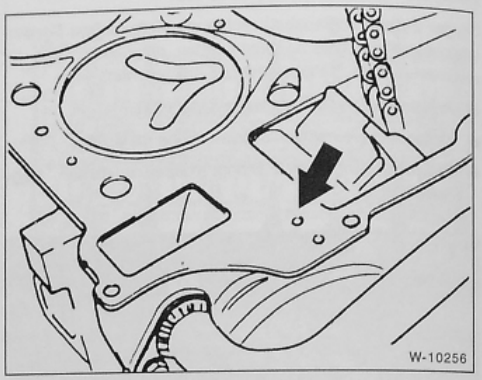
- Zylinderkopfschrauben entgegen der Reihenfolge, von 10 nach 1, um ½ Umdrehung lösen. Anschließend in gleicher Reihenfolge herausdrehen. A – Ansaugrohrseite; B – Abgaskrümmerseite.

- Zylinderkopf mit einem Helfer abheben.

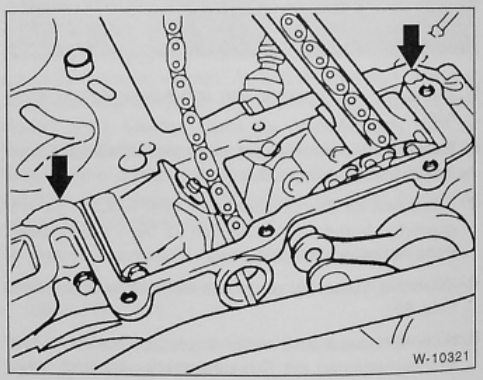
Achtung: Zylinderkopf nach dem Ausbau nicht auf der Dichtfläche absetzen, dabei könnten die Glühkerzen beschädigt werden. Deshalb Zylinderkopf auf 2 Holzleisten legen.

Einbau

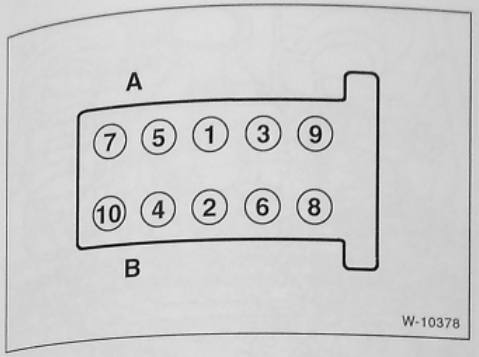
Achtung: Die Dichtfläche vom Diesel-Zylinderkopf darf **nicht** nachbearbeitet werden.



- Neue Dichtung ohne zusätzliches Dichtmittel so auflegen, daß keine Bohrungen verdeckt werden. Die Dichtung ist je nach Stärke mit Löchern –Pfeil– verschiedener Anzahl markiert. Die neue Dichtung muß die gleiche Stärke (Lochzahl) wie die ausgebaute Dichtung aufweisen.



Hinweis: Die Trennfugen vom Kettenkasten zum Zylinderkopf müssen nicht mit Dichtmasse abgedichtet werden. Auf der Dichtung befinden sich an diesen Stellen zusätzliche Dichtstreifen –Pfeile–.

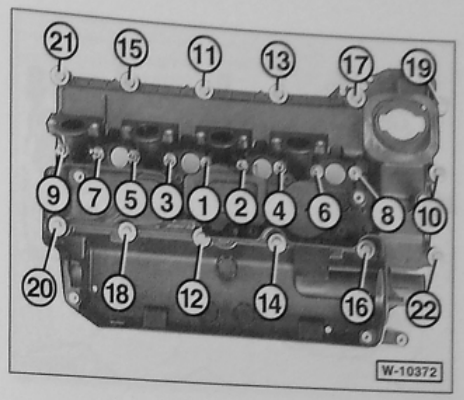


- Die Zylinderkopfschrauben werden in 5 Stufen angezogen. In jeder Stufe Schrauben jeweils in der Reihenfolge von 1 bis 10 anziehen. A – Ansaugrohrseite; B – Abgaskrümmerseite.

Anzugsmethode Motor M47/M47TU/M57

1. **Stufe:** Mit Drehmomentschlüssel und **80 Nm**
2. **Stufe:** Mit starrem Schlüssel **180°** (½ Umdrehung) **wieder lösen**
3. **Stufe:** Mit Drehmomentschlüssel und **50 Nm**
4. **Stufe:** Mit starrem Schlüssel **90°** (¼ Umdrehung)
5. **Stufe:** Mit starrem Schlüssel **90°** (¼ Umdrehung)

- Schrauben für Kettenkasten mit **15 Nm** anziehen. Vorher Dichtring der Schraube im Kettenkasten erneuern.
- 2 **neue** Haltestifte für Spannschiene und Kettenführung einschrauben. Die Haltestifte müssen erneuert werden, da das Gewinde beschichtet und damit selbstsichernd ist.
- Kettenrad mit aufgelegter Kette an der Nockenwelle anschrauben, Schraube noch nicht festziehen. **Achtung:** Die Auflagefläche muß fettfrei und sauber sein.
- Absteckdorn aus dem Kettenspanner entfernen, so daß die Kette gespannt wird. Blindstopfen für Absteckdorn-Öffnung in den Zylinderkopf einschrauben.
- Nockenwellen einbauen, siehe Seite 177.
- Kühlmittelrohr unterhalb vom Thermostatgehäuse am Zylinderkopf mit **neuer** Dichtung anschrauben.
- AGR-Kühler mit **neuen** Flachdichtungen anschrauben. Kühlmittelleitungen aufschieben und mit Schlauchschellen sichern.
- Kühlerschläuche am Thermostatgehäuse aufstecken und sichern, siehe Seite 201.
- Turbolader mit **neuer** Dichtung und **neuen selbstsichernden Muttern** am Abgaskrümmer anschrauben. Schrauben vorher mit Kupferpaste (Hochtemperaturpaste) bestreichen. Muttern mit **45 Nm** festziehen.
- Immer **neue** Dichtung für Zylinderkopfdeckel einbauen.
- Die Stoßecken der Zylinderkopfdeckel-Dichtfläche zwischen Zylinderkopf und Unterdruckpumpe mit einer 2 mm hohen und 2 mm breiten Raupe Dichtmasse »Drei Bond 1209« oder »Loctite Ultra Black« abdichten.



- Schrauben für Zylinderkopfdeckel über Kreuz in der Reihenfolge von 22 bis 1 zuerst handfest anschrauben. Dann in einem zweiten Durchgang in gleicher Reihenfolge mit **15 Nm** festziehen.
- Stecker am Luftmassenmesser aufstecken, er muß einrasten.
- Ansaugstutzen mit 2 Schrauben anschrauben, siehe Abbildung W-10371.
- Einspritzdüsen und Einspritzleitungen einbauen, siehe Seite 228.
- Ansaugrohr einbauen, siehe Seite 163.
- Motorluftfiltereinsatz einbauen, siehe Seite 213.

Nockenwellen aus- und einbauen

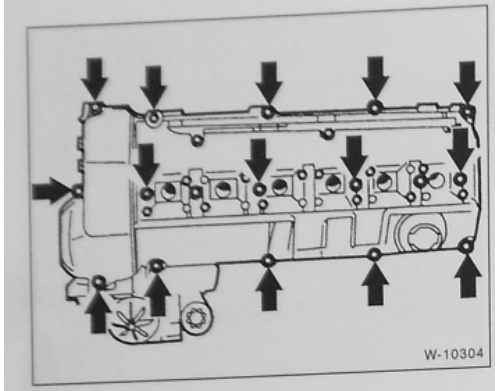
Die Nockenwellen müssen bei den 4-Ventil-Motoren beispielsweise ausgebaut werden, um die Zylinderkopfschrauben lösen zu können. Da Spezialwerkzeug von BMW zwingend erforderlich ist, ist es empfehlenswert, die Arbeit in einer BMW-Werkstatt durchführen zu lassen. **Achtung:** Bei Montage ohne Spezialwerkzeuge besteht die Gefahr einer Beschädigung der Nockenwelle. Außerdem können die Ventile durch Berührung mit dem Kolbenboden verbogen werden.

Achtung: Alle Teile des Ventiltriebs, beispielsweise Lagerschalen oder Tellerfedern und Zahnhülsen an den Kettenrädern, dürfen nur an gleicher Stelle wieder eingebaut werden, daher geordnet ablegen. Es empfiehlt sich, ein Ablagebrett anzufertigen.

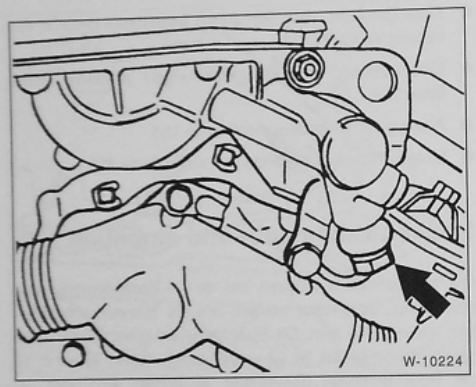
Modelle 320i, 323i, 328i (Motor M52TU)

Ausbau

- Motorluftfiltergehäuse ausbauen, siehe Seite 213.
- Zündkerzen ausbauen, siehe Seite 25.
- Anschluß für Kurbelgehäuseentlüftung am Zylinderkopfdeckel abziehen, siehe Abbildung W-10298 im Kapitel »Ansaugrohr aus- und einbauen«.



- Zylinderkopfhaube abschrauben –Pfeile–. Dabei Anordnung der Schrauben-Gummiunterlagen für späteren Wiedereinbau beachten.
- Viscolüfter ausbauen, siehe Seite 203.
- Abdeckhaube für Einlaßnockenwelle abnehmen.

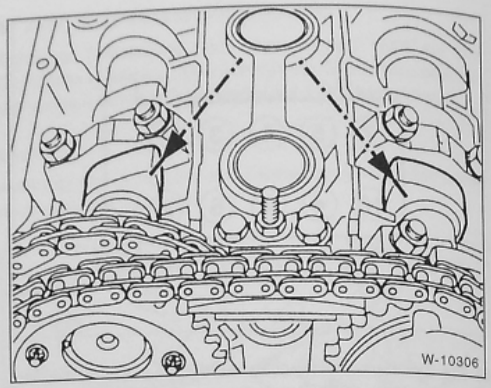


- Ölleitung –Pfeil– an der Doppel-VANOS-Einheit abschrauben.
- Anstelle der Ölleitung eine Druckluftleitung mit passendem Adapter an die Doppel-VANOS-Einheit anschließen und Druckluft mit 2 bis 8 bar Druck einblasen. **Hinweis:** Dieser und der folgende Arbeitsschritt sind notwendig, damit sich die Nockenwellen in Grundstellung stellen.
- Bei druckbeaufschlagter Doppel-VANOS-Einheit die Kurbelwelle mindestens 2 Umdrehungen im Uhrzeigersinn drehen. Das Durchdrehen der Kurbelwelle beziehungsweise des Motors kann auf mehrere Arten erfolgen:

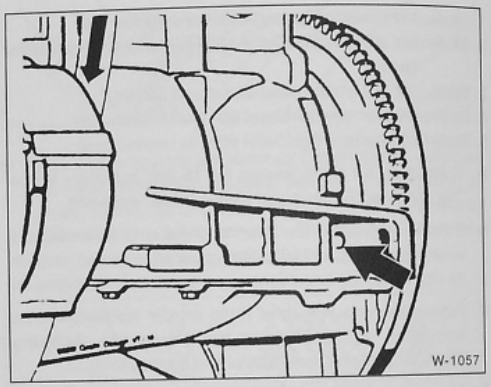
  1. Getriebe in Leerlaufstellung schalten und Handbremse anziehen. Kurbelwelle an der Zentralschraube der Kurbelwellen-Riemenscheibe mit einem Steckschlüsseleinsatz im Uhrzeigersinn durchdrehen.

  2. Fahrzeug seitlich hinten aufbocken. Fünften Gang einlegen, Handbremse lösen. Angehobenes Hinterrad vorwärts drehen. Dadurch dreht sich auch die Motor-Kurbelwelle. Zum Drehen des Rades wird ein Helfer benötigt.

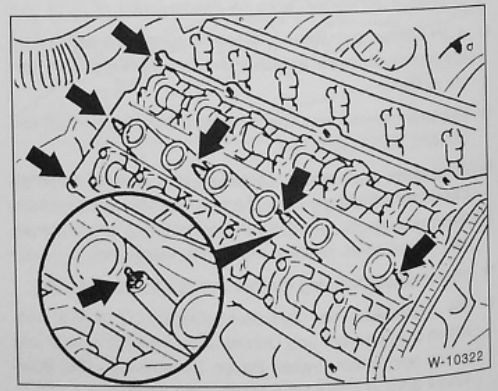
  3. Fahrzeug auf ebene Fläche stellen. Fünften Gang einlegen. Fahrzeug vorschieben oder vorschieben lassen.



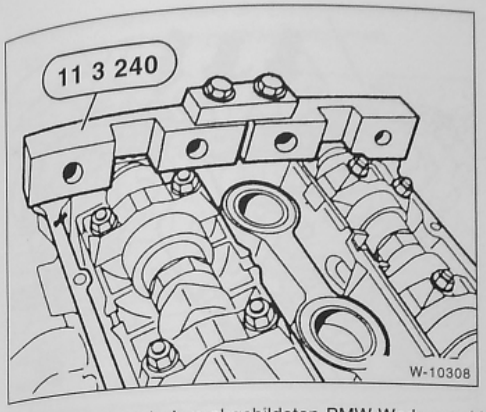
- Motor auf OT Zylinder 1 stellen, die Nockenspitzen –Pfeile– der Ein- und Auslaßventile von Zylinder 1 (Steuerkettenseite) müssen gleichmäßig nach oben zeigen.



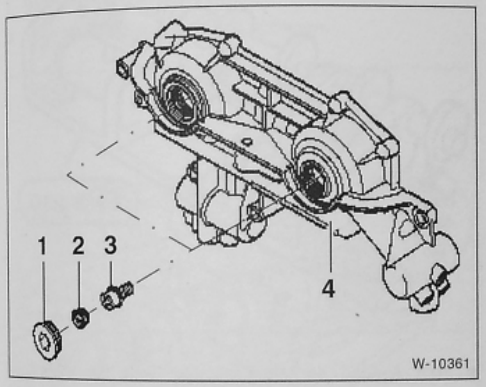
- Kurbelwelle in OT-Stellung mit BMW-Werkzeug 11 2 300 oder anderem geeigneten Dorn arretieren. Dazu Dorn durch die Bohrung im Motorblock –Pfeil– in die Bohrung des Schwungrades einsetzen, vorher Stopfen am Motorblock herausziehen.



- Stehbolzen –Pfeile– abschrauben.



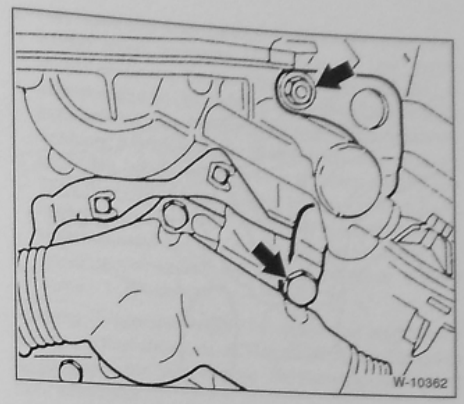
- Nockenwellen mit dem abgebildeten BMW-Werkzeug 11 3 240 in der Zünd-OT-Stellung für Zylinder 1 fixieren. Dieses Werkzeug ist auch bei KLANN erhältlich, KL-0580-4. Das Werkzeug wird über den Vierkant der Nockenwellen geschoben und kommt auf dem Zylinderkopf-Rand zur Auflage.



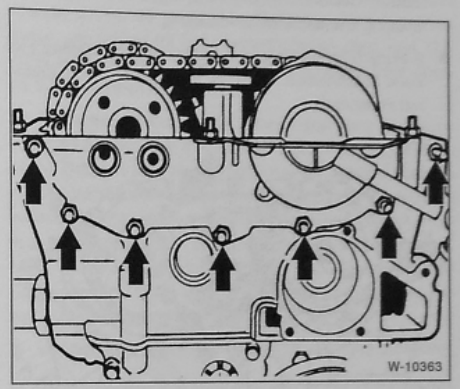
- Druckluftleitung an der Doppel-VANOS-Einheit –4– abbauen.

Achtung: Nach dem Öffnen der Verschlußschrauben läuft Öl aus. Putzlappen und Gefäß bereit halten. Öl auf Gummiteilen oder Keilrippenriemen sofort abwischen.

- Verschlußschrauben –1– in Längsachse der Ein- und Auslaßnockenwelle ausschrauben, auslaufendes Öl auffangen.
- Unter den Verschlußschrauben liegende Verschlußkappen –2– mit kurzer Flachzange fassen und herausziehen.
- Unter den Verschlußkappen liegende Paßschrauben –3– ausschrauben. **Achtung: Linksgewinde**, zum Lösen also rechtsherum drehen.

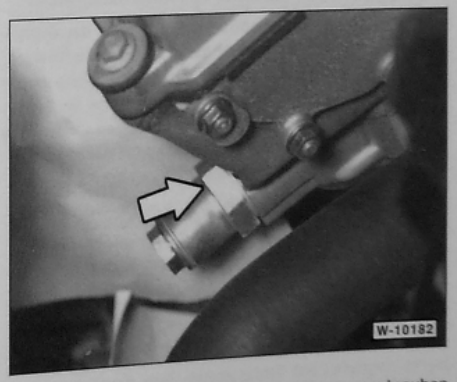


- Motor-Aufhängeöse –Pfeile– abschrauben.
- Kabelstecker an der Doppel-VANOS-Einheit abziehen.

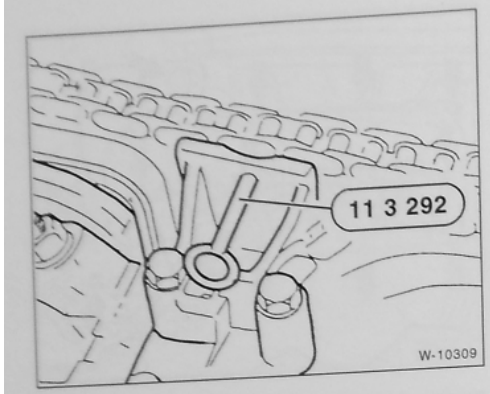


- Muttern –Pfeile– abschrauben und Doppel-VANOS-Einheit abnehmen.

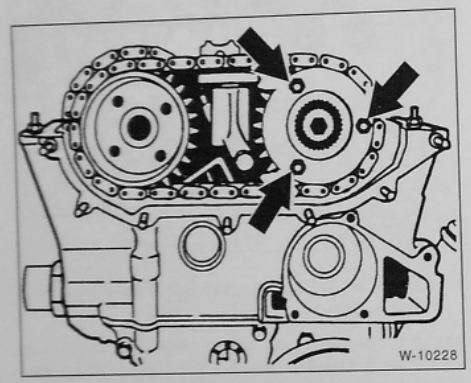
Achtung: Bei abgebauter Doppel-VANOS-Einheit darf der Motor nicht durchgedreht werden. Die Zahnwelle der Einlaßnockenwelle kann aus der Verzahnung rutschen, wodurch Ventile am Kolbenboden anschlagen können.



- Kettenspanner –Pfeil– am Zylinderkopf herausschrauben. **Achtung:** Kettenspanner festhalten, er steht unter Federdruck.



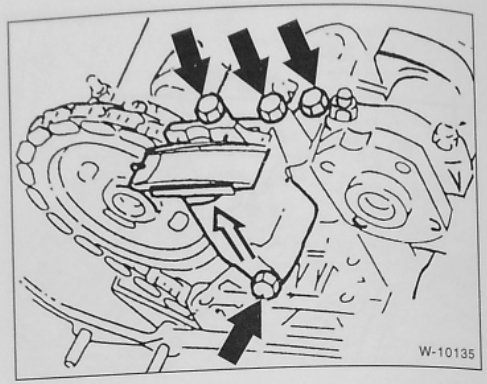
- Oberen Kettenspanner, an der Verbindungskette zwischen den Nockenwellen, niederdrücken und durch Einstecken des BMW-Spezialwerkzeuges 11 3 292 in dieser Stellung arretieren, siehe Abbildung.
- 3 Muttern für Geberrad am Kettenrad der Auslaßnockenwelle abschrauben. Geberrad mit Tellerfeder vom Kettenrad abnehmen.



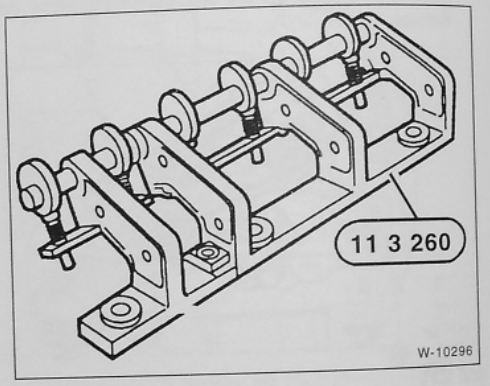
- Muttern –Pfeile– am Kettenrad der Einlaßnockenwelle abschrauben. Anlaufscheibe vom Kettenrad abnehmen.

Achtung: Bevor die Muttern für das Kettenrad der Auslaßnockenwelle gelöst werden, Muttern mit Farbe umkreisen, damit beim Einbau das Kettenrad in gleicher Stellung wieder angeschraubt werden kann. Außerdem die Lage der beiden Kettenräder zur Kette mit Farbe kennzeichnen. Andernfalls können die Kettenräder beim Einbau nur mit einem Sonderwerkzeug von BMW wieder ausgerichtet werden.

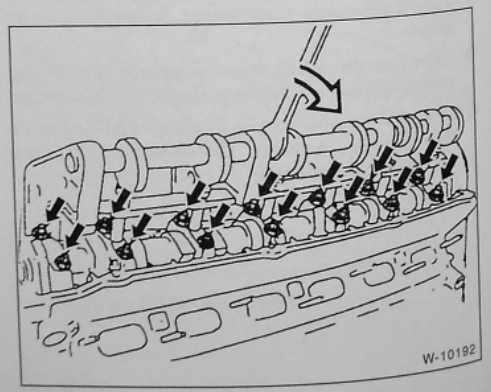
- 3 Schrauben für Kettenrad der Auslaßnockenwelle abschrauben.
- Beide Kettenräder mit Kette von den Nockenwellen abnehmen.



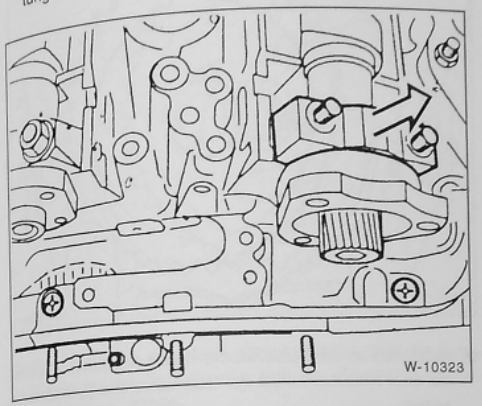
- Oberen Kettenspanner abschrauben –Pfeile–.
- Kettenrad von der Auslaßnockenwelle abschrauben. **Achtung:** Kette mit Draht gegen herunterrutschen sichern.



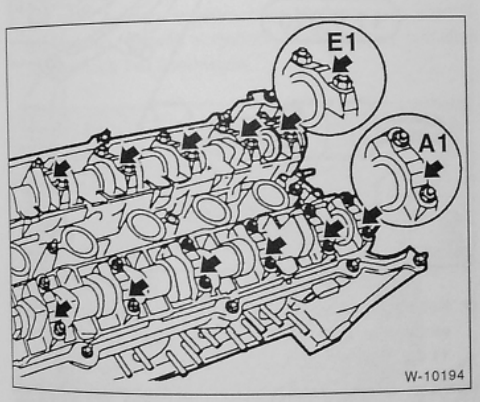
- Zum Ausbau der Nockenwellen wird die Vorrichtung BMW 113260 benötigt. Die Vorrichtung hält alle Nockenwellenlager in Einbauposition, wenn die Lagerschalen gelöst werden. Die Arbeitsanweisungen gelten für beide Nockenwellen, die Reihenfolge des Ausbaus ist egal.
- Zündkerzen ausschrauben. Vorrichtung aufsetzen und in den Zündkerzengewinden der Zylinder 1 und 4 mit **25 Nm** festschrauben.



- Mit einem Gabelschlüssel die Exzenterwelle in Pfeilrichtung drehen und die Lagerdeckel vorspannen.

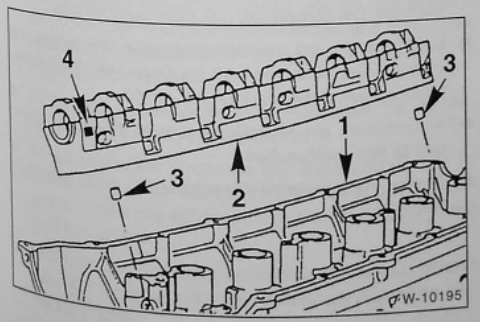


- Alle Schrauben der Lagerdeckel lösen. **Achtung:** Der Lagerdeckel 1 der Einlaßnockenwelle ist mit Paßhülsen zentriert. Um das Verkanten der Nockenwelle zu vermeiden, Lagerdeckel 1 abschrauben und abnehmen.
- Vorrichtung entspannen und abbauen.



- Lagerdeckel und Nockenwelle abnehmen. Die Lagerdeckel geordnet ablegen, beim Einbau müssen sie in gleicher Lage wieder eingebaut werden.

Hinweis: Die Lagerdeckel sind mit A1 bis A7 für die Auslaß-Nockenwelle, mit E1 bis E7 –Pfeile– für die Einlaßnockenwelle gekennzeichnet.



- Falls notwendig, zum Beispiel wenn Ventile ausgebaut werden sollen, komplette Lagerleiste –2– mit Ventilstößeln abnehmen. Zentrierhülsen –3– beachten. Die Lagerleisten sind an der Stelle –4– mit »A« für die Auslaßseite und mit »E« für die Einlaßseite gekennzeichnet.

Achtung: Die Ventilstößel rutschen nach unten aus der Lagerleiste heraus, wenn sie nicht gesichert werden. Die BMW-Werkstatt benutzt Sauger, die von oben auf die Stößel aufgesetzt werden und dies verhindern. Ventilstößel kennzeichnen. Sie müssen an gleicher Stelle wieder eingesetzt werden, falls sie aus der Leiste entfernt wurden. 1- Zylinderkopf.

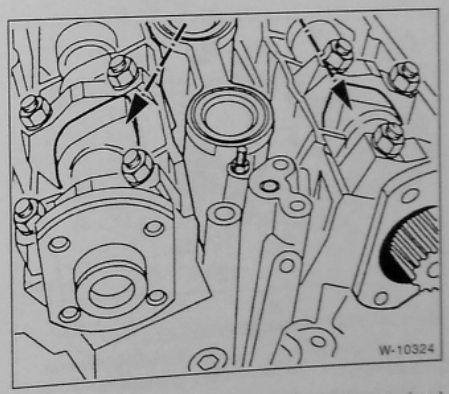
Achtung: Ausgebaute Ventilstößel nicht länger als 10 Minuten auf den Kopf stellen, da die Motorölfüllung sonst langsam ausläuft und der automatische Ventilspielausgleich nicht mehr funktioniert.

Einbau

Achtung: Bevor die Nockenwellen eingebaut werden, Kurbelwelle um ca. **30° gegen die Motordrehrichtung** (linksherum am Sechskant der Riemenscheibe) über den OT-Punkt **zurückdrehen.** Dadurch steht kein Kolben ganz oben, die Ventile können nicht aufsetzen.

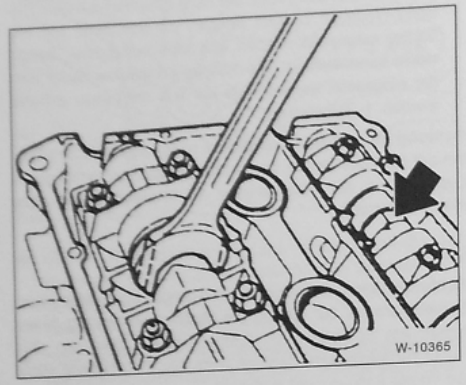
Die hydraulischen Ventilstößel dehnen sich ohne Belastung durch die Nockenwelle aus und benötigen nach dem Einbau einige Zeit, um sich wieder zusammenzudrücken. Dadurch können Ventile weiter geöffnet sein, als es der Nockenwellenstellung entspricht, und am Kolben aufsetzen. Nach Montage der Nockenwellen daher **40 Minuten** warten, bis der Motor verdreht werden darf. Erst dann die Kurbelwelle in OT-Stellung zurückdrehen und die Steuerketten montieren, siehe Kapitel »Zylinderkopf einbauen«.

- Ventilstößel auf Riefen prüfen, gegebenenfalls erneuern.



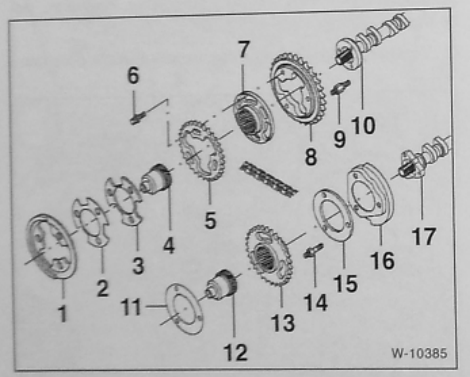
- Nockenwellenlager einölen und Nockenwellen so einsetzen, daß die Nockenspitzen –Pfeile– für Ein- und Auslaßventile am Zylinder 1 zueinander zeigen.
- Lagerleiste mit eingesetzten Ventilstößeln in den Zylinderkopf setzen. Die Zentrierhülsen –3– müssen vorhanden sein, siehe Abbildung W-10195.
- Lagerschalen nach angebrachten Markierungen einsetzen, sie müssen an gleicher Stelle wie vor dem Ausbau sitzen.

- Vorrichtung einsetzen und Lagerschalen vorspannen.
- Lagerschalen der Nockenwellen mit **15 Nm** anziehen.
- Vorrichtung entspannen und abschrauben.
- Lineal zur Arretierung der Nockenwellen einsetzen, siehe Abbildung W-10308 unter »Ausbau«.



- Gegebenenfalls Nockenwellen an dem Sechskant SW 24 mit Gabelschlüssel verdrehen, bis das Lineal zur Arretierung der Nockenwellen plan auf dem Rand des Zylinderkopfs aufliegt. Pfeil – Sechskant an zweiter Nockenwelle.

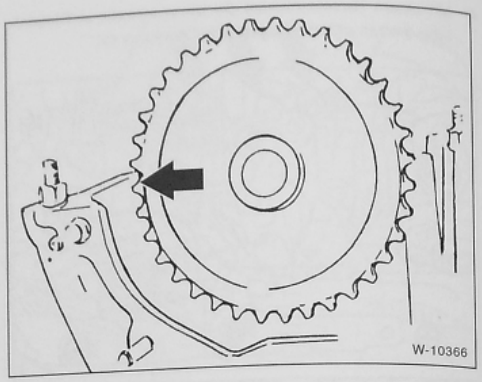
Achtung: Dabei Nockenwellengehäuse nicht beschädigen. Gegebenenfalls Gabelschlüssel außen abschleifen, damit er schmaler wird.



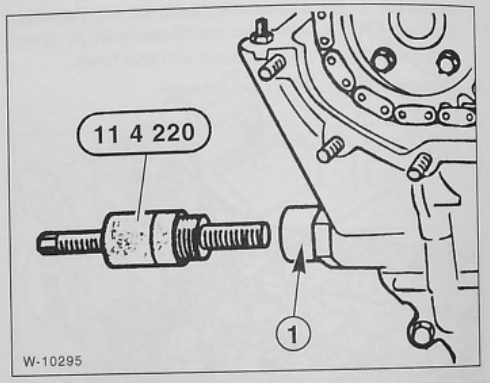
Übersicht VANOS-Kettenräder:

1 – Impulsgeberrad	10 – Auslaßnockenwelle
2 – Tellerfeder	11 – Wellscheibe
3 – Anlaufscheibe 3,5 mm	12 – Zahnwelle
4 – Zahnwelle	13 – Kettenrad
5 – Kettenrad	14 – Stiftschraube
6 – Torxschraube	15 – Anlaufscheibe
7 – Zahnhülse	16 – Impulsgeberrad
8 – Kettenrad	17 – Einlaßnockenwelle,
9 – Stiftschraube	

- Geberrad und Anlaufscheibe an der Einlaßnockenwelle mit **20 Nm** anschrauben.



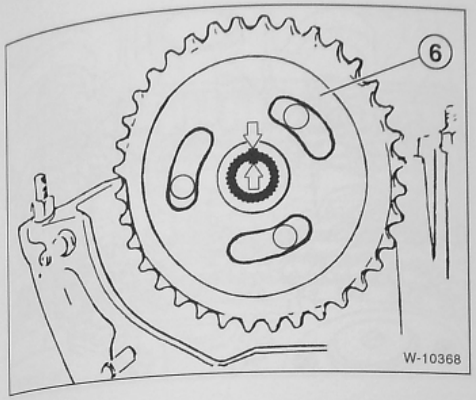
- Kettenrad an der Auslaßnockenwelle einsetzen. Der Pfeil auf dem Kettenrad muß zur Oberkante des Zylinderkopfs zeigen.



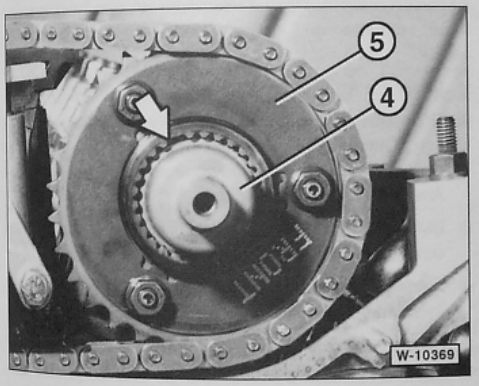
- Kettenspannerkolben –1– ist ausgeschraubt. In das Gewinde des Kettenspanners das BMW-Sonderwerkzeug 11 4 220 einschrauben.

Hinweis: Dieses Werkzeug drückt gegen die Steuerkette und spannt sie etwas vor, damit die Nockenwellenräder in Betriebsstellung stehen. Mit etwas Geschick kann ein ähnliches Werkzeug auch selbst angefertigt werden. Ohne das Werkzeug ist eine korrekte Montage der Steuerkette nicht möglich.

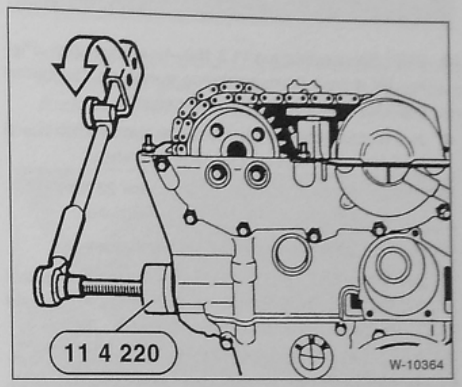
- Steuerkettenspanner durch Verdrehen der Spannschraube des BMW-Sonderwerkzeugs 11 4 220 ganz leicht vorspannen. Die Steuerkette darf nicht durchhängen.
- Kettenrad an der Auslaßnockenwelle ausrichten. Der Pfeil auf dem Kettenrad muß zur Oberkante des Zylinderkopfs zeigen, siehe Abbildung W-10366.
- Kettenrad an der Auslaßnockenwelle mit den 3 Bolzen und **28 Nm** anschrauben.
- Oberen Kettenspanner anschrauben, siehe Abbildung W-10135.



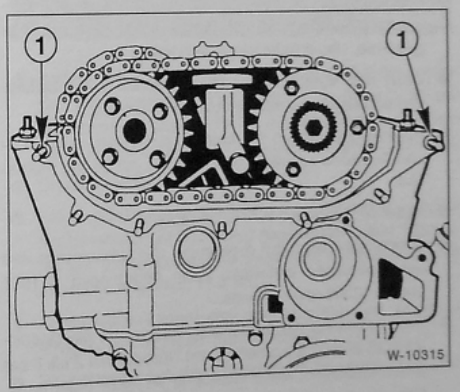
- Zahnhülse –6– einsetzen. Dabei müssen sich die Zahnlücken an der Nockenwelle und der Zahnhülse gegenüber stehen –Pfeile–.
- Zahnwelle (Bauteil wie –4– in Abbildung W-10369) so weit einschieben, daß die Befestigungsschrauben des Kettenrads mittig in den Langlöchern der Zahnhülse liegen.
- Obere Steuerkette auf die Kettenräder aufsetzen, nach den beim Ausbau angebrachten Markierungen ausrichten. Werden Neuteile eingebaut, Markierungen vom alten auf das neue Teil übertragen.



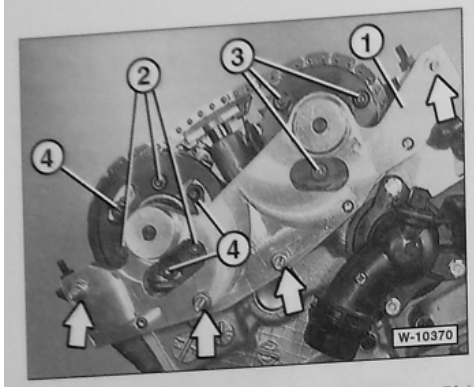
- Obere Steuerkette mit beiden Kettenrädern auf die Nockenwellen aufsetzen. Dabei müssen sich die Zahnlücken –Pfeil– an der Einlaßnockenwelle und am Kettenrad gegenüber stehen. Zahnwelle –4– mit den Stiften in die Lücken der Verzahnungen einsetzen und eindrücken. **Hinweis:** Anlaufscheibe –5– ist noch nicht eingebaut, im Gegensatz zur Abbildung.
- Zahnwelle –4– wieder etwas herausziehen, bis die Verzahnung mit 1 mm Breite sichtbar ist.
- Anlaufscheibe am Kettenrad der Einlaßnockenwelle so aufsetzen, daß die Aufschrift »FRONT« lesbar ist. Muttern für Kettenrad aufschrauben, bis sie anliegen, noch nicht festziehen.
- Kettenrad der Auslaßnockenwelle anschrauben, Muttern mit 5 Nm anziehen und dann wieder um eine halbe Umdrehung lockern.
- Anlaufscheibe am Kettenrad der Auslaßnockenwelle so aufsetzen, daß die Aufschrift »F« lesbar ist. Ist die Aufschrift »F« nicht mehr lesbar, Einbaurichtung der Anlaufscheibe beachten: Der große Auflagedurchmesser muß in Richtung Nockenwelle zeigen.
- Geberrad am Kettenrad der Auslaßnockenwelle aufsetzen. Der Pfeil auf dem Geberrad muß nach außen zur Oberkante des Zylinderkopfs zeigen.
- Zahnwelle am Kettenrad der Auslaßnockenwelle bis zum Anschlag herausziehen.
- Kettenspanner für obere Steuerkette von Hand niederdrücken und BMW-Arretierwerkzeug abnehmen, siehe Abbildung W-10309 unter »Ausbau«.



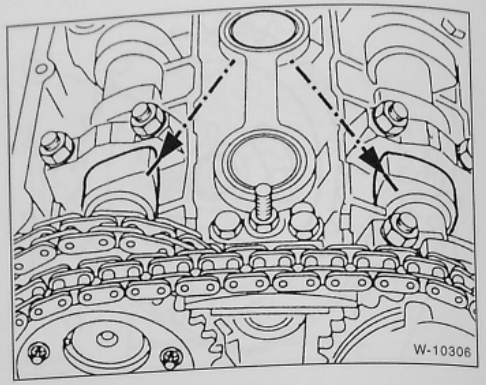
- Steuerkettenspanner durch Verdrehen der Spannschraube des BMW-Sonderwerkzeugs 11 4 220 mit **0,7 Nm** vorspannen.



- Dichtfläche zur VANOS-Einheit sauber und ölfrei reinigen. Die Paßhülsen –1– müssen vorhanden sein.



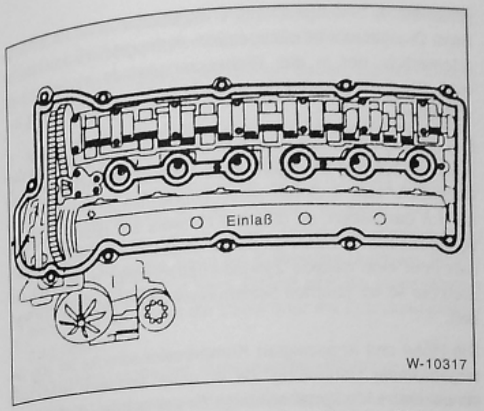
- BMW-Sonderwerkzeug 11 6 150 –1– anschrauben –Pfeile–. Mit diesem Sonderwerkzeug werden die Zahnhülsen beim Anziehen der Kettenräder arretiert.
- Je 3 Muttern –2– und –3– an beiden Kettenrädern zuerst mit 5 Nm zur Anlage bringen, nicht festziehen.
- Schrauben –4– in den Aussparungen mit **22 Nm** festziehen. Muttern –2– und –3– mit **22 Nm** festziehen.
- BMW-Sonderwerkzeug 11 6 150 abschrauben.
- Die Stoßecken der Dichtfläche zwischen Zylinderkopf und Doppel-VANOS-Einheit mit Dichtmasse »Drei Bond 1209« oder »Loctite Ultra Black« abdichten.
- Flachdichtung für Doppel-VANOS-Einheit erneuern. Doppel-VANOS-Einheit anschrauben –Pfeile–, siehe Abbildung W-10363 unter »Ausbau«. **Muttern M6 mit 10 Nm und Muttern M8 mit 22 Nm** festziehen.
- Kabelstecker an der Doppel-VANOS-Einheit aufstecken.
- Paßschrauben an der Ein- und Auslaßnockenwelle einschrauben und mit **10 Nm** festziehen. **Achtung: Linksgewinde**, also linksherum einschrauben.
- Unter den Verschlußschrauben liegende Verschlußkappen erneuern, und mit Flachzange einsetzen.
- Verschlußschrauben mit **neuen** Dichtringen an der Ein- und Auslaßnockenwelle anschrauben, mit **50 Nm** festziehen.
- Motor-Aufhängeöse vorn anschrauben.
- Sonderwerkzeuge zur Arretierung der Nockenwelle und der Kurbelwelle entfernen, siehe Abbildungen W-1057 und W-10308 unter »Ausbau«.
- Druckluftleitung mit passendem Adapter an die Doppel-VANOS-Einheit anschließen und Druckluft mit 2 bis 8 bar Druck einblasen, siehe Abbildung W-10224 unter »Ausbau«.
- Bei druckbeaufschlagter Doppel-VANOS-Einheit die Kurbelwelle mindestens 2 Umdrehungen im Uhrzeigersinn drehen.



- Motor auf OT Zylinder 1 stellen, die Nockenspitzen der Ein- und Auslaßventile von Zylinder 1 (Steuerkettenseite) –Pfeile– müssen gleichmäßig nach oben zeigen.
- Dorn zur Arretierung der Kurbelwelle wieder einsetzen, siehe Abbildung W-1057 unter »Ausbau«.
- Lineal zur Arretierung der Nockenwellen wieder einsetzen, siehe Abbildung W-10308 unter »Ausbau«.

Achtung: Das Lineal zur Arretierung der Nockenwellen darf bis zu 1 mm zur Einlaßnockenwelle hin hochstehen. Steht das Lineal zur Auslaßseite hoch, müssen die Steuerzeiten des Motors durch Verdrehen der Nockenwellen-Kettenräder eingestellt werden. Dazu Kettenräder an den Nockenwellen lösen, verdrehen und anschließend wieder mit **22 Nm** festziehen.

- Lineal zur Arretierung der Nockenwellen abnehmen.
- Druckluftanschluß an der Doppel-VANOS-Einheit entfernen. Öldruckleitung an die Doppel-VANOS-Einheit mit neuen Dichtungen und **30 Nm** anschrauben. Elektrischen Anschlußstecker anschließen.
- BMW-Sonderwerkzeug 11 4 220 am Kettenspanner ausschrauben, siehe Abbildung W-10295.
- Kettenspannerkolben mit neuem Dichtring mit **70 Nm** am Zylinderkopf einschrauben, siehe Abbildung W-10182.
- Bolzen für Zylinderkopfdeckel einschrauben, siehe Abbildung W-10322 unter »Ausbau«.
- Abdeckhaube für Einlaßnockenwelle aufstecken.
- Stoßflächen zwischen Doppel-VANOS-Einheit und Zylinderkopf mit Dichtmasse besteichen, zum Beispiel mit »Drei Bond 1209« oder »Loctite Ultra Black«.
- Übergänge zu den Halbkreisen der Dichtfläche zum Zylinderkopfdeckel ebenfalls mit diesem Dichtmittel bestreichen.



- Zylinderkopfdeckel einbauen. Beschädigte Dichtungen ersetzen, siehe Abbildung. Beim Auflegen der Zylinderkopfdeckel-Dichtung besonders auf richtige Lage in den Halbkreisen der Zylinderkopf-Stirnseite achten. Zylinderkopfdeckel gleichmäßig mit **10 Nm** anziehen.
- Geber für Zylindererkennung einsetzen und anschrauben. O-Ring bei Beschädigung erneuern.
- Zündkerzen einbauen, siehe Kapitel »Wartung«.
- Abgaskrümmer und vorderes Abgasrohr einbauen, siehe Seite 236.

Achtung: Absteckdorn für OT-Einstellung vor Inbetriebnahme des Motors am Schwungrad herausziehen. Stopfen in die Bohrung am Motorblock wieder einsetzen.

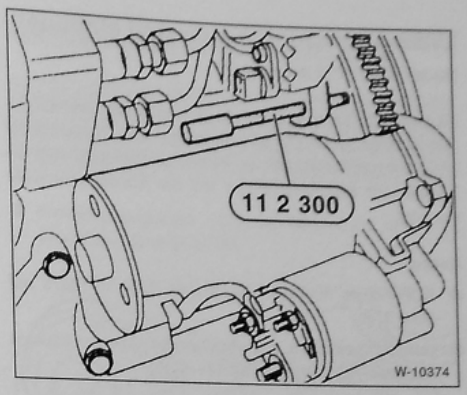
- Anschluß für Kurbelgehäuseentlüftung am Zylinderkopfdeckel aufstecken und einrasten, siehe Abbildung W-10298 im Kapitel »Ansaugrohr aus- und einbauen«.
- Viscolüfter einbauen, siehe Seite 203.
- Motorluftfiltergehäuse einbauen, siehe Seite 213.

Modell 318d/320d (Motor M47)

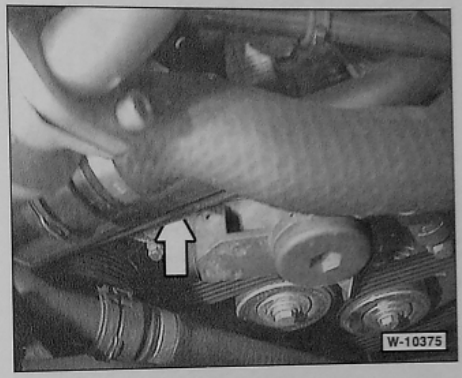
Ausbau

Achtung: Arbeitsschritte und Hinweise, die für alle Motoren gelten, stehen im Kapitel für die 320i, 323i, 328i-Motoren. In diesem Kapitel sind nur die Abweichungen beschrieben, die speziell den 320d-Motor betreffen.

- Unterdruckpumpe ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Zylinderkopfdeckel ausbauen, siehe Seite 168.
- Kühlerjalousie ausbauen, siehe in Kapitel »Lüfter/Lüftergehäuse aus- und einbauen«, Seite 201.



- Kurbelwelle in OT-Stellung mit BMW-Werkzeug 11 2 300 oder anderem geeigneten Dorn arretieren. Dazu Dorn durch die Bohrung im Motorblock oberhalb vom Anlasser in die Bohrung des Schwungrades einsetzen.



- Kettenspanner in zusammengedrückter Stellung arretieren. Dazu Innensechskantschraube im Bereich an der Motorblock-Stirnseite –Pfeil– ausschrauben und Dorn BMW 11 3 340 oder anderen geeigneten Dorn einsetzen.
- Obere Kettenführung abschrauben.
- Beide Nockenwellen-Kettenräder abschrauben. Dabei Nockenwellen am Sechskant gegenhalten. Zum Blockieren der Einlaßnockenwelle verwendet die Fachwerkstatt das BMW-Werkzeug 11 6 320.
- Nockenwellen-Lagerdeckel abschrauben und geordnet ablegen. Nockenwellen herausnehmen.
- Schlepphebel aus dem Zylinderkopf herausnehmen und geordnet ablegen.

Anziehdrehmomente für Einbau:

Verschlußschraube für Kettenspannerarretierung . . **30 Nm***
Kettenräder an Nockenwellen: . . **20 Nm + 35° weiterdrehen**

*) Dichtring erneuern.

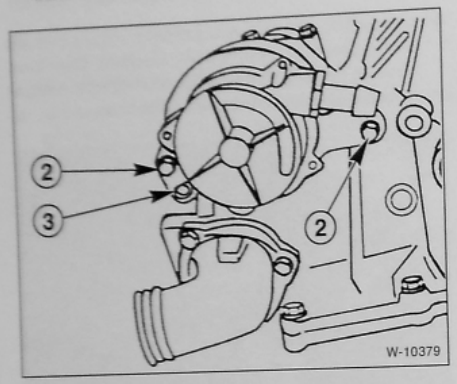
Unterdruckpumpe aus- und einbauen

Modell 318d/320d (Motor M47)

Da beim Dieselmotor der Ansaug-Unterdruck nicht vorhanden ist, erzeugt eine Unterdruckpumpe den Unterdruck für den Bremskraftverstärker. Die Unterdruckpumpe ist vorn am Zylinderkopf angeflanscht und mit der Auslaßnockenwelle verzahnt.

Ausbau

- AGR-Kühler ausbauen, siehe Abbildung W-10373 auf Seite 175.
- Unterdruckschlauch vom Stutzen der Unterdruckpumpe abziehen, dazu Schlauchschelle lösen.



- Schrauben –2– und –3– herausdrehen und Unterdruckpumpe abnehmen.

Einbau

- O-Ringdichtung an der Unterdruckpumpe erneuern.
- Unterdruckpumpe mit dem Mitnehmer in die Aussparung der Nockenwelle einsetzen.
- Da das Gewinde der Schrauben –2– abdichten muß, ist das Gewinde von neuen Schrauben beschichtet. Nach jedem Lösen muß die Schraube entweder erneuert werden oder vor dem Einschrauben gereinigt und mit handelsüblicher Dichtmasse bestrichen werden, zum Beispiel »Drei Bond 1209« oder »Loctite Ultra Black«. Schrauben –2– und –3– mit **20 Nm** festziehen.
- AGR-Kühler einbauen, siehe Seite 175.

Kompression prüfen

Benzinmotoren M43TU/M52TU

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 oder komplett überholt werden muß. Für die Prüfung wird ein Kompressionsdruckprüfer benötigt, der für Benzinmotoren recht preiswert in Fachgeschäften angeboten wird. **Achtung:** Beim Dieselmotor ist ein spezieller Kompressionsdruckprüfer erforderlich, der in das Glühkerzengewinde eingeschraubt wird. Die Prüfung wird daher für den Dieselmotor nicht beschrieben.

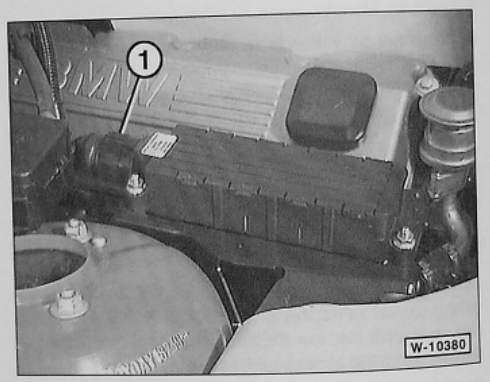
Der Druckunterschied zwischen den einzelnen Zylindern darf maximal **1,5 bar** betragen. Falls ein oder mehrere Zylinder gegenüber den anderen einen Druckunterschied von mehr als 1,5 bar haben, ist dies ein Hinweis auf defekte Ventile, verschlissene Kolbenringe beziehungsweise Zylinderlaufbahnen oder eine defekte Zylinderkopfdichtung. In diesem Fall muß der Motor überholt beziehungsweise ausgetauscht werden.

Die Höhe des angezeigten Kompressionsdrucks ist von untergeordneter Bedeutung, da er unter anderem auch vom verwendeten Meßgerät abhängt. Er soll bei den Benzinmotoren mindestens **10 bar** betragen.

- Prüfungsbedingung ist eine geladene Fahrzeugbatterie, Batterie prüfen, siehe Seite 60.
- Zündung ausschalten.
- Hauptrelais der Digitalen Motor-Elektronik DME abziehen, damit während der Prüfung kein Kraftstoff eingespritzt wird. Einbaulage des DME-Relais, siehe Seite 59.

Achtung: Wird das DME-Hauptrelais nicht abgezogen, werden die Zündungsendstufen zerstört.

- Sämtliche Zündkerzen ausbauen, siehe Kapitel »Wartung«.



- **M43TU:** Mehrfachstecker für Zündspulen abziehen, dazu Rändelrad –1– linksherum drehen.
- **Achtung:** Schaltgetriebe in Leerlaufstellung, Automatikgetriebe in Stellung »P« bringen. Handbremse anziehen.

Sicherheitshinweis
Nicht über den Motor beugen, wenn der Motor bei ausgebauten Zündkerzen durchgedreht wird. **Verletzungsgefahr durch herausgeschleuderte Rußpartikel!**

- Kompressionsdruckprüfer entsprechend der Bedienungsanleitung in die Zündkerzenöffnung drücken oder einschrauben.
- Von Helfer Gaspedal ganz durchtreten und während der ganzen Prüfung mit dem Fuß festhalten lassen.
- Motor ca. 8 Umdrehungen drehen lassen, bis kein Druckanstieg mehr auf dem Kompressionsdruckprüfer erfolgt.
- Nacheinander sämtliche Zylinder auf diese Weise prüfen.
- Liegt die Kompression einer oder mehrerer Zylinder unterhalb der Verschleißgrenze, etwas Motoröl durch die Zündkerzenöffnung in den Zylinder einfüllen und Kompressionsprüfung wiederholen. Steigt die Kompression nach der Ölzugabe, kann ein Kolbenring und/oder die Zylinderwand abgenutzt sein. Erhöht sich die Kompression nicht, ist in der Regel ein Ventil oder die Zylinderkopfdichtung defekt.
- Zündkerzen einbauen, siehe Kapitel »Wartung«.
- **M43TU:** Mehrfachstecker für Zündspulen aufstecken, dabei Rändelrad rechtsherum drehen.
- DME-Hauptrelais einbauen, siehe Seite 59.

Keilrippenriemen aus- und einbauen/ spannen

Über einen breiten Keilrippenriemen treibt die Motor-Kurbelwelle die Kühlmittelpumpe, die Pumpe der Servolenkung und den Generator an. Bei den 6-Zylindermotoren sitzt auf der Welle der Kühlmittelpumpe der Kühlerlüfter mit Viscokupplung. Ist eine Klimaanlage eingebaut, wird der Klimakompressor in der Regel von einem zusätzlichen Keilrippenriemen angetrieben. Da die beiden Keilrippenriemen hintereinander verlaufen, muß zum Ausbau des hinteren Riemens der davorliegende Riemen zuerst demontiert werden.

Die Keilrippenriemen werden automatisch gespannt, ein Nachspannen ist nicht erforderlich. Normalerweise hält der Keilrippenriemen so lang wie das Fahrzeug und muß nur ersetzt werden bei:

- Versprödung und Rißbildung.
- Geräuschen, zum Beispiel durchrutschender Riemen bei Ölbenetzung.
- Beschädigungen wie: Querrisse in den Rippen, Rippenausbrüche, Einlagerungen von Schmutz und kleinen Steinen zwischen den Rippen, Ausfransungen oder Flankenverschleiß der Gummirippen, siehe auch Seite 31.

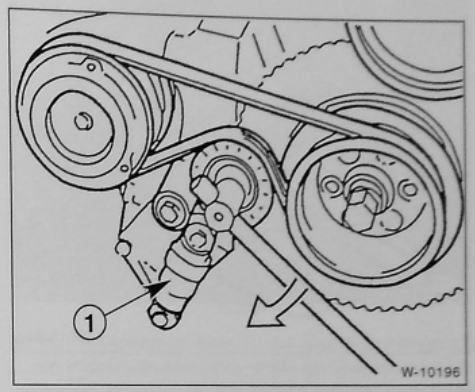
Achtung: Soll ein ausgebauter Keilrippenriemen wiederverwendet werden, Laufrichtung beibehalten. Laufrichtung auf dem Riemen vor dem Ausbau mit Kreide markieren.

- **Modelle mit Klimaanlage:** Bei Fahrzeugen mit 2 Keilrippenriemen Riemen für Klimakompressor ausbauen.
- Beim Einbau darauf achten, daß der Keilrippenriemen bündig auf den Riemenrädern liegt und seitlich nicht übersteht.

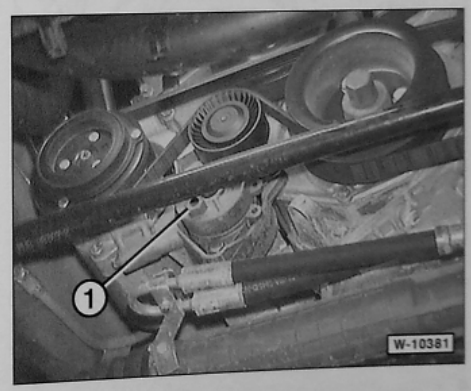
Keilrippenriemen für Klimakompressor

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Hinweise in Kapitel »Fahrzeug aufbocken« beachten.

- Fahrzeug aufbocken. Motorraumabdeckung unten abschrauben, siehe Seite 162.



- **Fahrzeug mit hydraulischem Spannelement:** Sechskantschlüssel in die Schraube am Spannrad einstecken, falls vorhanden vorher Staubschutzkappe abhebeln. Durch langsames Drehen im Uhrzeigersinn wird das hydraulische Spannelement –1– zusammengedrückt. Keilrippenriemen abnehmen.



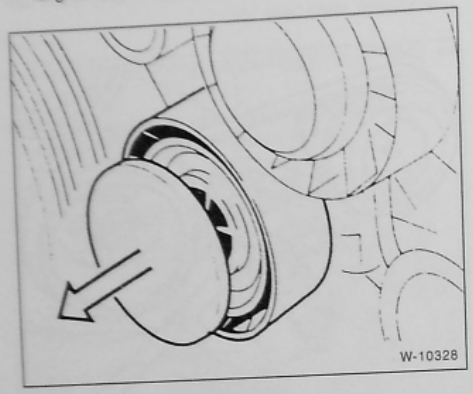
- **Fahrzeug mit mechanischem Spannelement:** Spannelement am Sechskant –1– im Uhrzeigersinn zurückdrücken. Keilrippenriemen abnehmen.
- Neuen Keilrippenriemen auf die Riemenräder auflegen, dabei Spannrad wie beim Ausbau ganz nach rechts drehen.
- Spannrad langsam entlasten. Die Spannkraft wird von dem Spannelement aufgebracht, die Höhe der Spannung ist nicht einstellbar.
- Motorraumabdeckung unten einbauen. Fahrzeug ablassen.

Keilrippenriemen für Generator

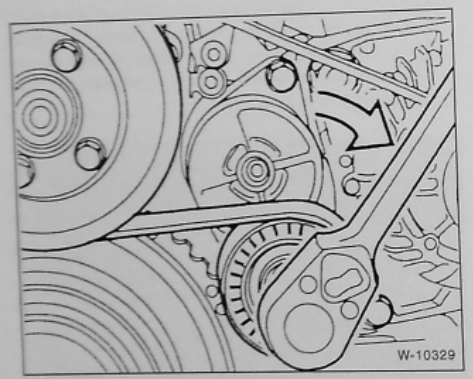
Motor M52TU/M54

Der Keilrippenriemen treibt Generator, Kühlmittelpumpe und die Pumpe der Servolenkung an.

- **Modelle mit Klimaanlage:** Kühlerlüfter mit Viscokupplung ausbauen, siehe Seite 203.

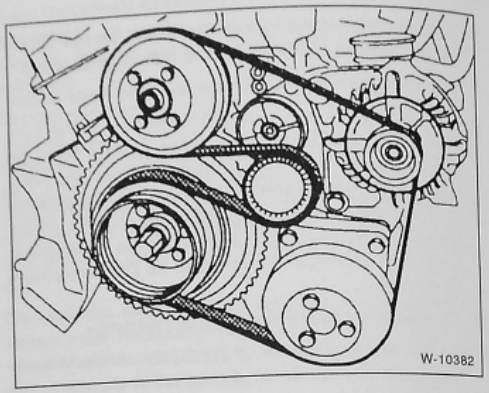


- Abdeckkappe mit Schraubendreher vom Spannrad abhebeln –Pfeil–.

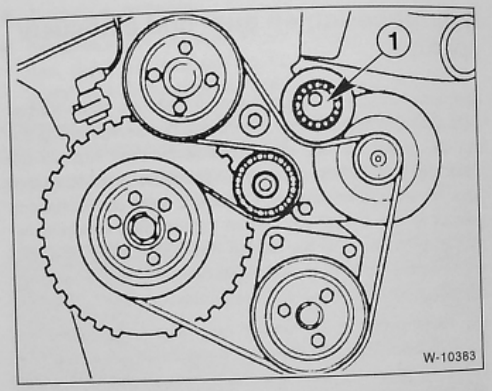


- Innensechskantschlüssel in die Schraube am Spannrad einstecken und langsam im Uhrzeigersinn drehen –Pfeil–. Dadurch wird das hydraulische Spannelement zusammengedrückt.
- Keilrippenriemen abnehmen.

Ausführung ohne Zusatzspannrolle:



Ausführung mit Zusatzspannrolle:



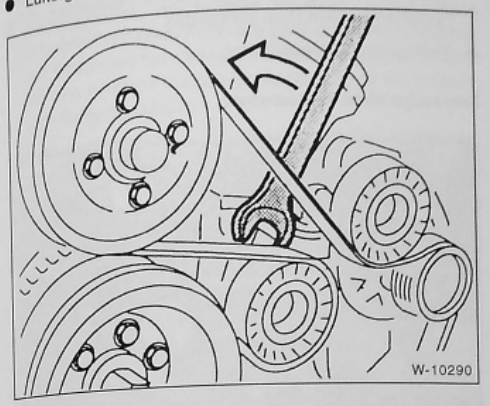
- Neuen Keilrippenriemen nach abgebildetem Schema auf die Riemenräder auflegen, dabei Spannrad wie beim Ausbau spannen.

Achtung: Bei Ausführung mit Zusatzspannrolle –1– muß die Verdrehsicherung an der Achse der Zusatzspannrolle in die Nut am Generator eingerastet sein.

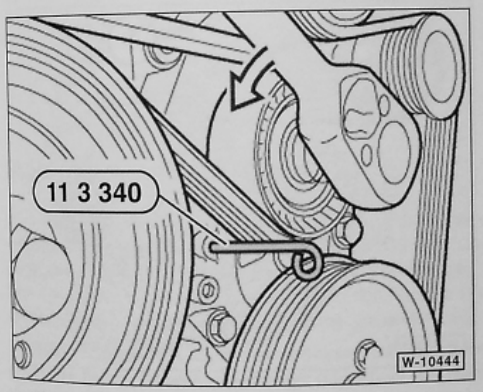
- Spannrad langsam entlasten. Die Spannkraft wird von dem Spannelement aufgebracht, die Höhe der Spannung ist nicht einstellbar.
- Abdeckkappe am Spannrad aufdrücken, siehe Abbildung W-10328.
- **Modelle mit Klimaanlage:** Viscolüfter einbauen, siehe Seite 203.

Motor M43TU

- Lüftergehäuse ausbauen, siehe Seite 201.



- **Fahrzeug mit hydraulischem Spannelement:** Riemenspanner mit einem Maulschlüssel gegen den Uhrzeigersinn drücken –Pfeil–, so daß der Keilrippenriemen entspannt wird.
- **Fahrzeug mit mechanischem Spannelement:** Abdeckkappe mit Schraubendreher vom Spannrad abhebeln, siehe Abbildung W-10328.

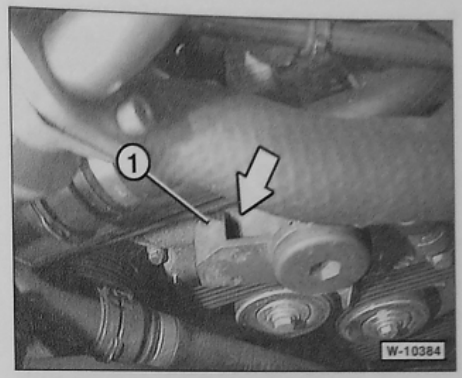


- **Fahrzeug mit mechanischem Spannelement:** Spannrad an der Schraube gegen den Uhrzeigersinn drehen –Pfeil– und mit geeignetem Dorn arretieren, zum Beispiel BMW-113340. **Achtung:** Die Spannvorrichtung steht unter hohem Federdruck.
- Keilrippenriemen abnehmen.
- Neuen Keilrippenriemen nach dem Schema in Abbildung W-10383 auf die Riemenräder auflegen.
- **Fahrzeug mit mechanischem Spannelement:** Spannrad an der Schraube vorspannen, halten und Arretierdorn herausziehen. Spannrad zurückdrehen. Abdeckkappe am Spannrad aufdrücken, siehe Abbildung W-10328.
- Lüftergehäuse einbauen, siehe Seite 201.

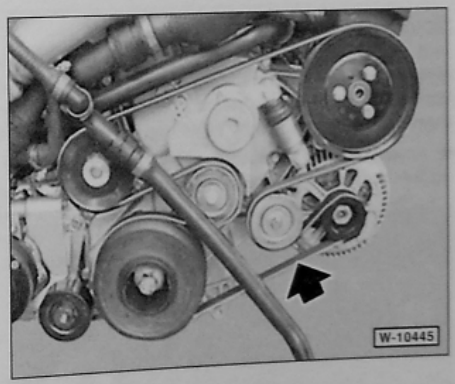
Dieselmotor M47

Der Keilrippenriemen treibt Generator, Kühlmittelpumpe und die Pumpe der Servolenkung an.

- Kühlerjalousie ausbauen, siehe in Kapitel »Lüfter/Lüftergehäuse aus- und einbauen«, Seite 201.



- Den Außenvierkant einer ½ Zoll Stecknußverlängerung als Hebel in die Aufnahme –Pfeil– am Spannelement einsetzen. **Achtung:** Keinen Schraubendreher verwenden, sonst besteht Bruchgefahr der Aufnahme.
- Stecknußverlängerung langsam im Uhrzeigersinn drehen, dadurch wird das Spannelement zusammengedrückt. Spannelement in gespannter Stellung arretieren, indem ein Dorn, beispielsweise ein Bohrerschaft, durch die Bohrung –1– in die Bohrung am Halter eingesteckt wird.

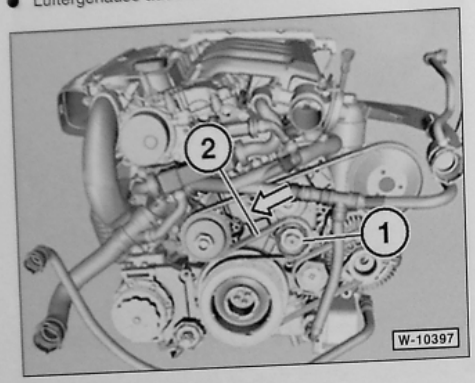


- Neuen Keilrippenriemen –Pfeil– nach abgebildetem Schema auf die Riemenräder auflegen, dabei Riemenspanner wie beim Ausbau zusammendrücken.
- Spannrad entlasten und Hebel abnehmen. Die Spannkraft wird von dem Spannelement aufgebracht, die Höhe der Spannung ist nicht einstellbar. Falls vorhanden, Arretierdorn herausziehen, dazu Spannelement entlasten.
- Kühlerjalousie einbauen, siehe Seite 201.

Dieselmotor M47TU/M57/M57TU

Der Keilrippenriemen treibt Generator, Kühlmittelpumpe und die Pumpe der Servolenkung an.

- Motorverkleidung ausbauen, siehe in Kapitel »Luftfilter aus- und einbauen«, Seite 213.
- Lüftergehäuse ausbauen, siehe Seite 213.

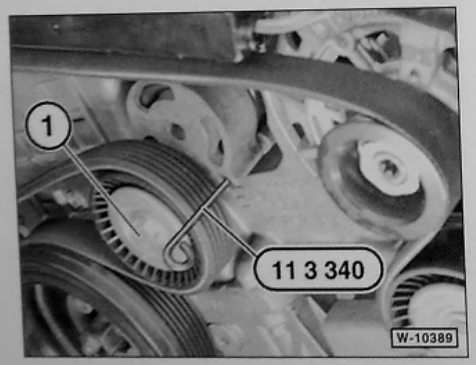


- Sechskantschlüssel von oben senkrecht an der Schraube des Spannrads –1– ansetzen. Spannrad gegen den Uhrzeigersinn drehen –Pfeil– und halten. **Achtung:** Die Spannvorrichtung steht unter hohem Federdruck.
- Keilrippenriemen –2– abnehmen.
- Neuen Keilrippenriemen, wie in der Abbildung gezeigt, auf die Riemenscheiben auflegen.
- Lüftergehäuse und Motorverkleidung einbauen.

Motor N40/N42/N45/N46

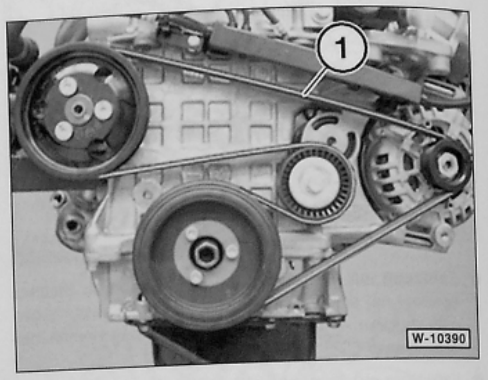
Kühlmittelpumpe, Servopumpe, Generator und gegebenenfalls Klimakompressor werden von **einem** Keilrippenriemen angetrieben.

- Ansaugluftführung ausbauen, siehe in Kapitel »Luftfilter aus- und einbauen«, Seite 213.

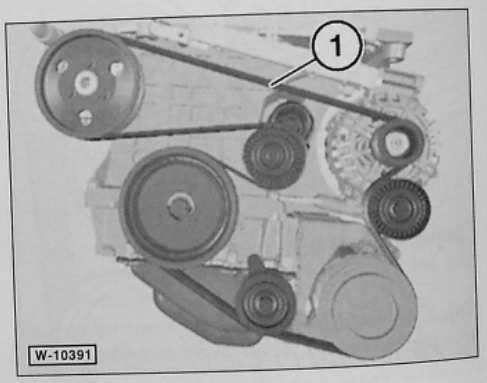


- Spannrad an der Schraube –1– im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen.
- Spannrad mit geeignetem Dorn arretieren, zum Beispiel BMW-113340 oder entsprechendem Bohrerschaft. Dabei Dorn bis zum Anschlag eindrücken. **Achtung:** Die Spannvorrichtung steht unter hohem Federdruck, daher nur einen stabilen Dorn verwenden.
- Keilrippenriemen abnehmen.

Fahrzeuge ohne Klimaanlage:



Fahrzeuge mit Klimaanlage:



- Neuen Keilrippenriemen, wie in den Abbildungen gezeigt, auf die Riemenscheiben auflegen.
- Spannrad an der Schraube –1– bis zum Anschlag vorspannen, halten und Arretierdorn herausziehen. Riemenspanner zurückdrehen, siehe Abbildung W-10389.
- Ansaugluftführung einbauen, siehe Seite 213.

Motor richtig starten

Alle Motoren

- **Schaltgetriebe:** Handbremse anziehen, Schaltgetriebe in Leerlauf schalten. Kupplung ganz durchtreten und halten. Besonders bei niedrigen Außentemperaturen erleichtert eine betätigte Kupplung das Starten, da die Reibung vom Getriebe entfällt.
- **Automatikgetriebe** in »P« oder »N« stellen. Fußbremse treten und halten.

Benzin-Einspritzmotor

- Zündschlüssel drehen und Anlasser betätigen, dabei **kein Gas geben**. Sobald der Motor läuft, Schlüssel loslassen. Wenn der Motor nicht innerhalb von 20 Sekunden anspringt oder sofort wieder stehenbleibt, Startvorgang mit halb getretenem Gaspedal wiederholen.
- Bei Frost unter –15° C in Höhen über 1000 m: Startvorgang über mindestens 10 Sekunden mit halb getretenem Gaspedal durchführen.
- Grundsätzlich sofort losfahren, nur bei strengem Frost Motor ca. 30 Sekunden warmlaufen lassen.

Achtung: Häufige vergebliche Startversuche hintereinander können den Katalysator schädigen, indem unverbranntes Benzin in den Katalysator gelangt und dort bei Erwärmung explosionsartig verbrennt.

Dieselmotor

- Zündschlüssel so lange in Stellung II halten, bis die Vorglüh-Kontrollampe erlischt. Sofort nach Erlöschen der Kontrollampe Motor anlassen. Eine Betätigung des Gaspedals hat auf den Startvorgang keinen Einfluß. Sobald der Motor läuft, Zündschlüssel loslassen. Bei sehr tiefen Temperaturen Anlasser bis zu 40 Sekunden betätigen.
- Grundsätzlich sofort mit mäßiger Drehzahl losfahren, Motor nicht im Stand warmlaufen lassen.
- **Bei warmem Motor:** Leuchtet die Vorglüh-Kontrollampe nicht auf, braucht nicht vorgeglüht zu werden, der Motor kann sofort angelassen werden.

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 Zündkerzenelektroden überschlagen. Als erstes ist deshalb immer zu prüfen, ob überhaupt Kraftstoff gefördert wird. Wie man dabei vorgeht, steht in den Kapiteln »Kraftstoffanlage« und »Motormanagement«. Störungen in der Steuerelektronik lassen sich praktisch nur noch mit speziellen Meßgeräten herausfinden.

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. **Achtung:** Um Schäden am Katalysator zu vermeiden, darf dabei kein Benzin eingespritzt werden. Daher Hauptrelais der Einspritzanlage abziehen. **Achtung: Sicherheitshinweise zum Motormanagement beachten.**

Störung: Der Motor springt schlecht oder gar nicht an.

Ursache	Abhilfe
Bedienungsfehler beim Starten.	■ Startvorgang überprüfen.
Zündanlage defekt.	■ Elektrische Leitungen der Zündanlage sichtprüfen.
Fehler im Motormanagement.	■ Motormanagement prüfen lassen (Werkstattarbeit).
Kraftstoffanlage defekt, verschmutzt.	■ Kraftstoffpumpe und -leitungen überprüfen.
Anlasser dreht zu langsam.	■ Batterie laden. Anlasserstromkreis überprüfen. Korrodierte Anschlüsse reinigen.
Kompressionsdruck zu niedrig.	■ Zylinderkopfdichtung ersetzen, beziehungsweise Motor überholen.

Motor-Schmierung

Aus dem Inhalt:

- Ölvorschriften
- Ölwannenausbau
- Ölverbrauch
- Öldruckkontrolle
- Ölkreislauf im Motor

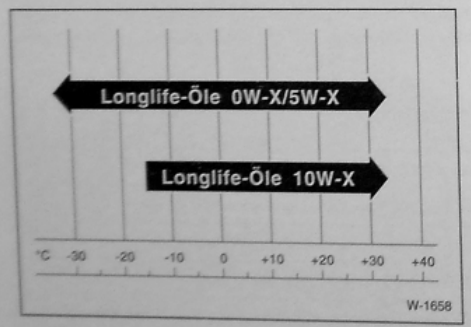
Für die Motor-Schmierung sind **Mehrbereichsöle** vorgeschrieben, so daß ein jahreszeitbedingter (Sommer/Winter) Ölwechsel nicht erforderlich ist. Mehrbereichsöle bauen auf einem dünnflüssigen Einbereichsöl auf (z. B. 10 W) und werden durch sogenannte »Viskositätsindexverbesserer« im heißen Zustand stabilisiert. Dadurch ist sowohl für den kalten wie auch für den heißen Motor die richtige Schmierfähigkeit gegeben.

Es können auch **Leichtlauföle** verwendet werden. Dabei handelt es sich um Mehrbereichsöle, denen unter anderem Reibwertverminderer zugesetzt wurden, wodurch sich die Reibung innerhalb des Motors vermindert. Für das Leichtlauföl wird als Grundöl ein Synthetiköl verwendet. Die Angabe »Mineralisch«, »Teilsynthetisch« oder »Vollsynthetisch« ist nur ein Hinweis auf die Zusammensetzung des Basisöls. Zusammen mit den übrigen Bestandteilen können sich ganz unterschiedliche Qualitäten ergeben.

Anwendungsbereich/Viskositätsklassen

Die SAE-Bezeichnung gibt die Viskosität (Zähflüssigkeit) des Motoröls an. Beispiel: SAE 10 W 40:

10 – Viskosität des Öls in kaltem Zustand. Je kleiner die Zahl, desto dünnflüssiger ist das kalte Motoröl.
W – Das Motoröl ist wintertauglich.
40 – Viskosität des Öls in heißem Zustand. Je größer die Zahl, desto dickflüssiger ist das heiße Motoröl.



In der Abbildung wird die von BMW empfohlene Motoröl-Viskosität in Abhängigkeit von der Außentemperatur dargestellt. Diese Öle sind bei fast allen Umgebungstemperaturen einsetzbar.

Hinweis: Es ist zulässig, Öle verschiedener Viskositätsklassen miteinander zu mischen, wenn einmal Öl nachgefüllt werden muß.

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.

Europäische Ölhersteller klassifizieren ihre Öle nach der **»ACEA«-Spezifikation** (**A**ssociation des **C**onstructeurs **E**uropéens d'**A**utomobiles), die vor allem die europäische Motorentechnologie berücksichtigt. Öle für PKW-Benzinmotoren haben die ACEA-Qualitätsklassen A1-96 bis A3-96; Dieselmotoröle von B1-96 bis B3-96. Von höchster Qualität sind Öle **»A3«** für Ottomotoren und **»B3«** für Dieselmotoren; **»B4«** ist speziell auf Diesel-Direkteinspritzmotoren abgestimmt. **»96«** steht für den Beginn der Gültigkeit der ACEA-Klassifikation im Jahr 1996. Motoröle mit höheren Jahreszahlangaben können ebenfalls verwendet werden.

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 **SL** für Ottomotoren und **CF** für Dieselmotoren.

Achtung: Motoröle, die vom Hersteller ausdrücklich als Öle für Dieselmotoren bezeichnet werden, sind für Ottomotoren nicht geeignet. Es gibt Öle, die sowohl für den Otto- als auch für den Dieselmotor geeignet sind. In diesem Fall sind beide Spezifikationen (Beispiel: ACEA A3-96/B3-96 oder API SJ/CF) auf der Öldose vermerkt.

BMW hat für seine Motoren weitere Normen festgelegt und die Motoröle in »Longlife-Öle« und »Spezialöle« eingeteilt.

Motoröle für 3er BMW-Motoren

Es empfiehlt sich ein von BMW freigegebenes »Longlife-01«- oder »Longlife-98«-Öl zu verwenden.

Achtung: Für die Motoren **N42/N40** und **M54** (316i/318i/320i/325i/330i seit 6/01) dürfen nur »Longlife-01«-Öle verwendet werden.

Hinweis: Zum Nachfüllen kleinerer Mengen zwischen den Ölwechselintervallen kann auch ein BMW-Spezialöl oder anderes Öl entsprechend der ACEA-Norm A3/B3-96 genommen werden.

Hier einige Beispiele von freigegebenen Motorölen. Die vollständige Liste kann beim BMW-Händler eingesehen werden.

Longlife-Öle der Viskosität

- SAE **0W-30**: Castrol Formula SLX, DEA Ultec Syn-T, Esso Ultron, Shell Helix Ultra, Veedol Syntron.
- SAE **0W-40**: Aral SuperTronic, BP Visco 7000, Mobil 1, Shell Helix Ultra.
- SAE **5W-30**: Agip TECSINT, Aral SuperTronic, Castrol TXT, DEA Viscobil S1, Liqui Moly Profi Synthoil.
- SAE **5W-40**: Agip Extra HTS, Aral High Tronic, BP Visco 5000, DEA Viscobil S1, Elf Synthese.

Für den **Dieselmotor** können neben den oben angegebenen Motorölen auch Motoröle verwendet werden, die gleichzeitig die Norm ACEA **A3/B3** oder **A3/B4** erfüllen. Empfohlene Viskositätsklassen: 0W-X, 5W-X und 10W-X. Das X steht dabei für beliebige Werte, zum Beispiel 30, 40 oder 50.

Motor-Ölkreislauf

Die BMW-Motoren besitzen eine sogenannte Druckumlaufschmierung. Bei dieser saugt eine Ölpumpe über ein Ölsieb das Motoröl aus der Ölwanne an und drückt es durch einen Ölfilter. Durch die mittlere Leitung im Ölfilter gelangt das gefilterte Öl in den Hauptölkanal. Bei verstopftem Ölfilter leitet ein Kurzschlußventil das Öl direkt und ungefiltert am Ölfilter vorbei in den Hauptölkanal.

Hinter dem Ölfilter regelt ein Überdruckventil (Öldruckregelventil) den Öldruck auf ca. 4 bar. Bei höherem Öldruck öffnet das Ventil, und ein Teil des Öls fließt in die Ölwanne zurück.

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 Nockenwellenlager, Ventilspielausgleicher und Ventilführungen. Rücklaufsperren stellen sicher, daß sich immer genügend Öl zur Schmierung dieser Bauteile im Zylinderkopf befindet. Beim 6-Zylinder-Benziner wird auch die variable Nockenwellenverstellung je nach Bedarf über ein Ventil mit Öldruck beaufschlagt.

Außerdem werden die Steuerketten sowie beim 6-Zylinder-Benziner die Ölpumpen-Antriebskette mit Öl versorgt.

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. Auch äußere Betriebsverhältnisse, wie Fahrweise sowie Fertigungstoleranzen haben einen Einfluß auf den Ölverbrauch. Der Ölverbrauch darf höchstens 1,0 l/1000 km betragen.

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.

Ölwanne aus- und einbauen

Hinweis: Hier wird der Aus- und Einbau beim Benzinmotor **M43TU/M52TU/M54** und beim Dieselmotor **M47** beschrieben.

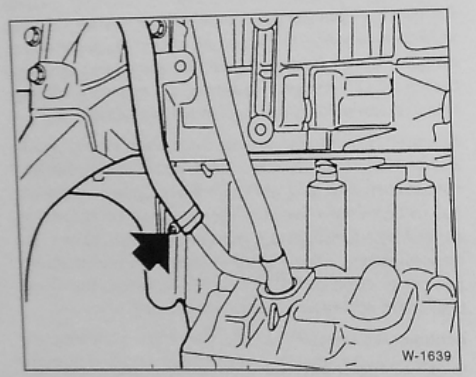
Ausbau

Achtung: Aufgrund der beengten Platzverhältnisse müssen zum Ölwannenausbau beide Motorlager gelöst und der Vorderachsträger abgesenkt werden.

- Luftsammelkasten für Heizung ausbauen, siehe Seite 162.
- Ansaugluftschlauch am Motorluftfilterkasten abbauen, siehe Seite 212.
- **M47:** Motorabdeckung im Ölfilterbereich abbauen, siehe Seite 167.

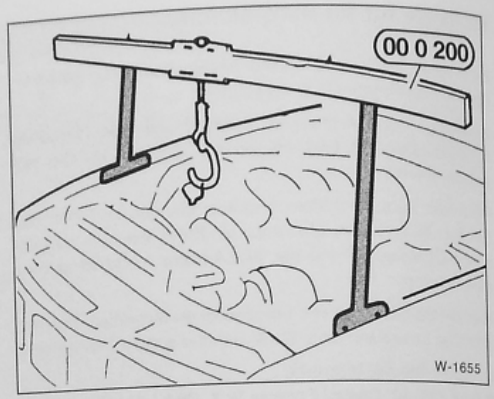
Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug aufbocken. Motorraumabdeckung unten abschrauben, siehe Seite 162.
- Motoröl ablassen, siehe Kapitel »Wartung«.

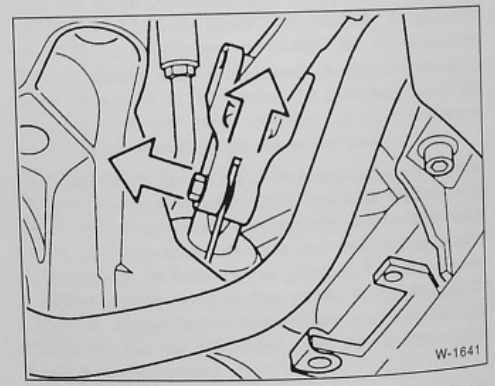


- **M52TU/M54:** Ölrücklaufschlauch vom Ölabscheider am Ölmeßstab-Führungsrohr abziehen, dazu Schlauchschelle aufschrauben –Pfeil–.
- Führungsrohr für den Ölmeßstab am Halter abschrauben. Führungsrohr nach oben aus der Ölwanne herausziehen, dabei O-Ring beachten.
- **M52TU/M54:** Pumpe für Servolenkung abschrauben und mit angeschlossenen Leitungen am Motor mit Draht aufhängen, siehe Seite 134.

Achtung: Die Leitungen bleiben an der Servopumpe angeschlossen, sonst tritt Öl aus. Wird das Hydrauliksystem geöffnet, muß auf äußerste Sauberkeit geachtet werden, da eintretender Schmutz zu Störungen und Schäden führt.



- Motor mit einem Kran an der vorderen Aufhängeöse anheben. Steht kein Kran zur Verfügung, ein Seil durch die Aufhängeöse am Motor ziehen. Kräftiges Rohr durch das Seil schieben und auf zwei Böcken lagern. **Hinweis:** Die abgebildete BMW-Motorbrücke 00 0 200 wird links und rechts an den Kotflügelsicken aufgesetzt und dort angeschraubt. Es ist im Fachhandel eine ähnliche Motorbrücke erhältlich, KLANN Nr. KL-0205-3US.
- Motor mit Kran nur um etwa 5 mm anheben, damit die Motorlager entlastet sind.
- **M52TU/M54:** Motorlager rechts und links oben ca. 4 Umdrehungen lockern.
- Von der Fahrzeugunterseite her die Muttern an beiden Motorlagern unten abschrauben.

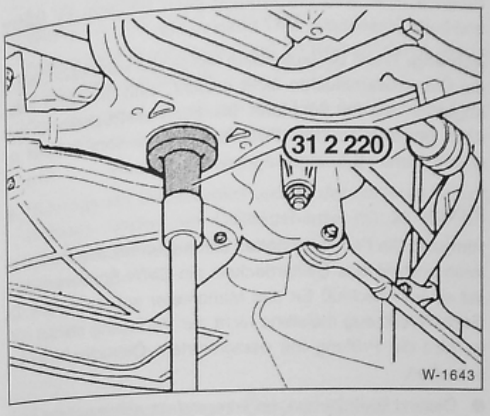


- Lenkspindel vom Lenkgetriebe trennen. Dazu Klemmschraube abschrauben und untere Lenksäule am Kreuzgelenk abziehen –Pfeil–.
- Stabilisator links und rechts am Motorträger abschrauben.

Folgende Arbeiten werden im Kapitel »Vorderachsträger ausbauen« näher beschrieben, siehe Seite 115.

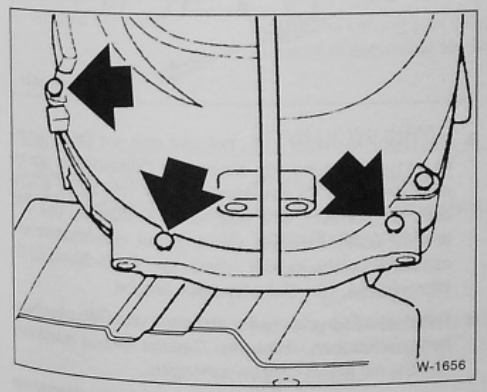
Hinweis: Das Lenkgetriebe muß nicht vom Vorderachsträger abgeschraubt werden.

- ◆ Vorderwagenversteifung ausbauen.
- ◆ Linken und rechten Querlenker am Motorträger abschrauben.



- ◆ Vorderachsträger mit Werkstattwagenheber und geeigneter Aufnahme abstützen. Die Abbildung zeigt die BMW-Aufnahme 31 2 220. Steht die Aufnahme nicht zur Verfügung, Holzbrett zwischenlegen, damit der Vorderachsträger nicht beschädigt wird.
- ◆ Vorderachsträger abschrauben und möglichst weit absenken.

- Stecker für Ölstandgeber an Ölwanne trennen.
- **M47:** Kabel für Ölniveausensor und Rückwärtsgangschalter aus den Halterungen an der Ölwanne ausclipsen.
- Falls vorhanden, Ölleitungen für Automatikgetriebe aus den Haltern an der Ölwanne ausclipsen.
- **M43TU:** Halter für Kraftstoffleitungen im Bereich der Ölwanne abschrauben.

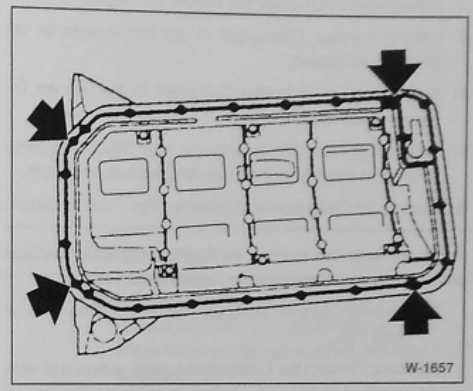


- Ölwanne abschrauben. **Hinweis:** Die Abbildung zeigt die Ölwannenverschraubung beim 316i/318i am Getriebeflansch. Schrauben am Getriebeflansch –Pfeile– und am Zylinderblock herausdrehen.
- Ölwanne absenken und nach hinten herausziehen.

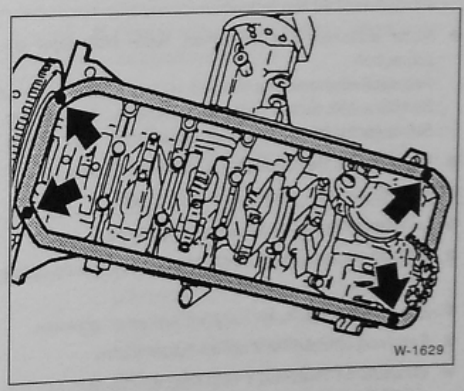
Einbau

- Dichtflächen von Ölwanne und Motorblock reinigen. **Achtung:** Ölwannendichtung immer erneuern.

Achtung: Wird beim **M43TU** eine neue Ölwanne eingebaut, Ölhobel und Ansaugschnorchel der Ölpumpe von alter auf neue Ölwanne umbauen, dabei **neue** Dichtung verwenden. **Hinweis:** Der Ansaugschnorchel ist mit selbstschneidenden Schrauben befestigt. Bei neuen Ölwannen ist deshalb kein Gewinde für diese Schrauben vorhanden. Die Schrauben schneiden beim Reindrehen das Gewinde ein.



- **M43TU: Neue** Ölwannendichtung an der Ölwanne auflegen. Die Aussparungen –Pfeile– in der Ölwannendichtung unterhalb der Motorblock-Trennfugen an Räderkastendeckel und Abschlußdeckel mit dauerelastischer Dichtmasse auffüllen, zum Beispiel »Drei Bond 1209« oder »Loctite Ultra Black«.



- **M47/M52TU/M54:** Trennfugen –Pfeile– an Räderkastendeckel und Abschlußdeckel mit einer Raupe dauerelastischer Dichtmasse belegen, zum Beispiel »Drei Bond 1209« oder »Loctite Ultra Black«. Die Raupen sollen etwa 3 mm breit und 2 mm hoch sein. **Neue** Ölwannendichtung mit etwas Fett ankleben, anschließend richtigen Sitz der Dichtung prüfen. **Hinweis:** Die Abbildung zeigt den 6-Zylinder-Benzinmotor.
- Ölwanne ansetzen.

- Ölwannen-Schrauben einschrauben, noch nicht anziehen. Zuerst Schrauben am Getriebe leicht anziehen, dann am Motor anziehen. Anschließend alle Schrauben mit **10 Nm**, also nur leicht, festziehen. Werden die Schrauben zu fest angezogen, wird die Dichtung zerquetscht und somit undicht.
- Ölmeßstabführungsrohr mit **neuem** O-Ring einsetzen und anschrauben. Ölstabführungsrohr am Halter anschrauben.
- **M52TU/M54:** Ölrücklaufschlauch vom Ölabscheider am Ölpeilstab-Führungsrohr mit Schelle befestigen.
- Falls vorhanden, Ölleitungen in den Halterungen an der Ölwanne einclipsen.
- **M43TU:** Halter für Kraftstoffleitungen im Bereich der Ölwanne anschrauben.
- **M47:** Kabel für Ölniveausensor und Rückwärtsgangschalter in den Halterungen an der Ölwanne einclipsen.
- Stecker für Ölstandgeber zusammenfügen und einrasten.

Folgende Arbeiten werden im Kapitel »Vorderachsträger einbauen« näher beschrieben, siehe Seite 115.

- ◆ Vorderachsträger anheben und anschrauben, siehe Seite 115.

Hinweis: Wenn das Lenkgetriebe nicht ausgebaut wurde, muß anschließend keine Vorderachsvermessung durchgeführt werden.

- ◆ Linken und rechten Querlenker am Motorträger anschrauben.
- ◆ Vorderwagenversteifung einbauen.

- Untere Lenksäule am Kreuzgelenk einstecken, Klemmschraube mit **20 Nm** festziehen.
- Motor ablassen, Kran entfernen. Beide Motorlager anschrauben.
  Anzugsdrehmomente:
  Schraube M8: . . . . . **22 Nm**
  Schraube M10: . . . . . **47 Nm**
- **M52TU/M54:** Servopumpe einbauen, siehe Seite 134.
- Motoröl auffüllen, siehe Kapitel »Wartung«.
- Luftsammelkasten einbauen, siehe Seite 162.
- **M47:** Motorabdeckung im Ölfilterbereich anbauen, siehe Seite 167.
- Ansaugluftschlauch am Motorluftfilterkasten anbauen.
- Fahrzeug ablassen und auf die Räder stellen.
- Schellen für Stabilisator beidseitig am Vorderachsträger mit **25 Nm** anschrauben. Dazu muß das Fahrzeug sich in Normallage befinden, siehe in Kapitel »Stoßdämpfer hinten aus- und einbauen«, Seite 119.
- Nach Probefahrt Ölwanne auf Dichtigkeit prüfen, eventuell alle Schrauben vorsichtig nachziehen.
- Motorraumabdeckung unten anschrauben, siehe Seite 162.

Öldruck prüfen

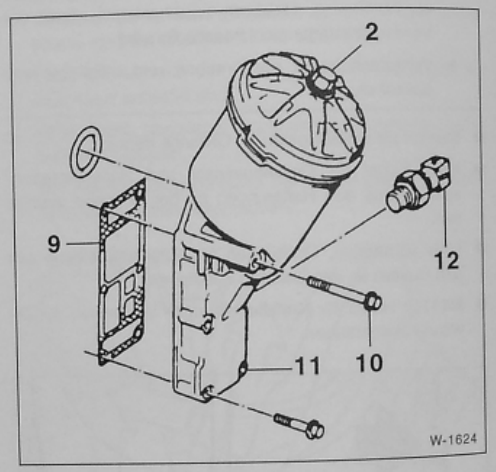
Hinweis: Hier wird die Prüfung beim Benzinmotor **M43TU** und beim Dieselmotor **M47** beschrieben.

Achtung: Wenn bei laufendem Motor und korrektem Ölstand die Öldruckwarnleuchte nicht erlischt, muß der Motor sofort abgestellt werden und darf bis zur Fehlerbehebung nicht mehr gestartet werden. Falls der Öldruck vom Sollwert abweicht, siehe »Störungsdiagnose Ölkreislauf«.

Prüfen

Hinweis: Die Fachwerkstätten schrauben bei den Benzinmotoren anstelle des Ölfilterdeckels ein BMW-Sonderwerkzeug mit einem Anschluß für das Manometer auf den Ölfilter. Da dieses Werkzeug meistens nicht zur Verfügung stehen dürfte, wird die Prüfung mit demontiertem Öldruckschalter beschrieben.

- Ölstand kontrollieren, gegebenenfalls richtigstellen.
- Motor warmfahren, die Öltemperatur soll ca. +80° C betragen.



- Der Öldruckschalter –12– befindet sich am Ölfiltergehäuse –11–, Schraube –2– lösen und Ölfilterdeckel abnehmen, damit das Öl aus dem Ölfilter in den Motor zurückläuft. Es gibt auch eine alternative Ausführung des Ölfilters mit Schraubdeckel. Ölfilterdeckel abschrauben und abnehmen, siehe Kapitel »Wartung«. 9 – Dichtung für Ölfiltergehäuse, 10 – Befestigungsschraube.
- Kabel vom Öldruckschalter abziehen und Öldruckschalter herausschrauben. **Achtung:** Geringe Menge auslaufenden Öls mit einem Lappen auffangen.
- Anstelle des Öldruckschalters geeignetes Manometer einschrauben.
- Ölfilterdeckel anschrauben.
- Motor starten und im Leerlauf drehen lassen, bis die Ölkontrolleuchte erlischt. **Sollwert:** Der Öldruck soll bei allen Motoren mindestens 0,5 bar betragen.

- Drehzahl durch Gasgeben erhöhen. **Sollwert:** Der Öldruck beim Benzinmotor M43TU muß bei 5000/min 4,0 – 4,5 bar betragen, beim Dieselmotor M47 bei 4000/min zwischen 3,7 bar und 4,7 bar liegen.
- Ölfilterdeckel abschrauben und abnehmen, damit das Öl in den Motor zurückläuft.
- Öldruckschalter mit neuem Dichtring einsetzen und mit **20 Nm** festziehen. Kabelstecker aufstecken und einrasten.
- Dichtringe am Ölfilterdeckel und an der mittleren Leitung erneuern. Deckel am Ölfiltergehäuse mit **25 Nm** anschrauben, siehe Seite 17.

Störungsdiagnose Ölkreislauf

Störung	Ursache	Abhilfe
Öldruck-Kontrollicht im Kombiinstrument 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.	■ Schalttafeleinsatz ersetzen, die Kontrollampe kann nicht einzeln erneuert werden.
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,gegebenenfalls Ölsaugrohr ersetzen.
	Ölpumpe verschlissen.	■ Ölpumpe ausbauen und prüfen, gegebenenfalls ersetzen (Werkstattarbeit).
	Dichtring im Ölfilter verschlissen.	■ Ölfilterdeckel abnehmen, Dichtringe an der Mittelleitung erneuern.
	Lagerschaden.	■ Motor demontieren.
Zu niedriger Öldruck im unteren Drehzahlbereich.	Öldruckregelventil klemmt in offenem Zustand durch Verschmutzung.	■ Öldruckregelventil ausbauen und prüfen (Werkstattarbeit).
Zu hoher Öldruck bei Drehzahlen über 2.000/min.	Öldruckregelventil öffnet nicht wegen Verschmutzung.	■ Öldruckregelventil ausbauen und prüfen.

Motor-Kühlung

Aus dem Inhalt:

- Kühlmittelkreislauf
- Kühlsystem prüfen
- Schnellkupplungen öffnen
- Thermostat
- Kühler
- Kühlmittelpumpe

Kühlmittelkreislauf

Solange der Motor kalt ist, zirkuliert das Kühlmittel nur im Motor und bei geöffnetem Heizungsventil im Wärmetauscher der Innenraumheizung. Mit zunehmender Erwärmung öffnet der Kühlmittelregler den großen Kühlmittelkreislauf. Das Kühlmittel wird dann von der ständig im Einsatz befindlichen Kühlmittelpumpe über den Kühler geleitet. Neu ist eine sogenannte Kennfeldkühlung bei den Benzinmotoren. Dabei wird von der Motorsteuerung die Öffnungstemperatur des Kühlmittelreglers geregelt und die Motortemperatur im Hinblick auf den Kraftstoffverbrauch optimiert.

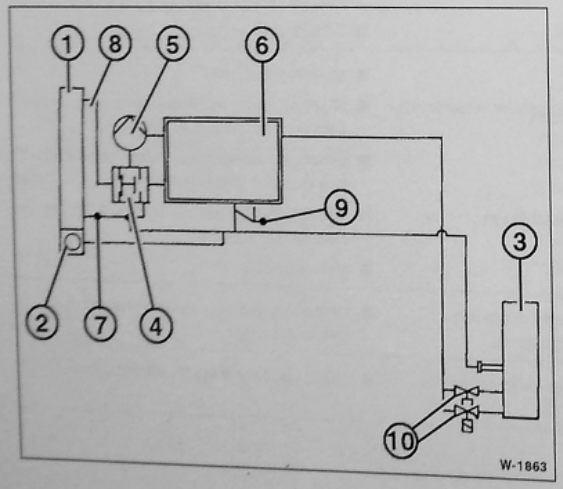
Nachgefüllt wird das Kühlmittel am Ausgleichbehälter, der sich seitlich am Kühler befindet und als Vorratsbehälter für die Kühlflüssigkeit dient. Er nimmt die sich durch Erwärmung ausdehnende Kühlflüssigkeit auf und gibt sie nach dem Abkühlen des Motors wieder in den Kühlkreislauf zurück.

Zur Verstärkung der Kühlung ist ein elektrisch angetriebener, temperaturgesteuerter Lüfter eingebaut. Sobald die Kühlmitteltemperatur auf ca. +93° C steigt, schaltet ein Thermoschalter über ein Relais den Lüfter zu. Sinkt die Kühlmitteltemperatur unter ca. +89° C, schaltet der Thermoschalter den Lüfter selbsttätig wieder aus.

Sicherheitshinweis
Der Kühlerlüfter kann auch bei abgestelltem Motor anlaufen. Hervorgerufen durch Stauwärme im Motorraum kann dies auch mehrmals geschehen. Daher vor Arbeiten im Bereich des Lüfters warten, bis der Motor abgekühlt ist.

Motor M52TU/M54 mit Klimaanlage: Um die Kühlleistung zu erhöhen, ist ein weiteres Lüfterrad auf die Welle der Kühlmittelpumpe aufgeschraubt. In der Nabe befindet sich eine Viscokupplung. Sobald die vom Kühler kommende Luft eine Temperatur von ca. +90° C erreicht, schaltet ein Bimetallstreifen in der Viscokupplung den Lüfter zu. Der Lüfter dreht sich dann mit Motor-Drehzahl und sorgt so lange für größeren Luftdurchsatz, bis die Temperatur der vorbeistreichenden Luft unter ca. +60° C gesunken ist. Dann schaltet die Viscokupplung ab und vermindert die Lüfterdrehzahl. Durch den nicht immer voll mitlaufenden Lüfter erhöht sich die nutzbare Motorleistung und der Kraftstoffverbrauch wird reduziert.

Kühlmittelwechsel und Inhalt des Kühlsystems, siehe Kapitel »Wartung«.



Kühlmittelkreislauf

1 – Kühler
2 – Ausgleichbehälter
3 – Innenraumheizung
4 – Thermostat
5 – Kühlmittelpumpe
6 – Motorblock
7 – Rücklauf
8 – Vorlauf
9 – Drosselklappenvorwärmung
10 – Heizungsventil

Thermoschalter prüfen

Der Thermoschalter ist in den unteren Kühlerschlauch in der Nähe vom Kühler eingeschraubt. Er schaltet den elektrischen Lüfter zu, wenn die Kühlflüssigkeit eine bestimmte Temperatur erreicht hat.

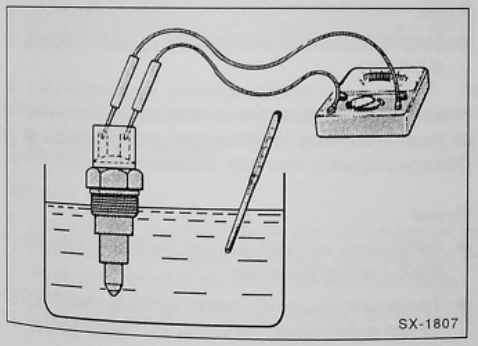
Prüfvoraussetzungen:

- Der Schalter ist zu prüfen, wenn bei heißem Kühler der Elektrolüfter nicht anläuft.
- Wird der untere Kühlerschlauch warm, ist der Thermostat in Ordnung. Bei einem Defekt des Thermostats kann der Thermoschalter den Lüfter nicht zuschalten, weil er dann nicht durch die Kühlflüssigkeit erwärmt wird.

Prüfen des Thermoschalters in eingebautem Zustand

- Stecker vom Thermoschalter abziehen.
- Die beiden Kontakte am Stecker mit Hilfskabel verbinden. Wenn der Lüfter jetzt anläuft, liegt der Fehler am Thermoschalter, erneuern. Neuen Thermoschalter mit **neuem** O-Ring und **20 Nm** anschrauben.
- Läuft der Lüfter trotz Überbrückung des Thermoschalters nicht an, Stecker am Lüftermotor auf festen Sitz und guten Kontakt prüfen. Elektrische Leitungen, Relais und Lüftermotor prüfen. Elektrische Bauteile prüfen, siehe Seite 51.

Prüfen des ausgebauten Schalters



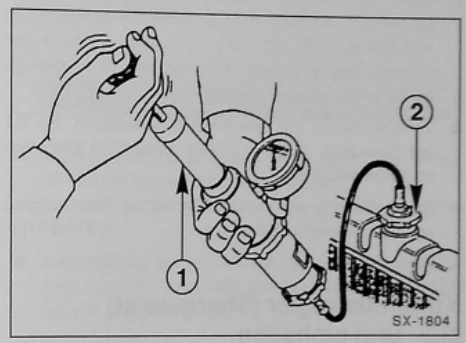
- Der Thermoschalter kann auch in ausgebautem Zustand geprüft werden. Dazu Ohmmeter an die Kontakte des Schalters anschließen.
- Thermoschalter bis zum Gewinde in heißes Wasser tauchen und Widerstand messen. Bei +93° ± 2° C muß der Widerstand 0 Ω, bei einer Temperatur unter +89° C muß der Widerstand ∞ Ω betragen.

Kühlsystem auf Dichtheit prüfen

Undichtigkeiten im Kühlsystem sowie die Funktion des Ventils im Verschlußdeckel des Kühlers können mit einem speziellen Druckprüfer überprüft werden, zum Beispiel HAZET 4800/9.

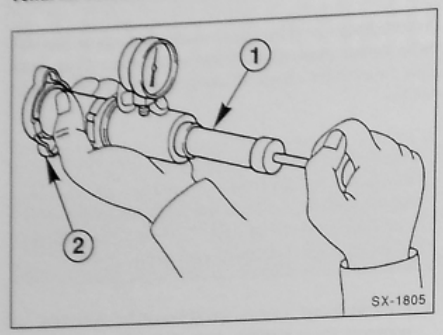
Sicherheitshinweis
Verschlußdeckel nicht bei heißem Motor öffnen. **Verbrühungsgefahr!** Verschlußdeckel nur bei einer Kühlmittel-Temperatur unter +90° C öffnen. Beim Öffnen Lappen über den Verschlußdeckel legen.

- Kühlmittelstand prüfen, gegebenenfalls Kühlmittel auf normalen Stand auffüllen, siehe Seite 19.
- Prüfen, ob sämtliche Schlauchanschlüsse trocken sind, gegebenenfalls abwischen.



- Prüfgerät –1– auf den Einfüllstutzen –2– des Kühlers aufsetzen. Mit der Handpumpe des Gerätes einen Überdruck von **1,5 bar** erzeugen und ca. 2 Minuten warten.
- Der aufgebaute Druck darf in 2 Minuten um maximal 0,1 bar abfallen. Fällt der Druck weiter ab, undichte Stelle im Kühlsystem ermitteln. Durch den erhöhten Druck läuft an der Leckstelle Kühlflüssigkeit aus. Leckstelle abdichten.
- Wenn der Druck ohne Austritt von Kühlmittel abfällt, kann auf inneren Kühlmittelverlust im Motor, zum Beispiel durch eine defekte Zylinderkopfdichtung oder einen Gehäuseriß, geschlossen werden.
- Wenn der Druck gehalten wird, obwohl im Fahrbetrieb deutlicher Kühlmittelverlust aufgetreten ist, Motor starten und im Leerlauf drehen lassen. Mit der Handpumpe ca. 1 bar Überdruck erzeugen und Kühlkreislauf sichtprüfen. Undichte Stelle lokalisieren und abdichten.
- Motor abstellen. Anschlußstück langsam abschrauben, dabei Druck im Kühlsystem entweichen lassen.

Ventil im Verschlußdeckel prüfen



- Verschlußdeckel –2– auf das Prüfgerät –1– aufschrauben.
- Überdruck mit der Handpumpe erzeugen. Der Verschlußdeckel muß dicht bleiben. Erst bei einem Überdruck von etwa **2,0 bar** (Benzinmotor) beziehungsweise **1,4 bar** (Dieselmotor) muß das Überdruckventil im Verschlußdeckel öffnen, sonst Deckel erneuern.
- Verschlußdeckel mit Unterdruck beaufschlagen. Bei **0,1 bar** Unterdruck muß das Unterdruckventil im Kühlerverschlußdeckel öffnen.
- Gummidichtring am Verschlußdeckel bei Beschädigung erneuern. Deckel aufschrauben.

Kühlmittelregler (Thermostat) aus- und einbauen

Hinweis: Hier wird der Aus- und Einbau beim Benzinmotor **M43TU/M52TU/M54** und beim Dieselmotor **M47** beschrieben.

Der Kühlmittelregler (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 Warnfeld 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 Temperaturanzeige langsamer ansteigt als bisher oder im Winter die Heizleistung nachläßt.

Ausbau

Hinweis: Der Thermostat ist im Gehäuse fest integriert, kann also nicht herausgenommen werden. Bei einem Defekt muß das komplette Gehäuse mit Thermostat erneuert werden.

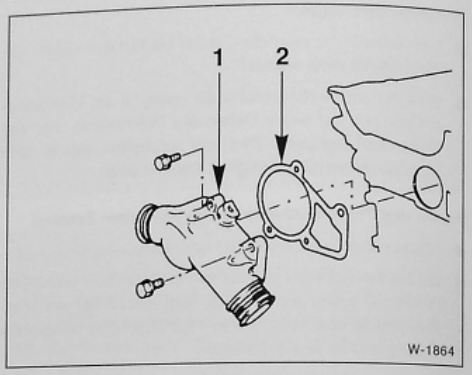
- Kühlmittel ablassen und auffangen, siehe Seite 20.

M52TU/M54:

- **Modelle mit Klimaanlage:** Viscolüfter abschrauben, siehe Seite 203.
- Aufhängelasche vorn am Motor abschrauben.

M47:

- AGR-Kühler an der Motor-Stirnseite ausbauen, siehe Abbildung W-10355 auf Seite 168.
- Kühlmittelleitung unterhalb vom Thermostatgehäuse am Zylinderkopf und am Halter abschrauben.



- Kühlmittelschläuche vom Thermostatgehäuse –1– an der Motorblock-Vorderseite abziehen. Dazu Drahtsicherungen mit Schraubendreher nach oben ziehen, siehe Kapitel »Schnellkupplungen öffnen/verriegeln«.

Hinweis: Die Abbildung zeigt das Thermostatgehäuse der Motoren M52TU/M54 und M47.

- Anschlußstecker am Thermostatgehäuse abziehen.
- Thermostatgehäuse abschrauben und mit Dichtung –2– abnehmen.

Hinweis: Der Thermostat kann nicht auf herkömmliche Weise durch Erwärmung im Wasserbad geprüft werden, da die Öffnungstemperatur über dem Siedepunkt bei +105° C liegt.

Einbau

- Dichtflächen an Gehäuse und Deckel reinigen und mit Spiritus fettfrei abwischen.
- Thermostatgehäuse mit **neuer** Dichtung gleichmäßig mit **10 Nm** anschrauben. **Achtung:** Schrauben nicht zu fest anziehen.
- O-Ringe an den Schnellkupplungen bei Verformungen erneuern. Drahtsicherungen eindrücken. Kühlmittelschläuche aufschieben, dabei muß die Schnellkupplung hörbar einrasten.
- Anschlußstecker am Thermostatgehäuse aufstecken.
- **M52TU/M54:** Motor-Aufhängelasche mit **20 Nm** anschrauben.
- **M52TU/M54 mit Klimaanlage:** Viscolüfter einbauen, siehe Seite 203.
- **M47:** Kühlmittelleitung unterhalb vom Thermostatgehäuse mit **neuer** Dichtung anschrauben. Kühlmittelleitung am Halter anschrauben. AGR-Kühler einbauen, siehe Seite 168.

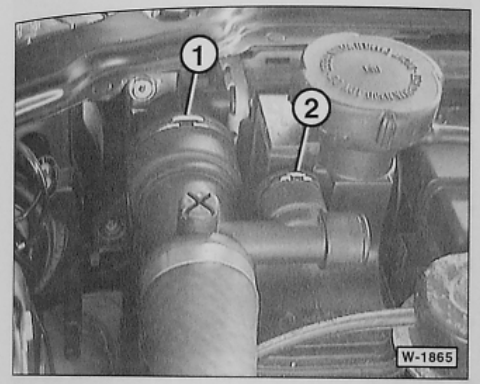
- Kühlmittel auffüllen und Kühlsystem entlüften, siehe Seite 20.
- Motor warmlaufen lassen und prüfen, ob der Kühler warm wird und das Kühlmittelreglergehäuse dicht ist. Bei Undichtigkeiten Schrauben etwas nachziehen.

Schnellkupplungen öffnen/verriegeln

Kühlmittelschläuche und Kühlmittelanschlüsse sind mit Schnellkupplungen verbunden. Das Öffnen/Verriegeln wird beispielhaft für die Kupplung der oberen Schläuche am Kühler beschrieben.

Öffnen

- Kühlmittel ablassen und auffangen, siehe Seite 20.



- Drahtsicherungen (Verriegelungen) –1– und –2– mit Schraubendreher nach oben herausziehen.
- Schnellkupplung abziehen.

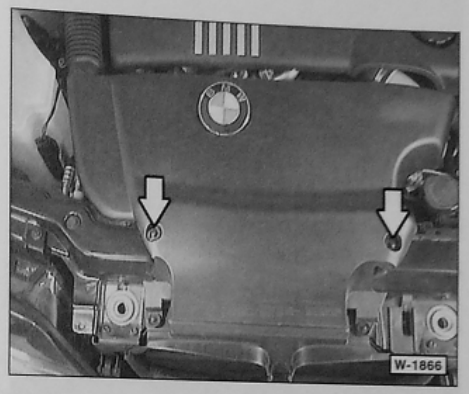
Verriegeln

- O-Dichtringe in den Anschlüssen der Schnellkupplungen prüfen, bei Beschädigung erneuern. **Achtung:** Die O-Dichtringe dürfen nicht mit Gleitmittel bestrichen werden.
- Drahtsicherungen an der Schnellkupplung vor der Montage eindrücken.
- Schnellkupplung aufschieben, dabei müssen die Drahtsicherungen deutlich hörbar einrasten.
- Kühlmittel auffüllen und Kühlsystem entlüften, siehe Kapitel »Wartung«.

Lüfter/Lüftergehäuse aus- und einbauen

Hinweis: Hier wird der Aus- und Einbau beim Benzinmotor **M43TU/M52TU/M54** und beim Dieselmotor **M47/M47TU** beschrieben.

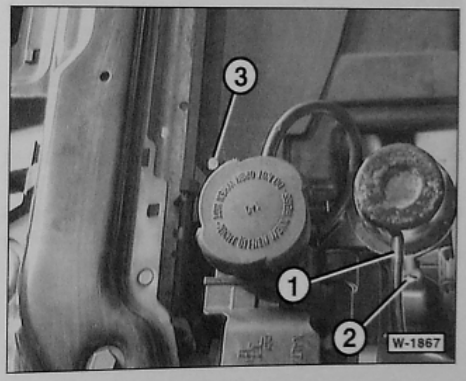
Ausbau



- Ansaugluftführung ausbauen, dazu Spreizclips –Pfeile– mit kleinem Schraubendreher ausheben.

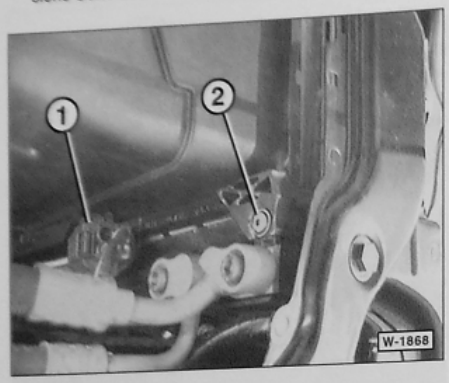
M47/M47TU:

- Ansaugleitung am AGR-Ventil (AGR = Abgasrückführung) abziehen, dazu Schraubschelle lösen, siehe Abbildung W-10367 auf Seite 167.

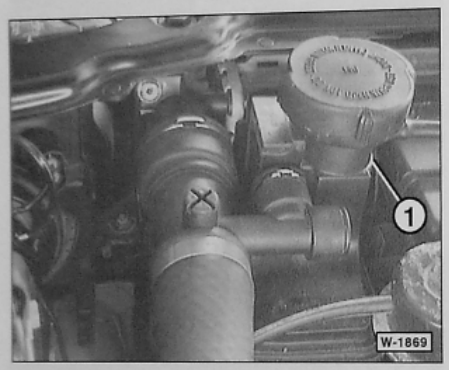


- Der Dieselmotor hat eine pneumatisch betätigte Kühlerjalousie, welche hinter dem Lüfter sitzt. Unterdruckschlauch –1– von der Unterdruckdose abziehen. Betätigungsstange an der Kühlerjalousie abnehmen, dazu Sicherung –2– seitlich abziehen.
- Spreizniet –3– mit kleinem Schraubendreher ausheben.

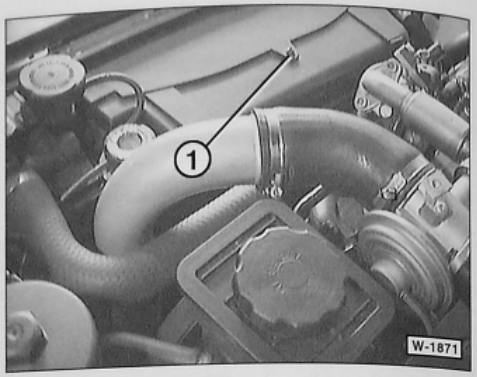
- **M52TU/M54 mit Klimaanlage:** Viscolüfter ausbauen, siehe Seite 203.



- Stecker –1– für Elektrolüfter rechts am Kühler trennen, dazu Sicherungstaste zusammendrücken.
- Schraube –2– ausschrauben.



- Spreizniet an Stelle –1– links ausheben. Der Spreizniet ist in der Abbildung nicht sichtbar.
- Lüftergehäuse in der Mitte oben leicht nach hinten drücken und Führungslasche aushängen. Lüftergehäuse und Lüfterrad zusammen nach oben herausnehmen.



- **M47/M47TU:** Kühlerjalousie mit Schraube –1– und 4 weiteren Schrauben vom Lüftergehäuse abschrauben.
- Gegebenenfalls Lüftermotor am Lüftergehäuse mit 3 Schrauben abschrauben.

Einbau

- Lüftermotor am Lüftergehäuse mit 3 Schrauben anschrauben.
- **M47/M47TU:** Kühlerjalousie am Lüftergehäuse anschrauben.
- Lüftergehäuse von oben so einsetzen, daß die unteren beiden Haltelaschen in die Ösen am Kühler eingreifen.
- Lüftergehäuse mit Spreizniet links am Kühler befestigen, siehe Abbildung W-1869. Beschädigte Clips ersetzen.
- Schraube –2– rechts am Kühler einschrauben, siehe Abbildung W-1868.
- Stecker für Elektrolüfter aufstecken und einrasten.
- **M47/M47TU:** Unterdruckschlauch –1– an der Unterdruckdose aufstecken. Betätigungsstange am Hebel der Kühlerjalousie aufstecken und mit Sicherung –2– befestigen. Spreizniet –3– einsetzen, siehe Abbildung W-1867.
- **M47/M47TU:** Ansaugleitung am AGR-Ventil aufstecken und mit Schlauchschelle befestigen.
- Ansaugluftführung einsetzen. Spreizclips einsetzen und mit Stiften sichern.

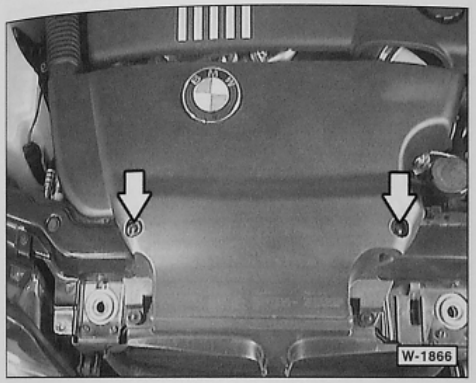
Viscolüfter aus- und einbauen

M52TU/M54 mit Klimaanlage

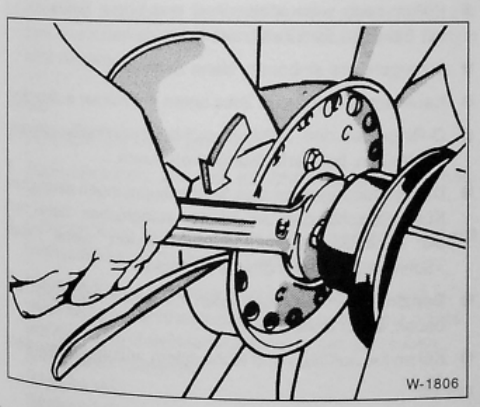
Der Viscolüfter ist auf der Welle der Kühlmittelpumpe aufgeschraubt. Zusammen mit dem elektrisch angetriebenen Lüfter sorgt er für erhöhten Luftdurchsatz durch den Kühler.

Die Visco-Lüfterkupplung ist zu ersetzen, wenn die Nabe gefressen hat. Der Lüfter läßt sich dann bei stehendem Motor nicht oder nur schwer drehen. Kupplung ebenfalls ersetzen, wenn Axialspiel beziehungsweise Radialspiel über 0,6 mm festgestellt wird, zur Prüfung Lüfter in Längs- und Querrichtung hin- und herbewegen. Auch darf kein Öl aus der Nabe austreten.

Ausbau

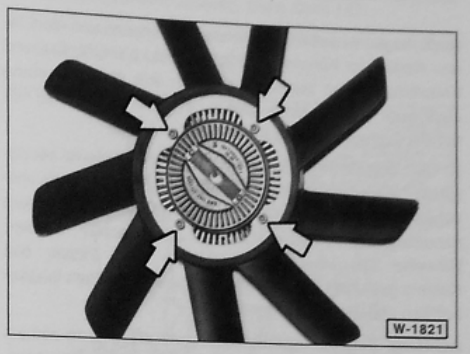


- Ansaugluftführung ausbauen, dazu Spreizclips –Pfeile– mit kleinem Schraubendreher ausheben.



- Lüfter mit Maulschlüssel SW 32 von der Nabe der Kühlmittelpumpe abschrauben. **Achtung: Die Mutter hat Linksgewinde,** sie muß zum Lösen also nach rechts –Pfeil– gedreht werden.

Achtung: Beim Lösen der Mutter die Nabe am Keilriemen festhalten, damit die Nabe sich nicht mitdreht. Wenn die Mutter besonders fest sitzt, mit einem Hammer gegen den Maulschlüssel schlagen und so die Mutter lösen. Die BMW-Werkstatt benutzt ein Sonderwerkzeug, welches das Keilriemenrad an den Schraubenköpfen festhält. Nachdem die Mutter gelöst ist, kann sie weiter durch Drehen des Lüfterrades abgeschraubt werden. Dabei darauf achten, daß das Lüfterrad nicht herunterfällt. Lüfter nach oben herausheben.



- Lüfterrad und Viscokupplung trennen, dazu Schrauben –Pfeile– herausdrehen und Kupplung herausnehmen.

Einbau

- Viscokupplung in das Lüfterrad einsetzen und Befestigungsschrauben mit **10 Nm** festziehen. **Achtung:** Um eine Beschädigung an Gewinde und Kupplung zu vermeiden, diese Schrauben keinesfalls fester anziehen.
- Lüfter mit Kupplung an die Nabe der Kühlmittelpumpe mit **40 Nm** anschrauben. Dabei Nabe am Keilriemen oder an den Schraubenköpfen der Nabe gegenhalten. **Achtung:** Mutter beim Ansetzen nicht verkanten.
- Ansaugluftführung einsetzen und mit Spreizclips befestigen.

Kühler aus- und einbauen

Hinweis: Hier wird der Aus- und Einbau beim Benzinmotor **M43TU/M52TU/M54** und beim Dieselmotor **M47/M47TU** beschrieben.

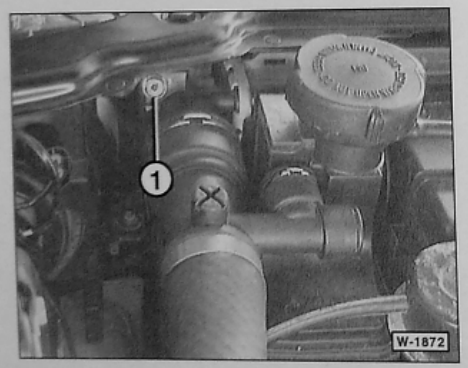
Nach längerer Laufzeit des Fahrzeuges können sich die dünnen Kanäle im Kühler durch Rückstände im Kühlmittel und Kalkablagerungen zusetzen. Dadurch läßt die Kühlleistung stark nach und der Motor wird zu warm. In diesem Fall hilft nur ein Austauschen des Kühlers.

Ist Öl in den Kühlmittelkreislauf gelangt, zum Beispiel bei defekter Zylinderkopfdichtung, müssen Kühler und Ausgleichsbehälter nach erfolgter Reparatur ausgebaut und mit einem handelsüblichen Reinigungsmittel durchgespült werden. Hinweise des Herstellers beachten. Nach Einbau des Kühlers gesamtes Kühlsystem mehrmals mit heißem Wasser befüllen und wieder entleeren.

Achtung: Verunreinigte Spülflüssigkeit sollte nicht einfach weggeschüttet werden, Hinweise des Herstellers beachten. Gemeinde- und Stadtverwaltungen informieren darüber, wo sich die nächste Problemstoff-Sammelstelle befindet.

Ausbau

- Lüftergehäuse ausbauen, siehe Seite 201.
- Kühlmittel ablassen und entsorgen, siehe Kapitel »Wartung«.
- **Benzinmotor:** Luftfilterkasten für Motor-Ansaugluft ausbauen, siehe Seite 213.
- Kühlmittelschläuche oben und unten am Kühler abziehen. Dazu Drahtsicherungen an den Schnellkupplungen mit Schraubendreher nach oben ziehen, siehe Kapitel »Schnellkupplungen öffnen/verriegeln«.
- Kabel vom Niveaugeber links unten am Kühler abziehen.



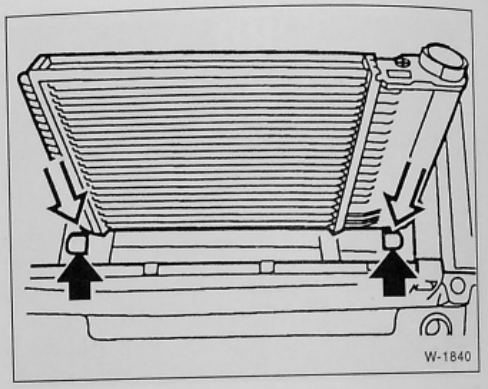
- Schraube –1– links oben am Kühler ausschrauben. **Hinweis:** Die entsprechende Schraube rechts am Kühler wurde bereits beim Ausbau des Lüftergehäuses ausgeschraubt.
- Kühler oben nach hinten schwenken, dann nach oben aus den unteren Haltern herausnehmen.

Achtung: Die Kühler für Servolenkung und Klimaanlage sitzen vor dem Motor-Kühler in einem Modulträger. Zum Ausbau dieser Kühler muß zuvor der Motor-Kühler ausgebaut werden. Der Kältemittelkreislauf der Klimaanlage darf nur von einer Fachwerkstatt mit entsprechender Ausrüstung geöffnet werden, **Unfallgefahr**, siehe Seite 100.

Achtung: Die Kühlerlamellen sind mitunter recht scharfkantig, es empfiehlt sich deshalb, zum Herausheben des Kühlers Arbeitshandschuhe zu tragen.

Einbau

- Sämtliche Kühlmittelschläuche auf Einschnitte, Risse und sonstige Beschädigungen überprüfen und, falls erforderlich, auswechseln. Beide untere Gummilager des Kühlers auf einwandfreien Zustand prüfen.



- Kühler von oben so einsetzen, daß die Gummilager genau in den Auflagen –schwarze Pfeile– sitzen.
- Kühler nach vorn schwenken und obere Schraube auf der Seite des Einfüllstutzens anschrauben.
- Lüftergehäuse einbauen, siehe Seite 201.
- Kabel am Niveaugeber links unten am Kühler aufstecken.
- O-Ringe an den Kühlmittelschlauch-Schnellkupplungen sichtprüfen, bei Verformungen erneuern.
- Drahtsicherungen an den Schnellkupplungen eindrücken. Kühlmittelschläuche am Kühler aufschieben, dabei muß die Schnellkupplung hörbar einrasten, siehe Kapitel »Schnellkupplungen öffnen/verriegeln«.
- **Benzinmotor:** Luftfilterkasten für Motor-Ansaugluft einbauen, siehe Seite 213.
- Kühlmittel auffüllen und Kühlsystem entlüften, siehe Seite 20.

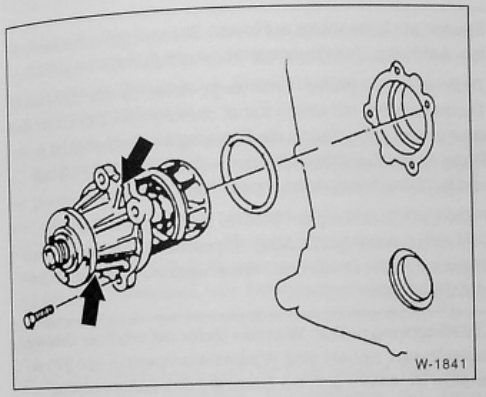
Kühlmittelpumpe aus- und einbauen

Die Kühlmittelpumpe wird vom Keilrippenriemen angetrieben. **Motor M52TU/M54 mit Klimaanlage:** Vorn auf die Welle der Kühlmittelpumpe ist der Kühlerlüfter aufgeschraubt.

Benzinmotor

Ausbau

- Kühlmittel ablassen, siehe Seite 20.
- Keilrippenriemen ausbauen, siehe Seite 187.
- Befestigungsschrauben für Keilriemenscheibe lösen. Dabei Keilriemenscheibe festhalten, damit sie sich nicht mitdreht. Keilriemenscheibe von der Nabe abnehmen.



- 4 Befestigungsschrauben der Kühlmittelpumpe herausdrehen.
- 2 Schrauben mit M 6-Gewinde in die Gewinde –Pfeile– eindrehen und damit Kühlmittelpumpe gleichmäßig aus dem Motor ausdrücken. Darauf achten, daß die Pumpe nicht verkantet.

Einbau

- Dichtfläche am Motor reinigen.
- Abziehschrauben aus der Kühlmittelpumpe ausschrauben.
- O-Ringdichtung der Kühlmittelpumpe **erneuern** und mit Kühlflüssigkeit als Gleitmittel bestreichen.
- Kühlmittelpumpe mit neuer Dichtung einsetzen und gleichmäßig festschrauben. Das Anzugsmoment richtet sich nach dem Gewindedurchmesser der Schrauben:

Anzugsdrehmomente:

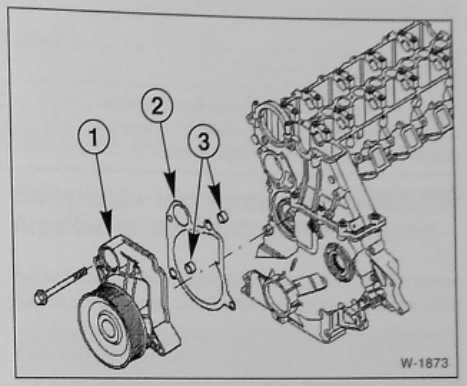
Schraube M6:	**10 Nm**
Schraube M8:	**20 Nm**

- Riemenscheibe anschrauben, die 4 Schrauben mit **15 Nm** anziehen.
- Keilrippenriemen einbauen, siehe Seite 187.
- Kühlmittel auffüllen und Kühlsystem entlüften, siehe Seite 20.
- Motor warmlaufen lassen und Kühlmittelpumpe auf Dichtheit überprüfen.

Dieselmotor M47

Ausbau

- Kühlmittel ablassen, siehe Seite 20.
- Keilrippenriemen ausbauen, siehe Seite 187.
- Kühlmittelleitung oberhalb der Kühlmittelpumpe am Zylinderkopf und am Halter abschrauben.



- Kühlmittelpumpe –1– abschrauben und mit Flachdichtung –2– abnehmen, dabei Einbaulage der beiden Paßhülsen –3– beachten.

Einbau

- Dichtflächen an Motor und Kühlmittelpumpe reinigen.
- Flachdichtung immer **erneuern**. Dichtung auf die beiden Paßhülsen aufsetzen. Beschädigte Paßhülsen erneuern.
- Kühlmittelpumpe einsetzen und gleichmäßig festschrauben. Die Schrauben haben M7-Gewinde und müssen mit **15 Nm** festgezogen werden.
- Kühlmittelleitung mit **neuer** Dichtung am Zylinderkopf anschrauben. Kühlmittelleitung am Halter anschrauben.
- Keilrippenriemen einbauen, siehe Seite 187.
- Kühlmittel auffüllen und Kühlsystem entlüften, siehe Seite 20.
- Motor warmlaufen lassen und Kühlmittelpumpe auf Dichtheit überprüfen.

Störungsdiagnose Motor-Kühlung

Störung: Die Kühlmitteltemperatur ist zu hoch, Anzeige steht im Warnfeld.

Ursache	Abhilfe
Zu wenig Kühlflüssigkeit im Kreislauf.	■ Kühlmittel nachfüllen. Kühlsystem auf Dichtheit prüfen.
Kühlmittelregler (Thermostat) öffnet nicht, Kühlflüssigkeit zirkuliert nur im kleinen Kreislauf.	■ Prüfen, ob der obere Kühlmittelschlauch am Kühler warm wird. Wenn nicht, Regler ausbauen und prüfen, gegebenenfalls Regler ersetzen.
Kühlerlamellen verschmutzt.	■ Kühler von der Motorseite her mit Preßluft durchblasen.
Kühler innen durch Kalkablagerungen oder Rost zugesetzt. Kühler wird nur im oberen Teil warm, unterer Kühlerschlauch wird nicht warm.	■ Kühler erneuern.
Elektrolüfter läuft nicht.	■ Stecker am Lüftermotor auf festen Sitz und guten Kontakt prüfen. **Achtung:** Verletzungsgefahr durch drehenden Lüfter! ■ Thermoschalter prüfen. Unterwegs: Kontakte des Steckers für Thermoschalter mit einem Kabel überbrücken. Der Lüfter läuft dann immer mit, solange die Zündung eingeschaltet ist. In der Regel ist die Zusatzkühlung durch den Lüfter nur im Stadt- und Kurzstreckenverkehr erforderlich. ■ Prüfen, ob Spannung am Stecker für Lüftermotor anliegt. Prüfvoraussetzung: Zündung eingeschaltet, Motor heiß bzw. Thermoschalter überbrückt. Wenn Spannung anliegt, Lüftermotor ersetzen.
Visco-Lüfterkupplung defekt*.	■ Lüfterkupplung prüfen: Warmen Motor mit erhöhter Drehzahl laufenlassen. Sobald eine Kühlmitteltemperatur von 90°–95°C erreicht ist, erhöht sich die Drehzahl des Lüfters hörbar.
Kühler-Verschlußdeckel defekt.	■ Druckprüfung des Kühlsystems durchführen.
Kühlmitteltemperaturanzeige defekt.	■ Geber überprüfen. Kombiinstrument prüfen lassen.
Keilrippenriemen gerissen.	■ Keilrippenriemen erneuern.
Kühlmittelpumpe defekt.	■ Kühlmittelpumpe ausbauen und überprüfen.

*) Nur Motor M52TU/M54 mit Klimaanlage.

Kraftstoffanlage

Aus dem Inhalt:

- Kraftstoff sparen
- Kraftstoffpumpenrelais
- Motorluftfilter
- Tankgeber
- Kraftstoffilter erneuern
- Kraftstoffpumpe ausbauen
- Gasbetätigung

Zur Kraftstoffanlage gehören der Kraftstoffbehälter, die Kraftstoffleitungen, der Kraftstoffilter, die Kraftstoffpumpe und die Einspritzanlage. Hinweise zur Einspritzanlage stehen im Kapitel »Motormanagement«.

Der Kraftstoffbehälter hat zwei Kammern und einen Inhalt von ca. 63 Litern. Er ist unter den Rücksitzen angeordnet. Der jeweilige Kraftstoffvorrat wird dem Fahrer im Kombiinstrument angezeigt. Dabei wird der Füllstand getrennt für jede Tankkammer mit einem Hebelgeber gemessen. Ein Mikroprozessor im Schalttafeleinsatz errechnet unter Verwendung der Einspritzimpulse, der Fahrgeschwindigkeit und der elektrischen Signale der Hebelgeber den momentanen Tankinhalt.

Über ein Belüftungssystem wird der Tank belüftet. Beim Benziner werden die schädlichen Benzindämpfe der Tankentlüftung in einem Aktivkohlespeicher aufgefangen und dem Motor kontrolliert wieder zugeführt.

Kraftstoff sparen beim Fahren

Wesentlichen Einfluß auf den Kraftstoffverbrauch hat die Fahrweise des Fahrzeuglenkers. Hier einige Tips für den intelligenten Umgang mit dem Gaspedal:

- Nach dem Motorstart gleich losfahren, auch bei Frost.
- Motor abschalten bei voraussichtlichen Stops über 40 Sekunden Dauer.
- Im höchstmöglichen Gang fahren.
- Möglichst gleichmäßige Geschwindigkeiten über längere Strecken fahren, hohe Geschwindigkeiten meiden. Vorausschauend fahren. Nicht unnötig bremsen.
- Keine unnötige Zuladung mitführen, Aufbauten am Fahrzeug, beispielsweise Dachgepäckträger, möglichst abbauen.
- Immer mit richtigem, nie mit zu niedrigem Reifendruck fahren.

Sicherheits- und Sauberkeitsregeln bei Arbeiten an der Kraftstoffversorgung

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

Sicherheitshinweise

- **Kein offenes Feuer, nicht rauchen, keine glühenden oder sehr heißen Teile in die Nähe des Arbeitsplatzes bringen. Unfallgefahr! Feuerlöscher bereitstellen.**
- **Unbedingt für gute Belüftung des Arbeitsplatzes sorgen. Kraftstoffdämpfe sind giftig.**
- Das Kraftstoffsystem steht unter Druck. Beim Öffnen der Anlage kann Kraftstoff herausspritzen, daher austretenden Kraftstoff mit einem Lappen auffangen. **Schutzbrille tragen.**

- Verbindungsstellen und deren Umgebung vor dem Lösen gründlich mit Kaltreiniger oder Benzin reinigen.
- Ausgebaute Teile auf einer sauberen Unterlage ablegen und abdecken. Folien oder Papier verwenden. Keine fasernden Lappen benutzen!
- Geöffnete Bauteile sorgfältig abdecken beziehungsweise verschließen, wenn die Reparatur nicht umgehend ausgeführt wird.
- Ersatzteile erst unmittelbar vor dem Einbau aus der Verpackung nehmen. Nur saubere Teile einbauen.
- Bei geöffneter Kraftstoffanlage möglichst nicht mit Druckluft arbeiten. Das Fahrzeug möglichst nicht bewegen.
- Keine silikonhaltigen Dichtmittel verwenden. Vom Motor angesaugte Spuren von Silikonbestandteilen werden im Motor nicht verbrannt und schädigen die Lambdasonde.

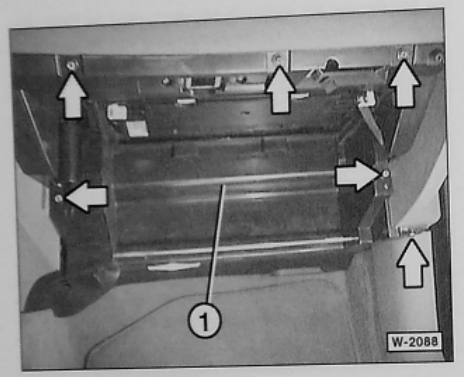
Kraftstoffpumpenrelais aus- und einbauen/prüfen

Das Kraftstoffpumpenrelais befindet sich am Relaisträger hinter dem Sicherungskasten. Es versorgt die elektrische Kraftstoffpumpe mit Strom. Über eine Sicherheitsschaltung unterbricht es die Stromzufuhr, wenn bei eingeschalteter Zündung keine Drehzahlimpulse mehr erfolgen, beispielsweise der Motor abgewürgt wurde.

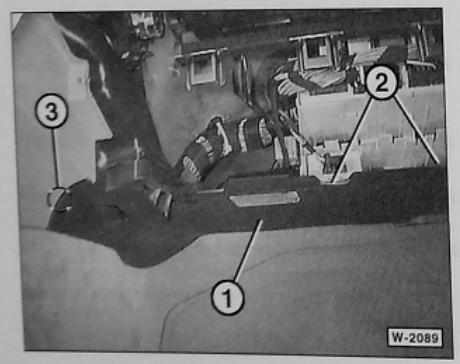
Wenn zur Prüfung der Einspritzanlage die Kraftstoffpumpe laufen soll, ohne daß der Motor läuft, Relais abziehen und die Klemme 30 und Klemme 87b mit kurzer Hilfsleitung verbinden. Der Durchmesser der Leitung soll 1,5 mm betragen.

Ausbau

- Handschuhkasten ausbauen, siehe Seite 260.
- Handschuhkastenleuchte seitlich mit kleinem Schraubendreher aushebeln und Kabelstecker abziehen.

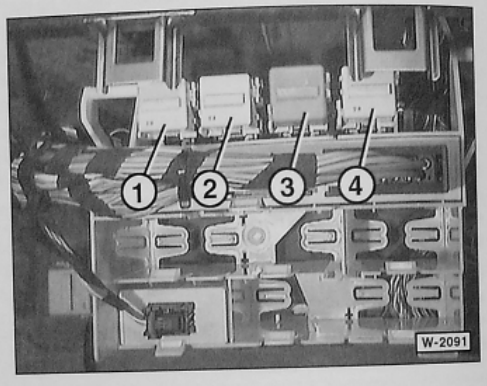


- Schrauben –Pfeile– abschrauben und Abdeckung –1– nach unten ablegen. An der Rückseite der Abdeckung die Zuleitung für Handschuhkastenleuchte ausfädeln.



- Abdeckung –1– etwas nach hinten drücken und aus den Führungen –2– herausziehen. Klammer im Bereich –3– aushängen.

- Schraube –Pfeil– abschrauben und Relaisträger etwas nach unten ziehen.

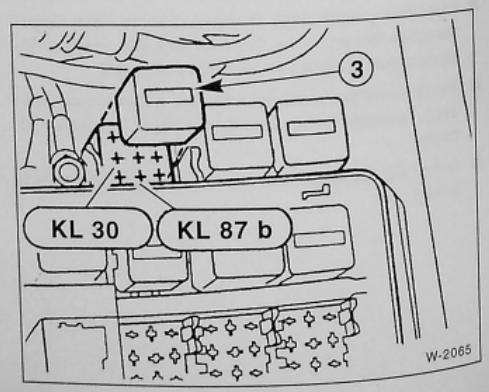


- Kraftstoffpumpenrelais –1– abziehen. **Hinweis:** 2 – Heizgebläserelais; 3 – Nebelscheinwerferrelais; 4 – Fanfarenrelais.

Prüfen

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

- Sicherung für Einspritzanlage prüfen. Die aktuelle Sicherungsbelegung ist auf einem Einlegeblatt im Sicherungskasten vermerkt.



- Relais –3– abziehen. Die Klemmen 30 und 87b (Dieselmotor: Klemme 87) mit kurzer Prüfleitung verbinden. Dabei die empfindlichen Relaiskontakte nicht beschädigen. Wenn die Kraftstoffpumpe hörbar anläuft, Kraftstoffpumpenrelais ersetzen.
- Läuft die Kraftstoffpumpe nicht an, Zuleitungen zum Relais und zur Kraftstoffpumpe auf Durchgang prüfen, gegebenenfalls Leitung ersetzen.
- Relais/Kraftstoffpumpe prüfen, siehe auch Seite 51.

Einbau

- Kraftstoffpumpenrelais aufstecken.
- Relaisträger nach oben schwenken und mit Schraube befestigen, siehe Abbildung W-2090.
- Abdeckung in die Führungen einsetzen, siehe Abbildung W-2089.
- An der Rückseite der oberen Abdeckung für Handschuhkasten die Zuleitung für Handschuhkastenleuchte verlegen. Abdeckung anschrauben, siehe Abbildung W-2088.
- Handschuhkastenleuchte anschließen und einrasten.
- Handschuhkasten einbauen, siehe Seite 260.

Kraftstoffilter aus- und einbauen

Benzinmotor

Hinweis: Der Ausbau des Kraftstoffilters für Dieselmotor ist im Kapitel »Wartung« beschrieben.

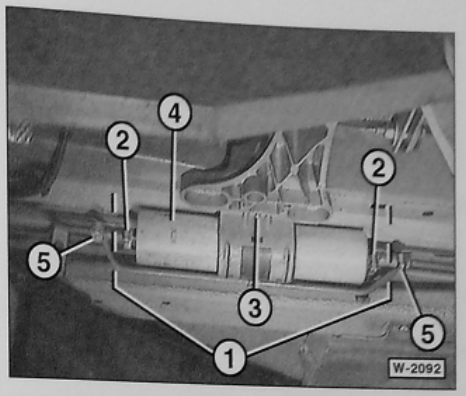
Ausbau

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 129.

Sicherheitshinweise

- **Kein offenes Feuer, nicht rauchen, keine glühenden oder sehr heißen Teile in die Nähe des Arbeitsplatzes bringen. Unfallgefahr! Feuerlöscher bereitstellen.**
- **Unbedingt für gute Belüftung des Arbeitsplatzes sorgen. Kraftstoffdämpfe sind giftig.**
- Das Kraftstoffsystem steht unter Druck. Beim Öffnen der Anlage kann Kraftstoff herausspritzen, daher austretenden Kraftstoff mit einem Lappen auffangen. **Schutzbrille tragen.**



- Geeignetes Gefäß unter den Kraftstoffilter –4– stellen, um auslaufenden Kraftstoff aufzufangen. Der Kraftstoffilter sitzt in Höhe des Getriebeträgers am Unterboden.
- Kraftstoffschläuche an Stellen –1– mit geeigneten Klemmzangen abklemmen, zum Beispiel HAZET 4590.
- Dicken Lappen unterlegen und Schlauchschellen –2– lösen.
- Beide Kraftstoffschläuche vorsichtig am Filter abziehen.
- Schraube –3– am Halter abschrauben, Filter abnehmen und in einen geeigneten Behälter ausleeren.
- Klemmzangen langsam öffnen und ausfließenden Kraftstoff auffangen.
- Schellen –5– abschrauben und Schläuche von den festen Kraftstoffleitungen abziehen, sie müssen erneuert werden.

Einbau

- Neuen Kraftstoffilter so einsetzen, daß die Pfeilmarkierung auf dem Filter in Durchflußrichtung vom Tank zum Motor zeigt.
- Filter am Halter anschrauben.
- **Neue** Schläuche aufschieben und mit **neuen** Schlauchschellen befestigen.
- Anlasser solange betätigen, bis der Motor anspringt. Dabei füllt sich der Kraftstoffilter.
- Nach einer Probefahrt sichtprüfen, ob die Schlauchanschlüsse dicht sind.

Tankgeber/Kraftstoffpumpe aus- und einbauen

Beim 3er BMW sitzt in beiden Tankkammern je ein Tankgeber. Zur Prüfung der Tankgeber müssen diese ausgebaut werden. Im Geber der **rechten** Tankkammer, in Fahrtrichtung gesehen, sitzt die Kraftstoffpumpe (Intankpumpe). Zur Demontage der Kraftstoffpumpe muß daher der rechte Geber ausgebaut werden.

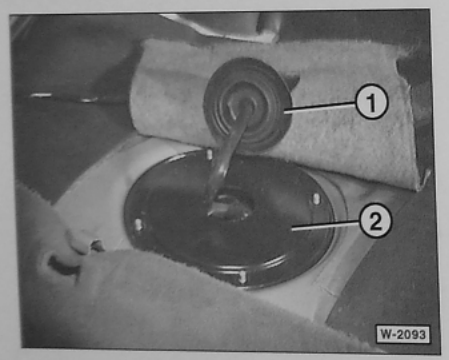
Sicherheitshinweise

- **Kein offenes Feuer, nicht rauchen, keine glühenden oder sehr heißen Teile in die Nähe des Arbeitsplatzes bringen. Unfallgefahr! Feuerlöscher bereitstellen.**
- **Unbedingt für gute Belüftung des Arbeitsplatzes sorgen. Kraftstoffdämpfe sind giftig.**
- Das Kraftstoffsystem steht unter Druck. Beim Öffnen der Anlage kann Kraftstoff herausspritzen, daher austretenden Kraftstoff mit einem Lappen auffangen. **Schutzbrille tragen.**

Ausbau

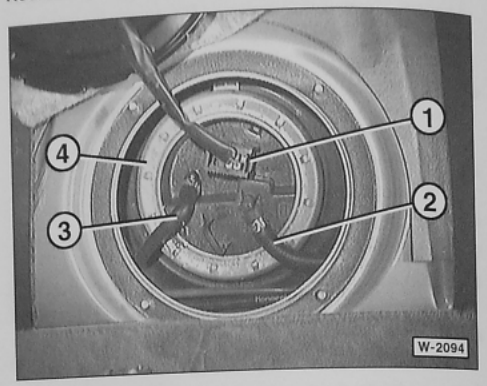
Bevor die Kraftstoffpumpe ausgebaut wird, den Tank möglichst leer fahren. Arbeiten möglichst im Freien durchführen und für gute Belüftung sorgen. Zur Belüftung des Arbeitsplatzes kann auch ein Radiallüfter verwendet werden, **dessen Motor außerhalb des Luftstromes liegt.**

- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. Beim BMW 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.
- Rücksitzbank ausbauen, siehe Seite 272.



- Gummitülle –1– links beziehungsweise rechts unterhalb der Sitzbank ausknöpfen. Dämmatte zurückschlagen.
- Deckel –2– abschrauben und abnehmen.

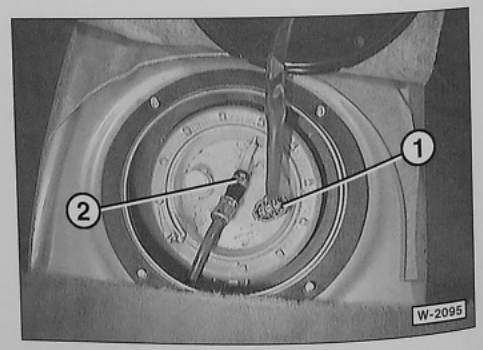
Rechter Tankgeber mit Kraftstoffpumpe:



- Stecker –1– abziehen. Beim Abziehen Rastnase durch Zusammendrücken entriegeln.
- Kraftstoffschläuche –2– und –3– mit Tesaband kennzeichnen und vom Tankgeber abziehen, dazu Schraub- oder Klemmschellen lösen. **Achtung:** Die Kraftstoffanlage steht unter Druck, daher Schlauch langsam abziehen und eventuell hervorspritzenden Kraftstoff mit Lappen auffangen.
- Überwurfmutter –4– linksherum vorsichtig losschlagen. Die Werkstatt verwendet dazu das BMW-Werkzeug 161020. Es geht auch mit einem Hartholzstab. **Achtung:** Es dürfen keine Funken entstehen, daher keinen Metallstab verwenden.
- Tankgeber hochziehen, zur Seite schwenken und herausnehmen. Dabei Lappen unterlegen und eventuell austretenden Kraftstoff auffangen.

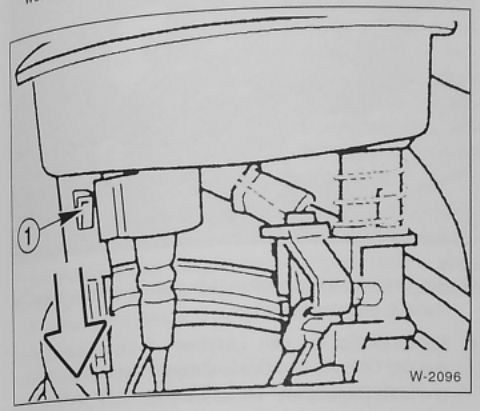
Linker Tankgeber:

- Deckel –2– abschrauben, siehe Abbildung W-2093.



- Stecker –1– vom Tankgeber abziehen. Beim Abziehen Rastnasen durch Zusammendrücken entriegeln.
- Kraftstoffschlauch –2– vom Tankgeber abziehen, dazu Schraub- oder Klemmschelle –2– lösen. **Achtung:** Die Kraftstoffanlage steht unter Druck, daher Schlauch langsam abziehen und eventuell hervorspritzenden Kraftstoff mit Lappen auffangen.

- Überwurfmutter linksherum vorsichtig losschlagen. Die Werkstatt verwendet dazu das BMW-Werkzeug 161020. Es geht auch mit einem Hartholzstab. **Achtung:** Es dürfen keine Funken entstehen, daher keinen Metallstab verwenden.

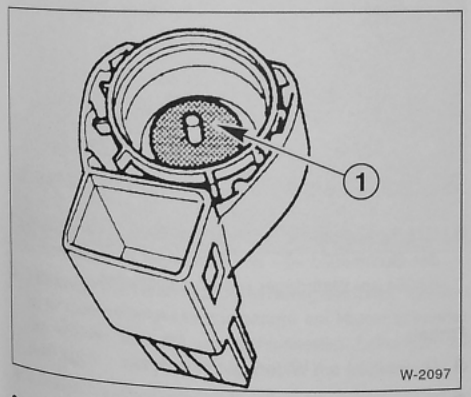


- Tankgeber etwas hochziehen. An der Unterseite die Verriegelung –1– eindrücken und Tank-Ausgleichsleitung abziehen. Tankgeber herausnehmen. Dabei Lappen unterlegen und eventuell austretenden Kraftstoff auffangen.

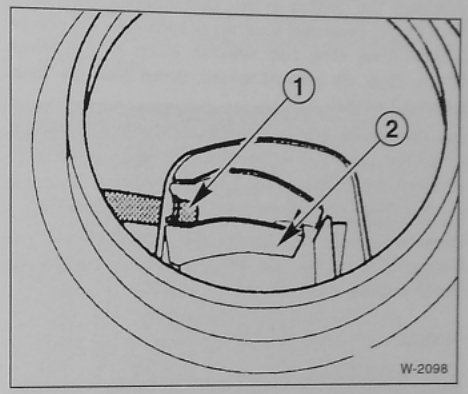
Einbau

Achtung: Dichtringe für Tankgeber grundsätzlich erneuern.

Linker Tankgeber:



- Sicherstellen, daß das Rückschlagventil –1– in der Tank-Ausgleichsleitung eingebaut ist.
- Tankgeber einsetzen und etwa 5 cm oberhalb vom Tank halten. Tank-Ausgleichsleitung einrasten, siehe Abbildung W-2096.
- Tankgeber durch Verdrehen ausrichten. Dabei muß die Nase am Tankgeber-Oberteil in die Aussparung am Tank eingreifen.
- Überwurfmutter ansetzen und festschrauben. Dabei muß der Drehverschluß deutlich hör- und fühlbar mit der Nase in der entsprechenden Aussparung am Tank einrasten.
- Kraftstoffschläuche entsprechend der angebrachten Markierung aufschieben und mit **neuen** Schlauchschellen sichern.
- Elektrischen Stecker aufschieben und einrasten.
- Abdeckung ansetzen und festschrauben, dabei auf richtigen Sitz der Dichtung achten.
- Gummitülle in die Abdeckung einknöpfen. Dämmatte zurückschlagen.
- Rücksitzbank einbauen, siehe Seite 272.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung anklemmen. Zeituhr einstellen.
- Kraftstoffanzeige an der Armaturentafel auf Funktion prüfen.



Hinweis: Läßt sich der Tank nicht leer fahren, funktioniert der Tankausgleich zwischen rechter und linker Tankkammer nicht korrekt. In diesem Fall muß zuerst der rechte Tankgeber mit Kraftstoffpumpe ausgebaut werden. Anschließend linken Tankgeber ausbauen und prüfen, ob die Tank-Ausgleichsleitung –1– in den Schwalltopf –2– eingerastet ist. Beide Tankgeber einbauen.

Tankgeber prüfen

Mit sinkendem Kraftstoffspiegel sinkt auch der Schwimmer im Tankgeber ab. Durch einen Schleifkontakt am Schwimmer sinkt dabei der elektrische Widerstand des Gebers. Über einen Mikroprozessor im Schalttafeleinsatz wird aus den Geber-Widerständen und anderen Daten der Kraftstoffstand errechnet und am Instrument angezeigt.

Beide Tankgeber werden in gleicher Weise geprüft. **Hinweis:** Die Kraftstoffpumpe im rechten Tankgeber kann nur von einer Fachwerkstatt überprüft werden.

Prüfen

- Tankgeber ausbauen.
- Ohmmeter an die Steckerklemmen des Tankgebers anschließen.
- Tankgeber in Einbaulage halten, der Schwimmer befindet sich unten, und die Anzeige im Fahrzeug zeigt »Reserve« an. **Sollwert:** 70 ± 2 Ω.

- Tankgeber um 180° drehen (auf den Kopf stellen), der Schwimmer befindet sich oben, und die Anzeige im Fahrzeug zeigt »voll« an. **Sollwert:** rechter Tankgeber 402 ± 6 Ω; linker Tankgeber 332 ± 6 Ω.
- Defekte Tankgebereinheit gegebenenfalls komplett ersetzen. **Achtung:** Die Tankgeber sind nur zusammengebaut lieferbar, einzelne Teile können nicht ausgetauscht werden.

Gaszug am Drosselklappenhebel aus- und einbauen/einstellen

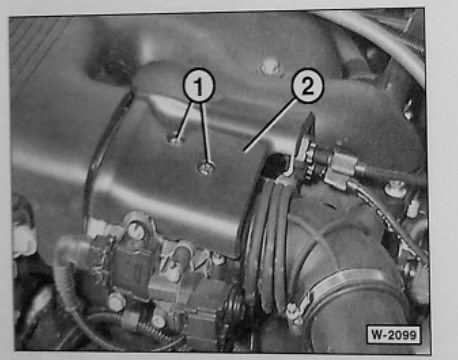
Benzinmotor M43TU/M52TU

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.

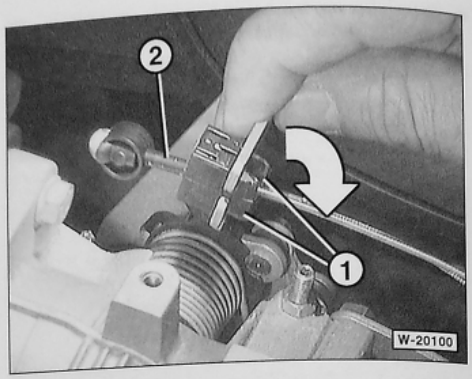
Bei Fahrzeugen mit automatischer Geschwindigkeitsregelung »Tempomat« ist ein zusätzlicher Gaszug am Drosselklappenhebel befestigt. Falls erforderlich, diesen Gaszug in gleicher Weise wie den normalen Gaszug aushängen.

Hinweis: Die anderen Motoren besitzen keinen Gaszug. Die Gaspedalstellung wird dem Motor-Steuergerät durch einen Pedalwertgeber übermittelt.

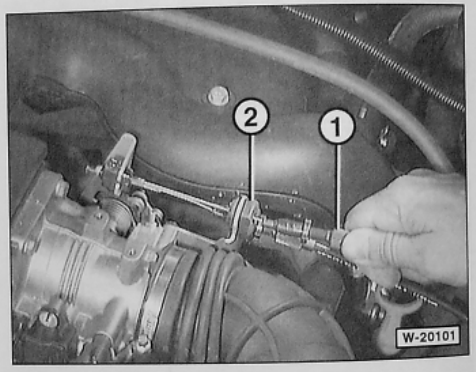
Ausbau



- **M43TU:** Schrauben –1– am Drosselklappenteil abschrauben und Abdeckung –2– abnehmen.



- Am Drosselklappenhebel Gas geben –Pfeil–, damit der Gaszug entspannt wird.
- Kunststoffclip an den Laschen –1–zusammendrücken, aus der Öffnung des Drosselklappenhebels herausziehen und vom Gaszug –2– abnehmen.
- Gaszug durch den Schlitz am Drosselklappenhebel herausziehen.



- Gaszugmantel mit Einstellschraube –1– nach hinten aus der Gummitülle –2– am Widerlager herausziehen. Gummitülle am Widerlager seitlich ausknöpfen.

Einbau

- Gummitülle am Widerlager einknöpfen.
- Kunststoffclip über den Gaszug schieben.
- Am Drosselklappenhebel etwas Gas geben, Seilzug durch den Schlitz einhängen und Kunststoffclip einrasten.
- Gaszugeinstellung prüfen, gegebenenfalls einstellen.
- **M43TU:** Abdeckung am Drosselklappenteil anschrauben.

Einstellen

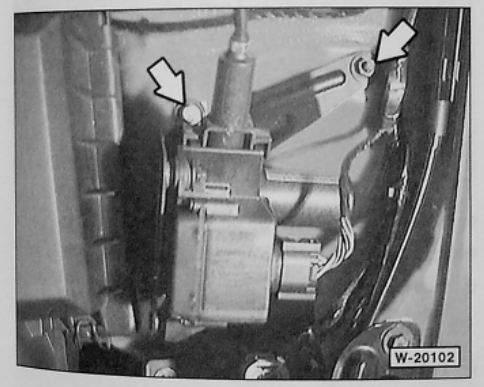
- Drosselklappenhebel muß am Leerlaufanschlag anliegen, und der Gaszug muß leicht gespannt sein. Gegebenenfalls Einstellschraube –1– am Widerlager so weit verdrehen, bis der Gaszug gespannt ist.

- Anschließend Einstellschraube –1– um ¼ Umdrehung reindrehen. Der Gaszug hat jetzt etwas Spiel und ist spannungsfrei. Durch Ziehen an der Gaszughülle kann das Spiel festgestellt werden. Es dürfen am Widerlager maximal **3 mm** Spiel vorhanden sein, bevor sich der Drosselklappenhebel bewegt.
- Gaspedal von Helfer ganz in Vollgasstellung durchdrücken lassen. Der Drosselklappenhebel muß die Vollgasstellung erreichen. Andernfalls Gaszug etwas nachspannen. **Hinweis:** Die Fachwerkstatt prüft die Vollgasstellung durch Anschließen eines Diagnosegeräts, welches den Öffnungswinkel der Drosselklappe anhand der Werte des Drosselklappenpotentiometers prüft.
- **Fahrzeuge mit Automatikgetriebe:** Probefahrt durchführen und Kick-Down-Funktion prüfen. Schaltet das Automatikgetriebe bei Vollgasbeschleunigung nicht in einen niedrigen Gang, muß eine Fachwerkstatt zur genauen Einstellung des Gaszugs aufgesucht werden.

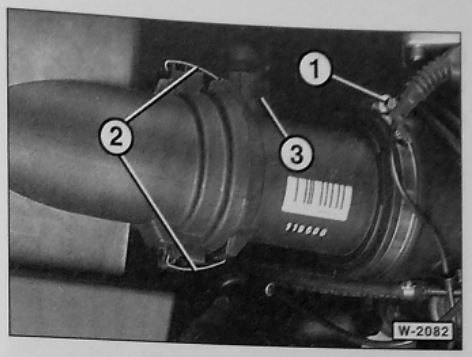
Luftfilter für die Motor-Ansaugluft aus- und einbauen

Benzinmotoren M43TU/M52TU/M54:

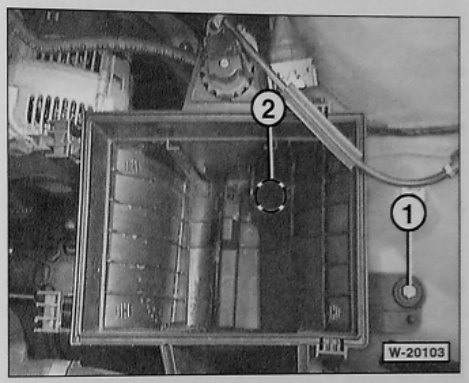
Ausbau



- **Fahrzeuge mit Geschwindigkeitsregelanlage:** Stellmotor für Geschwindigkeitsregelanlage am Halter abschrauben –Pfeile– und mit angeschlossenen Leitungen zur Seite legen.
- Ansaugschnorchel an der Luftfilter-Vorderseite ausclipsen.



- Beide Klammern –2– am Luftmassenmesser mit Schraubendreher nach außen ausclipsen. Rändelräder an Stecker –3– und Schlauchschelle –1– müssen nicht gelöst werden.



- Schraube –1– ausschrauben und Luftfilterkasten nach oben herausnehmen. **Hinweis:** An der Stelle –2– befindet sich ein Gummilager unterhalb des Luftfilters. Die Abbildung zeigt den Luftfilter ohne Filtereinsatz und Oberteil.

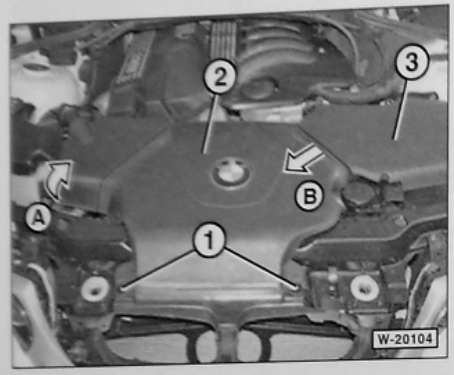
Einbau

- Luftfiltergehäuse in die Aufnahme am unteren Gummilager einsetzen, dabei Ansaugschnorchel an der Luftfilter-Vorderseite zusammenstecken.
- Schraube –1– anschrauben.
- Luftmassenmesser mit Dichtring ansetzen und mit Klammern befestigen. **Achtung:** Beschädigten Dichtring erneuern.
- **Fahrzeuge mit Geschwindigkeitsregelanlage:** Stellmotor für Geschwindigkeitsregelanlage am Halter anschrauben.

Benzinmotoren N40/N42:

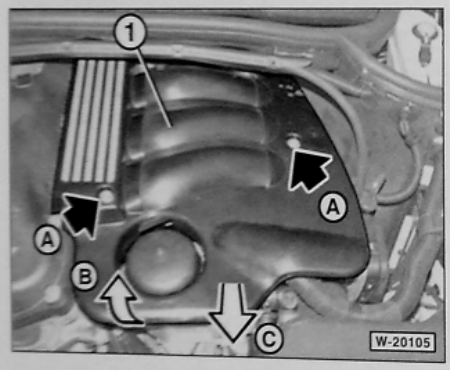
Ausbau

- Zündung ausschalten und Zündschlüssel abziehen.



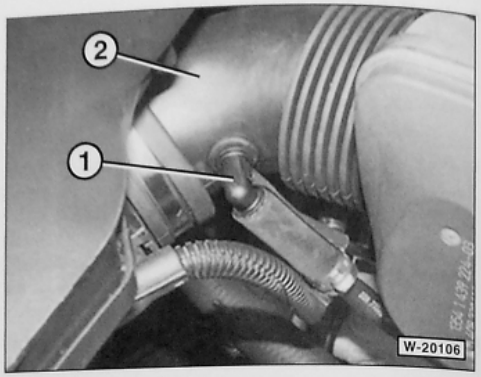
- Spreizclips –1– mit einem kleinen Schraubendreher herausziehen.
- Ansaugluftführung –2– an der rechten Fahrzeug-Seite aus der Gummiauflage am Waschwasserbehälter herausziehen.
- Ansaugluftführung –2– rechts um etwa 5 cm anheben –Pfeil A–, aus dem Luftfiltergehäuse –3– herausziehen –Pfeil B– und abnehmen.

Hinweis: Beim Einbau Führung der Ansaugluftführung auf die Gummiauflage am Waschwasserbehälter aufschieben.

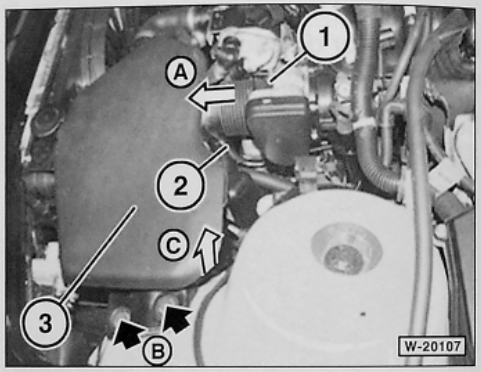


- Schrauben –Pfeile A– herausdrehen.
- Abdeckung –1– über dem Saugrohr vorne anheben –Pfeil B– und nach vorn herausziehen –Pfeil C–.

Hinweis: Beim Einbau linken Führungsstift unten an der Abdeckung in die Aufnahme am Motor stecken. Abdeckung an der rechten Fahrzeug-Seite nach unten drücken und gleichzeitig nach hinten schieben. Dabei rechten Führungsstift vorsichtig in die Aufnahme gleiten lassen.



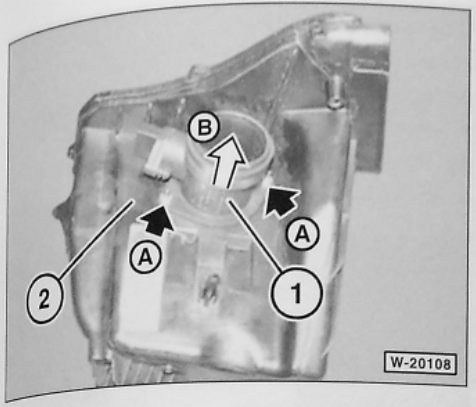
- **Motor N40**: Anschlußstutzen –1– für den Unterdruckschlauch aus dem Ansaugschlauch –2– herausziehen.



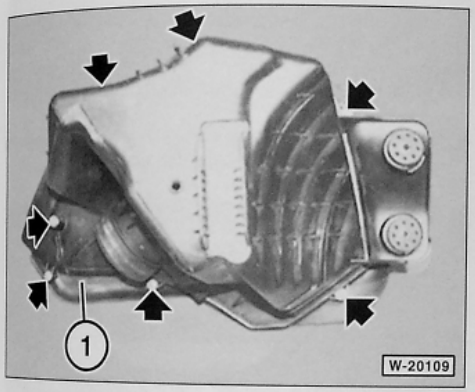
- Schlauchschelle –1– öffnen.
- **Motor N42**: Unterdruckschlauch –2– abziehen.
- Luftfiltergehäuse –3– mit angeschlossenem Ansaugschlauch vom Anschlußstutzen des Drosselklappengehäuses ziehen –Pfeil A–.
- Luftfiltergehäuse um etwa 5 cm aus den seitlichen Gummilagern –Pfeile B– anheben –Pfeil C–.
- Stecker unten am Luftfiltergehäuse entriegeln und abziehen.
- Luftfiltergehäuse nach oben abnehmen.

Hinweis: Beim Einbau Luftfiltergehäuse mit der unteren Führungsschiene auf das Gummilager setzen.

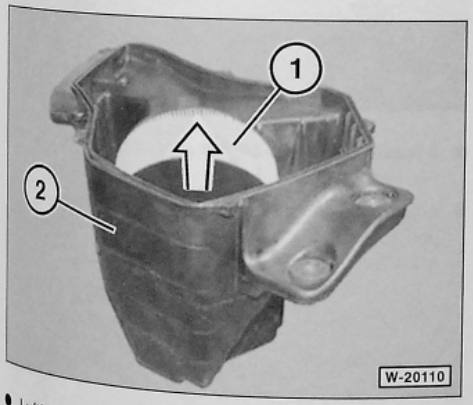
- Schlauchschelle öffnen und Ansaugschlauch vom Luftfiltergehäuse abziehen. **Hinweis:** Beim Motor N42 wird der Ansaugschlauch zusammen mit der Resonanzkammer abgezogen.



- Schrauben –Pfeile A– herausdrehen.
- Luftmassenmesser –1– aus dem Luftfiltergehäuse –2– herausziehen –Pfeil B–.

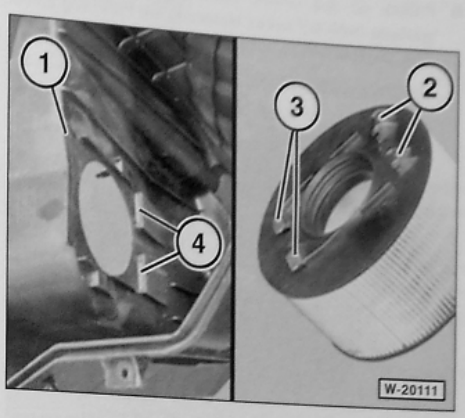


- An der Unterseite des Luftfiltergehäuses Schrauben –Pfeile– herausdrehen und Deckel –1– abnehmen.



- Luftfiltereinsatz –1– aus dem Luftfiltergehäuse –2– herausziehen –Pfeil–.
- Luftfiltergehäuse säubern.

Einbau

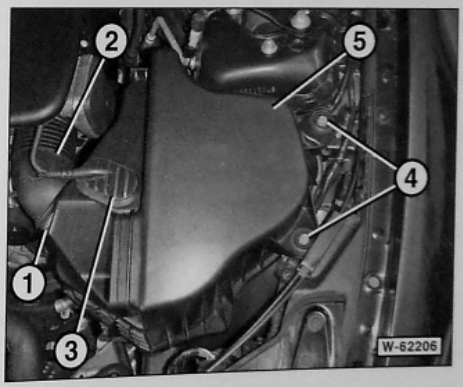


- Neuen Luftfiltereinsatz von oben so in das Luftfiltergehäuse einschieben, daß die Führungen –3– unten in die Aufnahmen –4– greifen und die Haltehaken –2– oben am Rand –1– eingehängt werden.
- Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.
- In einer Fachwerkstatt mit einem Diagnosegerät Fehlerspeicher des Motor-Steuergerätes auslesen, Fehler beheben und Fehlerspeicher löschen.

Benzinmotoren N45/N46:

Ausbau

- Zündung ausschalten und Zündschlüssel abziehen.
- Ansaugluftführung ausbauen.
- Abdeckung über dem Saugrohr ausbauen.

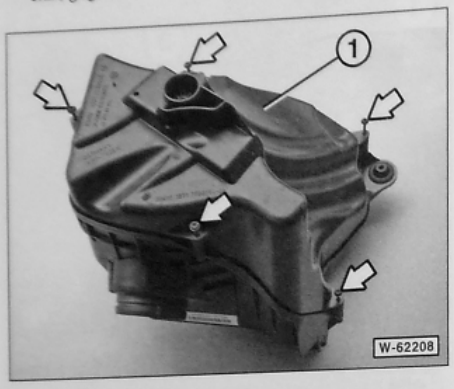


- Schelle –1– öffnen und zurückschieben. Schlauch –2– vom Luftfilter abziehen.

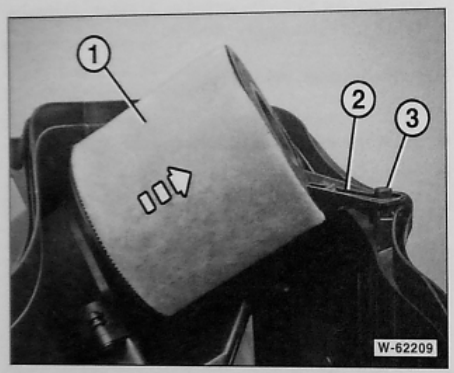
Hinweis: Die Abbildung zeigt nicht den 3er-BMW E46.

- Gummi –3– abziehen. Dahinter liegenden Stecker für Luftmassenmesser entriegeln und abziehen.
- Schrauben –4– herausdrehen.
- Luftfiltergehäuse –5– unten vom Gummilager abziehen und nach oben herausnehmen.

- Prüfen, ob das untere Gummilager für das Luftfiltergehäuse noch auf seiner Halterung am Fahrzeugrahmen sitzt, gegebenenfalls aufstecken.



- Luftfiltergehäuse –1– umgedreht auf eine weiche Unterlage legen. Dadurch wird vermieden, daß die Kunststoff-Oberfläche zerkratzt.
- 5 Schrauben –Pfeile– herausdrehen und Unterteil vom Oberteil abziehen.



- Filtereinsatz –1– mit der Führung –2– über den Steg –3– anheben und in Pfeilrichtung abziehen.
- Ober- und Unterteil des Filtergehäuses innen reinigen.

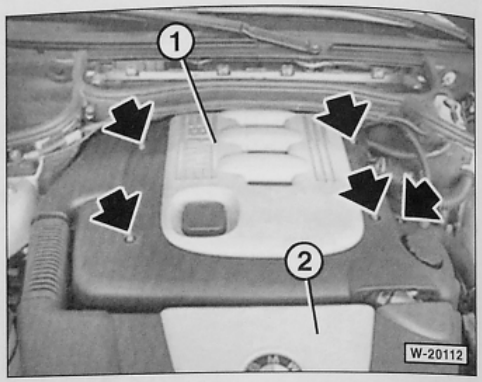
Einbau

- Neuen Filtereinsatz so einsetzen, daß der Steg in die Führung eingreift.
- Gehäuseunterteil am Oberteil anschrauben.
- Filtergehäuse auf das untere Gummilager aufsetzen und an den beiden seitliche Lagern anschrauben.
- Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.

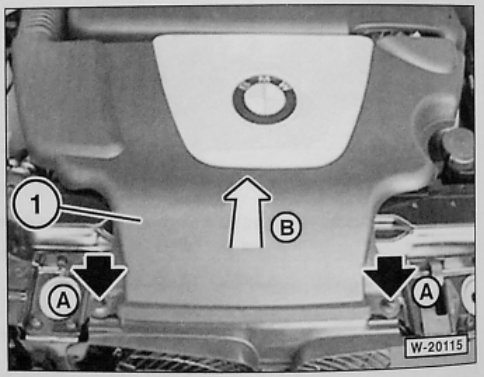
Dieselmotor M47TU:

Ausbau

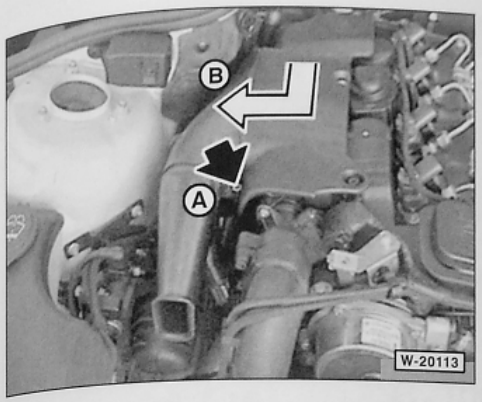
- Zündung ausschalten und Zündschlüssel abziehen.
- Pollenfilter ausbauen, siehe Seite 42.
- Luftsammelkasten ausbauen, siehe Seite 162.
- Öleinfülldeckel abschrauben.



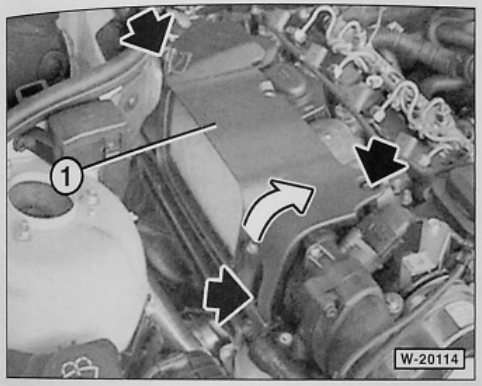
- Schrauben –Pfeile– herausdrehen und Motorverkleidung –1– abnehmen. 2 – Ansaugluftführung.



- 2 Spreizclips –Pfeile A– vorne aus der Ansaugluftführung –1– herausziehen.
- Ansaugluftführung –1– nach hinten ausklinken –Pfeil B– und zusammen mit dem Ansaugschnorchel nach vorne abziehen.

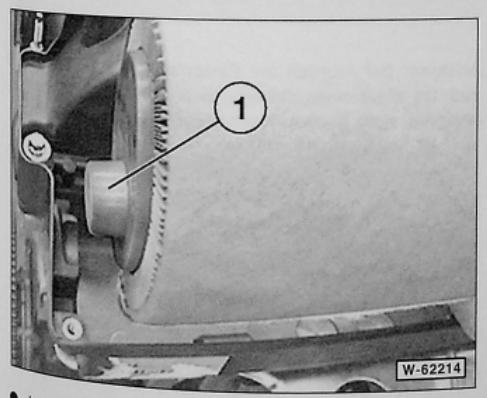


- Schrauben –Pfeil A– herausdrehen. Lufttrichter in Pfeilrichtung –B– vom Luftfilter lösen und abnehmen.



- Schrauben –schwarze Pfeile– herausdrehen und Luftfiltergehäuse –1– abheben –weißer Pfeil–.
- Luftfiltereinsatz nach hinten aus dem Luftfiltergehäuse herausziehen.

Einbau

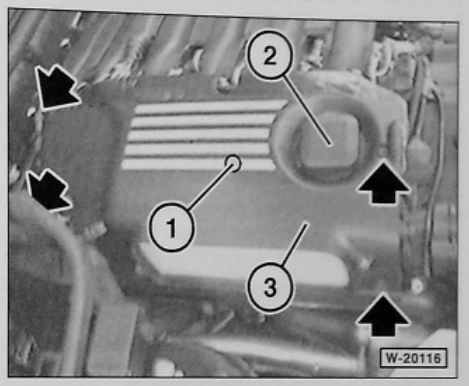


- Luftfiltereinsatz mit der hinteren Abstützung –1– nach unten einbauen.
- Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.

Dieselmotor M57:

Ausbau

- Zündung ausschalten und Zündschlüssel abziehen.
- Pollenfilter ausbauen, siehe Seite 42.
- Luftsammelkasten ausbauen, siehe Seite 162.
- Auf beiden Seiten Seitenverkleidung am Wasserkasten etwas nach vorne ziehen. Dazu Gummileiste abziehen und jeweils 2 Drehclips losdrehen.
- Auf beiden Seiten je eine Schraube herausdrehen und Abschlußwand der Heizung unter dem Luftsammelkasten abbauen und nach oben herausziehen, siehe in Kapitel »Heizgebläse aus- und einbauen«, Seite 103.
- Schrauben herausdrehen und Lufttrichter vom Luftfilter abnehmen, siehe Abschnitt »Dieselmotor 320d«.



- Öleinfülldeckel –2– abschrauben.
- Kleine Abdeckkappe –1– aus der rechten Motorverkleidung abhebeln und darunter sitzende Schraube herausdrehen.
- Schrauben –Pfeile– herausdrehen und rechte Motorverkleidung –3– abnehmen.
- Darunter sitzenden Luftfiltereinsatz nach hinten herausziehen.

Einbau

- Luftfiltereinsatz mit der hinteren Abstützung nach unten einbauen.
- Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.

Hinweis: Der Aus- und Einbau beim Motor **M57TU** erfolgt in ähnlicher Weise.

Motormanagement

Aus dem Inhalt:

- Benzineinspritzung
- Dieseleinspritzung
- Systemübersicht
- Diesel-Vorglühanlage
- Zündung

Im Kapitel »Motormanagement« sind die Themen »Benzin-Einspritzanlage«, »Zündanlage« und »Diesel-Einspritzanlage« zusammengefaßt.

Benzin-Einspritzanlage und Zündanlage

Die BMW-Benzinmotoren sind mit einer Digitalen Motor-Elektronik (DME/BOSCH-MOTRONIC) ausgestattet. Die Vorteile des elektronischen Motormanagements:

- Genau dosierte Kraftstoffmenge in jedem Betriebszustand des Motors, dadurch geringer Verbrauch bei guten Fahrleistungen.
- Reduzierung der Abgas-Schadstoffe durch exakte Kraftstoffzumessung und den Einsatz eines Katalysators.
- Eigendiagnose des Motormanagements, dadurch schnelleres Auffinden von Defekten. Das System ist mit einem Fehlerspeicher ausgestattet. Treten während des Betriebs Defekte auf, so werden diese im Speicher abgelegt. Sollte der Motor nicht einwandfrei arbeiten, so kann die Fachwerkstatt gegen Kostenerstattung eine Fehlerliste ausdrucken, damit gegebenenfalls der Defekt dann selbst behoben werden kann.

Das Motor-Steuergerät entspricht einem kleinen, sehr schnell arbeitenden Computer. Es bestimmt den optimalen Zündzeitpunkt, den Einspritzzeitpunkt und die Kraftstoffeinspritzmenge. Dabei erfolgt eine Abstimmung des Steuergeräts mit anderen Fahrzeugsystemen, beispielsweise der Getriebesteuerung oder der Wegfahrsperre.

Die Bauteile des Motormanagements sind langzeitstabil und praktisch wartungsfrei. Nur der Motorluftfiltereinsatz sowie die Zündkerzen müssen im Rahmen der Wartung gewechselt werden. Wesentliche Einstell- und Reparaturarbeiten können nur mit Hilfe von teuren Prüfgeräten durchgeführt werden, so daß diese Arbeiten nur noch von entsprechend ausgerüsteten Fachwerkstätten ausgeführt werden können.

Das Einstellen von Leerlaufdrehzahl und CO-Wert ist im Rahmen der Fahrzeugwartung nicht erforderlich.

Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten am Motormanagement/Benzinmotor

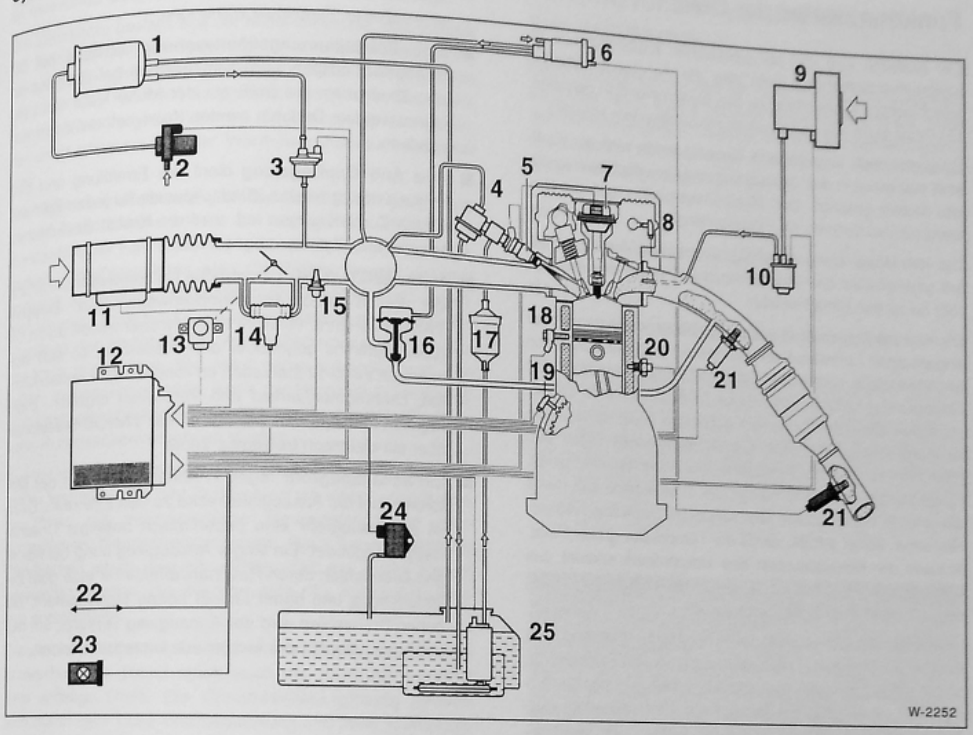
Das Kraftstoffsystem steht unter Druck! Beim Öffnen der Anlage kann Kraftstoff herausspritzen, daher austretenden Kraftstoff mit einem Lappen auffangen. **Kraftstoffdämpfe sind giftig und brennbar. Schutzbrille tragen. Für gute Belüftung des Arbeitsplatzes sorgen. Feuerlöscher bereitstellen.**

Um Verletzungen von Personen und/oder eine Zerstörung der Einspritz- und Zündanlage zu vermeiden, ist folgendes zu beachten:

- Zündleitungen bei laufendem Motor bzw. bei Anlaßdrehzahl nicht berühren oder abziehen.
- Leitungen der Einspritz- und Zündanlage –auch Meßgeräteleitungen– nur bei ausgeschalteter Zündung ab- und anklemmen.
- Personen mit einem Herzschrittmacher sollen keine Arbeiten an der elektronischen Zündanlage durchführen.
- Bei der Kompressionsdruckprüfung darf kein Kraftstoff eingespritzt werden, daher Hinweise im Kapitel »Kompressionsdruck prüfen« beachten.

Achtung: Bei Arbeiten am Einspritzteil des Systems sind auch die allgemeinen Sicherheits- und Sauberkeitsregeln zu beachten, siehe Kapitel »Kraftstoffanlage«.

Systemübersicht der Digitalen Motor-Elektronik (DME)



1 – Aktivkohlebehälter
2 – Absperrventil
3 – Tankentlüftungsventil
4 – Kraftstoffdruckregler
5 – Einspritzventil
6 – Drucksteller
7 – Zündspule
8 – Positionsgeber
9 – Sekundärluftpumpe
10 – Absperrventil
11 – Luftmassenmesser
12 – Steuergerät
13 – Drosselklappengeber
14 – Leerlaufsteller
15 – Lufttemperatursensor
16 – Abgasrückführventil
17 – Kraftstoffilter
18 – Klopfsensor
19 – Drehzahlgeber
20 – Motortemperatursensor
21 – Lambdasonde
22 – Diagnosestecker
23 – Diagnoselampe
24 – Differenzdrucksensor
25 – Kraftstoffpumpe

Funktionsweise der DME

Der Kraftstoff wird von der elektrischen Kraftstoffpumpe im Kraftstoffvorratsbehälter über den am Fahrzeugunterboden angebrachten Kraftstoffilter zu den Einspritzventilen gefördert. Ein Druckregler hält den Druck im Kraftstoffsystem konstant.

Über elektrisch angesteuerte Einspritzventile wird der Kraftstoff stoßweise in das Ansaugrohr direkt vor die Einlaßventile des Motors gespritzt. Das Motor-Steuergerät regelt die Einspritzzeit und dadurch die Einspritzmenge.

Die vom Motor über den Luftfilter angesaugte Verbrennungsluft gelangt über das Drosselklappenteil sowie das Ansaugrohr bis zu den Einlaßventilen.

Die einzuspritzende Kraftstoffmenge hängt vor allem von der angesaugten Luftmasse ab. Gemessen wird die Luftmasse im Ansaugrohr von einem Heißfilm-Luftmassenmesser. Im Gehäuse des Luftmassenmessers befindet sich eine dünne, elektrisch beheizte Platte, die durch die vorbeistreichende Ansaugluft abgekühlt wird. Die Regelelektronik regelt den Heizstrom so, daß die Temperatur der Platte konstant bleibt. Steigt beispielsweise die Menge der angesaugten Luft, neigt die erhitzte Platte stärker zum Abkühlen. Daraufhin wird der Heizstrom sofort erhöht, damit die Temperatur gleich bleibt. Anhand der Schwankungen des Heizstromes erkennt das Motor-Steuergerät den Lastzustand des Motors und regelt dementsprechend die Einspritzmenge.

Informationen von verschiedenen Sensoren (Fühlern) und Befehle an Stellglieder (Aktoren) sorgen in jeder Fahrsituation für einen optimalen Motorbetrieb. Fallen wichtige Sensoren aus, schaltet das Steuergerät auf ein Notlaufprogramm um, damit Motorschäden vermieden werden und weitergefahren werden kann. Der Ausfall von Sensoren kann nicht unbedingt durch schlechteren Motorlauf wahrgenommen werden, spätestens bei der nächsten Abgasuntersuchung (AU) wird er jedoch beim Abfragen des Fehlerspeichers der Motorregelung angezeigt.

- 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, in Betrieb sind.
- Die **Geber für Kühlmitteltemperatur** und **Geber für Ansauglufttemperatur** übermitteln die aktuelle Temperatur durch ihren elektrischen Widerstand. Der Widerstand verringert sich bei steigender Temperatur.
- Die Tankentlüftung besteht aus dem **Aktivkohlebehälter** und einem Absperrventil. Im Aktivkohlebehälter werden Kraftstoffdämpfe gespeichert, die sich durch Erwärmung des Kraftstoffs im Tank bilden. Bei laufendem Motor werden die Kraftstoffdämpfe aus dem Aktivkohlebehälter abgesaugt und dem Motor zur Verbrennung zugeführt.
- **Lambdasonden** (Sauerstoffsensoren) messen den Sauerstoffgehalt im Abgasstrom vor und nach den Katalysatoren und schicken entsprechende Spannungssignale an das Motor-Steuergerät.
- Das **Kraftstoffpumpenrelais** befindet sich im Relaishalter über dem Handschuhkasten. Es versorgt die Kraftstoffpumpe mit Strom.
- Die **Zündanlage** hat keine beweglichen Bauteile, der herkömmliche Zündverteiler entfällt. Für jede Zündkerze ist eine separate Zündspule vorhanden.
- Eine **Zündspannungsüberwachung** schaltet bei zu niedriger Zündspannung, zum Beispiel bei Schäden an den Zündkabeln die DME ab, der Motor kann nicht gestartet werden. Dadurch werden Katalysatorschäden vermieden.
- Eine **Anti-Klopfregelung** dient der Ermittlung und Einstellung des optimalen Zündzeitpunkts für jeden Zylinder. Treten Zündstörungen auf, wird die Kraftstoffzufuhr zum betreffenden Zylinder abgeschaltet.
- **Motor M52TU/M54:** Die variable Nockenwellensteuerung der Einlaß- und Auslaßnockenwelle, kurz **Doppel-VANOS** genannt, verdreht beide Nockenwellen durch Öldruck stufenlos gegenüber dem Kettenrad, so daß sich optimale Ventil-Steuerzeiten im Hinblick auf Leerlaufkomfort, Drehmomentverlauf und Verbrauch ergeben. Dazu reguliert die DME den Öldruck an der VANOS-Stelleinheit über ein elektrisch betätigtes Ventil.
- Ein **Schaltsaugrohr** regelt in Abhängigkeit von der Motordrehzahl die Ansaugluftstrecke zu den Zylindern. Dazu ist im Ansaugrohr eine pneumatisch betätigte Umlenkklappe eingebaut. Ein langer Ansaugweg sorgt bei niedrigen Drehzahlen durch Resonanzeffekte für eine gute Zylinderfüllung und damit für ein hohes Drehmoment. Bei hohen Drehzahlen wird der Ansaugweg verkürzt, um das Leistungspotential des Motors voll nutzen zu können.

Zündkerzentechnik

Die Zündkerze besteht aus der Mittel-Elektrode, dem Isolator mit Gehäuse und der oder den Masse-Elektrode(n). Zwischen Mittel- und Masse-Elektrode springt der Zündfunke über, der das Kraftstoff-/Luftgemisch entzündet. Man sollte niemals vom 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).

Der richtige Zündkerzen-Wärmewert wird vom Automobilhersteller festgelegt. Es gibt Zündkerzen mit einem oder mehreren Polen, mit unterschiedlicher Gewindelänge und unterschiedlichem Gewindedurchmesser. Beim Auswechseln von Zündkerzen ist es deshalb wichtig, daß nur solche Kerzen verwendet werden, die der Vorschrift des Automobilherstellers entsprechen.

Die durchschnittliche Lebensdauer von Zündkerzen ist recht unterschiedlich. Dabei spielt auch der Elektrodenwerkstoff eine wichtige Rolle. Die Chrom-Nickel-Legierung zeichnet sich durch sehr hohe Wärmeableitung und hohe Korrosionsfestigkeit aus; Silber bietet das beste Wärmeleitvermögen aller Metalle und Platin-Elektroden verfügen über eine hohe Korrosions- und Abbrandfestigkeit. Die Lebensdauer von Zündkerzen beträgt zwischen 30.000 Kilometer und bis zu 100.000 Kilometer, je nachdem, welcher Elektrodenwerkstoff verwendet wurde und ob ein- oder mehrpolige Zündkerzen zum Einsatz kommen.

Je nach Bauart der Motoren unterscheidet man zwischen zwei verschiedenen Abdichtungsarten zwischen Zündkerze und Zylinderkopf.

Der Flachdichtsitz hat einen unverlierbaren Außendichtring, der am Kerzenkörper angebracht ist. Beim Kegeldichtsitz ist keine zusätzliche Dichtung erforderlich. Bei beengten Einbauverhältnissen werden häufig Zündkerzen mit Flachdichtsitz und kleiner Schlüsselweite des Sechskants verwendet oder aber man verwendet Kerzen mit Kegeldichtsitz, die aufgrund ihrer kompakten Bauart kleinere Außenmaße haben.

Beim 3er-BMW müssen die Zündkerzen bei jeder 2. Inspektion gewechselt werden, siehe Kapitel »Wartung«.

Einspritzventile aus- und einbauen

Motor M43TU/M52TU/M54

Neue Einspritzventile sind mit einem Konservierungsmittel behandelt. Nach etwa 5 Minuten Betriebszeit sind sie durch den durchströmenden Kraftstoff frei von Konservierungsmittel. Gelaufene Einspritzventile sollen wegen der Korrosionsgefahr nicht lange eingelagert werden.

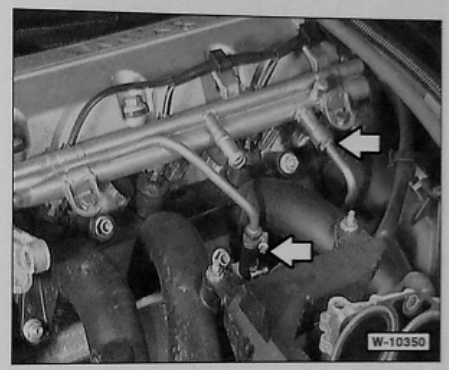
Ausbau

- Luftsammelkasten ausbauen, siehe Seite 162.

M43TU:

- Ansaugrohr-Oberteil ausbauen, siehe Seite 163.

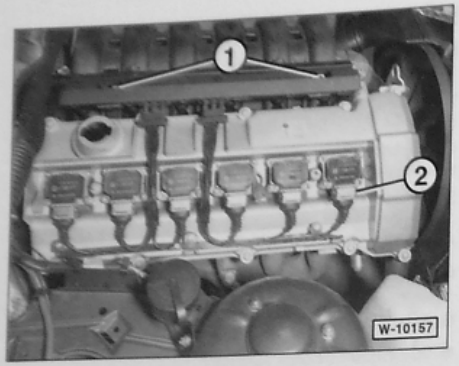
Sicherheitshinweis
Das Kraftstoffsystem steht unter Druck! Vor dem Lösen der Schlauchverbindungen dicken Putzlappen um die Verbindungsstelle legen. Dann durch vorsichtiges Abziehen des Schlauches den Druck abbauen. **Feuergefahr**, nicht rauchen.



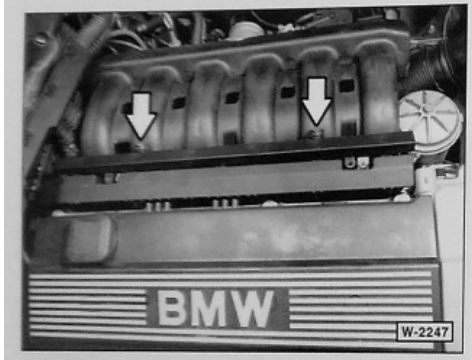
- Kraftstoffleitungen mit Kaltreiniger säubern. Dann Kraftstoffvorlauf- und -rücklaufleitung abschrauben.
- 2 Befestigungsschrauben für Kraftstoffverteiler herausschrauben.

M52TU/M54:

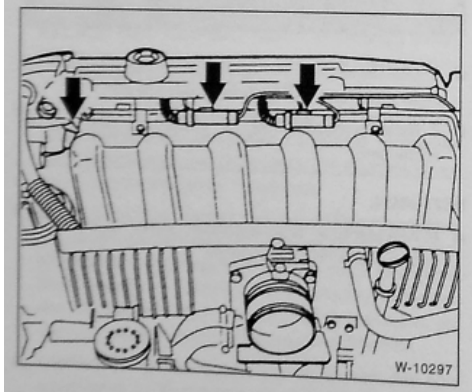
- Motorabdeckung oben ausbauen, siehe Kapitel »Zündkerzen ausbauen« auf Seite 25.



- Schrauben –1– lösen und Steckerleiste nach oben von den Einspritzventilen abziehen. **Hinweis:** 2 – Stecker für Zündspulen.

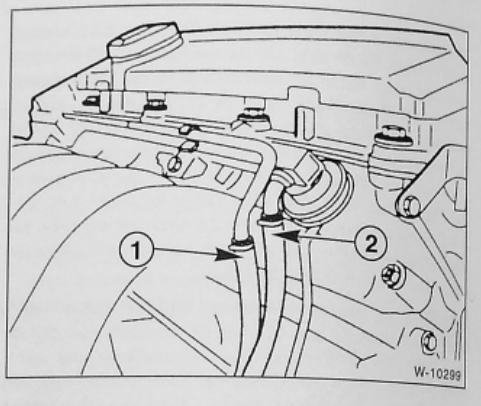


- Befestigungsschrauben –Pfeile– für Kraftstoffverteiler herausschrauben. **Hinweis:** Die Motorabdeckung ist, entgegen der Abbildung, ausgebaut.

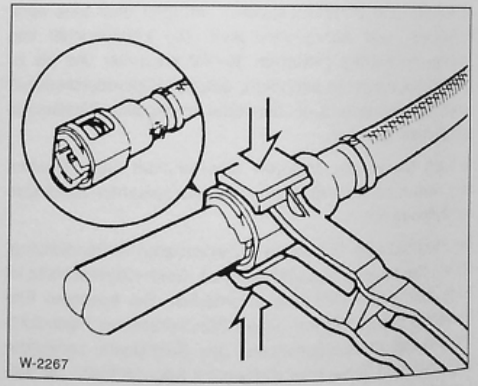


- Steckverbindungen für Lambdasonden trennen –2 Pfeile rechts–. **Achtung:** Stecker markieren, damit sie beim Einbau nicht vertauscht aufgesteckt werden.
- Steckerleiste für Einspritzventile abheben und zur Seite legen.

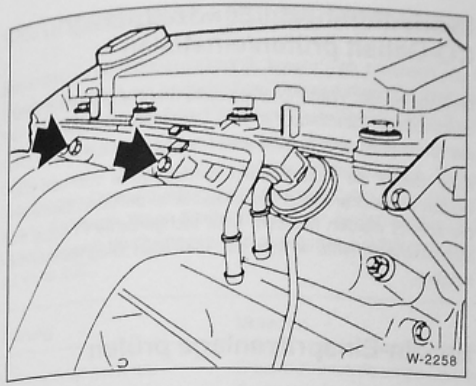
Sicherheitshinweis
Das Kraftstoffsystem steht unter Druck! Vor dem Lösen der Schlauchverbindungen dicken Putzlappen um die Verbindungsstelle legen. Dann durch vorsichtiges Abziehen des Schlauches den Druck abbauen. **Feuergefahr,** nicht rauchen.



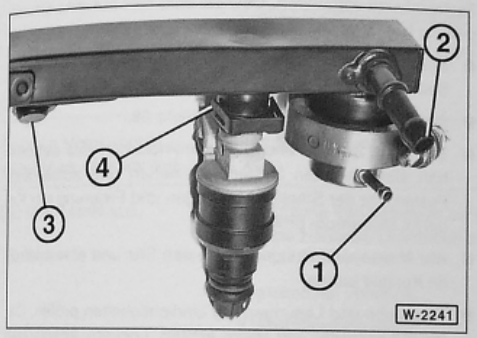
- Kraftstoffleitungen mit Kaltreiniger oder Benzin säubern. Dann zuerst Kraftstoffzulauf –1– (vom Filter), dann Kraftstoffrücklauf –2– am Verteilerrohr abziehen, dazu Schlauchschellen lösen. Schlauchschellen müssen nach dem Lösen immer erneuert werden. **Achtung:** Schläuche markieren, damit sie beim Einbau nicht vertauscht werden.



- Bei einigen Modellen sind die Kraftstoffschläuche mit Rastklammern befestigt. Zum Lösen die Klammern mit der Zange HAZET-Nr. 4501-1 oder ähnlicher, handelsüblicher Zange zusammendrücken –Pfeile–. **Hinweis:** O-Dichtring vor Einbau kontrollieren, bei Beschädigung erneuern.

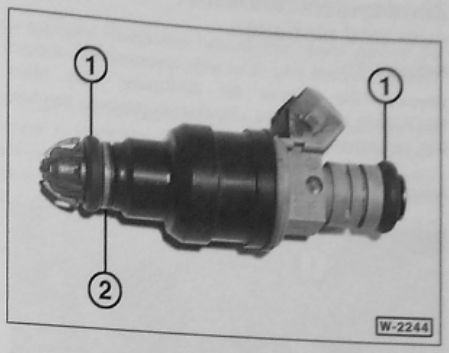


- Befestigungsschrauben –Pfeile– für Kraftstoffverteiler herausschrauben.



- Unterdruckleitung –1– am Kraftstoffdruckregler abziehen. 2 – Kraftstoffanschluß, 3 – Anschraubpunkt.
- Kraftstoffverteilerrohr komplett mit den Einspritzventilen nach oben aus dem Zylinderkopf ziehen. Die Einspritzventile sind nur eingesteckt und lassen sich herausziehen.
- Sicherungen –4– seitlich abziehen und Einspritzventile abnehmen.

Einbau



Achtung: Verformte O-Ringe –1– ersetzen, dabei Lage des Dichtrings –2– beachten. O-Ringe vor dem Einsetzen mit Vaseline oder Getriebeöl bestreichen. Kein Motoröl verwenden, dieses greift die O-Ringe an.

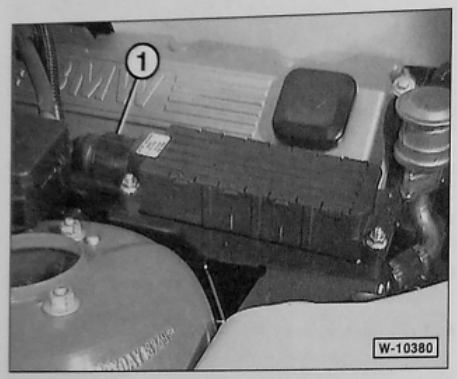
- Einspritzventile in das Kraftstoffverteilerrohr einsetzen und mit Klammern befestigen.
- Kraftstoffverteilerrohr mit Einspritzventilen in den Zylinderkopf gleichmäßig eindrücken.
- Kraftstoffverteilerrohr am Zylinderkopf anschrauben.
- Kraftstoffzulauf und Kraftstoffrücklauf am Verteilerrohr anschrauben beziehungsweise einclipsen. **Neue** Schlauchschellen beziehungsweise O-Ringe verwenden, siehe unter »Ausbau«.
- Steckerleiste für Einspritzventile aufstecken und anschrauben.
- Unterdruckleitung am Kraftstoffdruckregler aufstecken.
- **M43TU:** Ansaugrohr-Oberteil einbauen, siehe Seite 163.
- **M52TU/M54:** Steckverbindungen für Lambdasonden aufstecken und einrasten. Motorabdeckungen anschrauben.

Zündspulen/Zündkabel aus- und einbauen

Motor M43TU

Hinweis: Der Ausbau der Zündspulen beim Motor **M52TU/M54** ist im Kapitel »Zündkerzen ersetzen« beschrieben, siehe Seite 25

Ausbau



- Mehrfachstecker für Zündspulen abziehen, dazu Rändelrad –1– linksherum drehen.
- Zündspulen mit 2 Muttern am Halter abschrauben.
- Damit die Zündkabel nicht verwechselt werden, mit Tesaband die Zündkabel für Zylinder 1 bis 4 kennzeichnen. Der 1. Zylinder liegt in Fahrtrichtung vorn. Zündkabel an der Unterseite der Zündspulen abziehen.
- Zündkabel an den Zündkerzen abziehen.

Einbau

- Zündkabel an den Zündkerzen aufstecken.
- Zündkabel in gleicher Anordnung wie ausgebaut an der Unterseite der Zündspulen aufstecken.
- Zündspulen mit 2 Muttern am Halter anschrauben.
- Mehrfachstecker für Zündspulen aufstecken und mit Rändelrad befestigen.

Leerlaufdrehzahl/Zündzeitpunkt/ CO-Gehalt prüfen/einstellen

Im Rahmen der Wartung ist es nicht mehr erforderlich, Leerlaufdrehzahl, Zündzeitpunkt und CO-Gehalt einzustellen, da die Werte elektronisch permanent nachgeregelt werden.

Falls einmal die tatsächlichen Betriebswerte von den Sollwerten abweichen, liegt die Ursache in defekten Bauteilen, die ersetzt werden müssen. Eine fachgerechte Prüfung des Motormanagements ist nur mit speziellen Diagnosegeräten möglich.

Benzin-Einspritzanlage prüfen

Für eine systematische Fehlersuche beziehungsweise Fehlerbehebung sind markenspezifische Meßgeräte erforderlich. Diese Meßgeräte sind sehr teuer und in der Regel nur in der Fachwerkstatt vorhanden. Deshalb wird hier nur eine Grundprüfung beschrieben:

- Spannung und Ladezustand der Batterie prüfen, siehe Seite 60.
- Alle Sicherungen prüfen, siehe Seite 58.
- Sämtliche Stecker und Steckverbindungen des betroffenen elektronischen Systems abziehen und aufstecken. Festen Sitz der Steckverbindungen und Fixierung der Kabel im Motorraum prüfen.
- Alle Masseverbindungen auf festen Sitz und einwandfreien Kontakt prüfen.
- Schläuche und Leitungen auf Undichtigkeiten prüfen. Dabei auf Porosität und Risse achten. Lockere Anschlüsse befestigen.

Störungsdiagnose Benzin-Einspritzanlage

Störungen in der Steuerelektronik lassen sich praktisch nur noch mit speziellen Meßgeräten herausfinden. Bevor anhand der Störungsdiagnose ein anderweitiger Fehler aufgespürt wird, müssen folgende Prüfvoraussetzungen erfüllt sein: Bedienungsfehler beim Starten ausschließen. Korrekter Startvorgang, siehe Seite 191.

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 Masseverbindungen (Motor-Getriebe-Aufbau) vorhanden. Fehlerspeicher abfragen (Werkstattarbeit). **Achtung:** Wenn Kraftstoffleitungen gelöst werden, müssen diese vorher mit Kaltreiniger oder Benzin gesäubert werden. Dicken Lappen darüberlegen, um eventuelle Kraftstoffspritzer aufzufangen. Schutzbrille tragen, siehe auch Sicherheitshinweise auf Seite 206.

Störung	Ursache	Abhilfe
Motor springt nicht an.	Elektro-Kraftstoffpumpe läuft beim Betätigen des Anlassers nicht an. Es sind keine Laufgeräusche hörbar.	■ Prüfen, ob Spannung an der Pumpe anliegt. Elektrische Kontakte auf gute Leitfähigkeit überprüfen.
	Sicherung für Kraftstoffpumpe defekt.	■ Sicherung überprüfen.
	Kraftstoffpumpenrelais defekt.	■ Relais überprüfen.
	Einspritzventile erhalten keine Spannung.	■ Stecker von den Einspritzventilen abziehen, Diodenprüflampe an Zuleitung anschließen und Starter betätigen. Prüflampe muß flackern.
Der kalte Motor springt schlecht an, läuft unrund.	Temperaturfühler defekt.	■ Temperaturfühler Kühlmittel/Ansaugluft prüfen (Werkstattarbeit).
Der Motor setzt aus.	Elektrische Verbindungen zur Kraftstoffpumpe zeitweise unterbrochen.	■ Steckverbindungen und Anschlüsse der Kraftstoffpumpe und des Kraftstoffpumpen-Relais auf gute Leitfähigkeit prüfen.
	Kraftstoffilter verstopft.	■ Kraftstoffilter erneuern.
	Kraftstoffpumpe defekt.	■ Kraftstoffpumpe prüfen, ggf. erneuern.
	Einspritzventil defekt.	■ Einspritzventile prüfen, ggf. erneuern.
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!
	Kraftstoffsystem undicht.	■ Sichtprüfung an allen Verbindungsstellen im Bereich des Motors und der elektrischen Kraftstoffpumpe. Lockere 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.

Dieseleinspritzung

Beim Dieselmotor kommt das elektronische Diesel-Motormanagement DDE zum Einsatz, welches die Einspritzmenge und den Einspritzzeitpunkt regelt. DDE = **D**igitale **D**iesel **E**lektronik.

Die Vorteile des elektronischen Motormanagements:

- Eigendiagnose des Motormanagements, dadurch schnelleres Auffinden von Defekten. Das System ist mit einem Fehlerspeicher ausgestattet. Treten während des Betriebs Defekte auf, werden diese im Speicher abgelegt. Sollte der Motor nicht einwandfrei arbeiten, kann die Fachwerkstatt gegen Kostenerstattung eine Fehlerliste ausdrucken, die Hinweise auf die Ursache gibt.
- Genau dosierte Kraftstoffmenge in jedem Betriebszustand des Motors, dadurch geringer Verbrauch bei guten Fahrleistungen.
- Reduzierung der Abgas-Schadstoffe durch exakte Kraftstoffzumessung sowie Einsatz von Katalysator und Abgasrückführung.
- Das Einstellen von Leerlaufdrehzahl und Abregeldrehzahl ist nicht erforderlich.

Die Bauteile des Motormanagements sind langzeitstabil und praktisch wartungsfrei. Nur der Motorluftfiltereinsatz und der Kraftstoffilter müssen im Rahmen der Wartung gewechselt werden. Wesentliche Einstell- und Reparaturarbeiten können nur mit Hilfe von teuren Prüfgeräten durchgeführt werden, so daß diese Arbeiten nur noch von entsprechend ausgerüsteten Fachwerkstätten ausgeführt werden können.

Diesel-Einspritzverfahren

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 jedem Brennraum eine Glühkerze, die den Brennraum aufheizt. Die Dauer des Vorglühens ist abhängig von der Umgebungstemperatur und wird durch das DDE-Steuergerät über ein Vorglührelais gesteuert.

Der Kraftstoff wird von einer elektrischen Vorförderpumpe, welche sich im Tank befindet, zur Verteiler-Einspritzpumpe gefördert. In der Einspritzpumpe wird der für die Diesel-Einspritzung erforderliche hohe Druck aufgebaut und der Kraftstoff entsprechend der Zündfolge auf die einzelnen Zylinder verteilt.

Für die Einspritzung beim Dieselmotor gibt es 3 unterschiedliche Verfahren: Die Wirbel- oder Vorkammereinspritzung sowie die Direkteinspritzung.

Bei der **Wirbel- oder Vorkammereinspritzung** wird der Kraftstoff in die Vorkammer des betreffenden Zylinders eingespritzt. Das heiße Gemisch entzündet sich sofort. Die Sauerstoffmenge, die in der Vorkammer vorhanden ist, reicht aber nur zur Verbrennung eines Teils des eingespritzten Kraftstoffs. Der übrige, unverbrannte Teil wird durch den bei der Verbrennung entstandenen Überdruck in den Verbrennungsraum geblasen. Dort verbrennt der Kraftstoff vollständig.

Bei der **Direkteinspritzung** im **Motor M47** wird der Kraftstoff von der Hochdruck-Einspritzpumpe direkt in den Brennraum eingespritzt, und zwar in eine Mulde im Kolben. Die Einspritzpumpe baut einen Druck von ca. 1300 bar auf, um den Kraftstoff in 2 Stufen einzuspritzen. Durch die Mehrstrahl-Einspritzdüsen erfolgt zunächst eine Voreinspritzung einer geringen Menge Kraftstoff. Dies verbessert die Zündbedingungen für die Hauptkraftstoffmenge und ergibt eine weichere und somit leisere Verbrennung, ähnlich der bei der Wirbelkammereinspritzung. Das Motor-Steuergerät regelt dabei die Einspritzmenge vollelektronisch.

Beim **Motor M47TU/M57/M57TU** erfolgt die Direkteinspritzung durch ein **Common-Rail-System** der 2. Generation. Dabei liegt der maximale Einspritzdruck bei etwa 1600 bar. Der Kraftstoff wird dadurch besonders fein zerstäubt und seine Energie kann besser genutzt werden.

Der Kraftstoff wird aus dem Tank zur Hochdruckpumpe gefördert. Diese baut bereits bei niedrigen Motordrehzahlen einen sehr hohen Druck auf. Von der Hochdruckpumpe führt eine gemeinsame Kraftstoffleitung (Common Rail) zu den Einspritzventilen der einzelnen Zylinder. Die gemeinsame Kraftstoffleitung dient als Druckspeicher und verteilt den Kraftstoff mit konstantem Druck an die Einspritzventile. Die erforderliche Kraftstoff-Einspritzmenge wird vom Motor-Steuergerät über die elektromagnetischen Einspritzventile den einzelnen Zylindern exakt zugeteilt.

Motor M47TU/M57/M57TU: Anstatt immer das gesamte Fördervolumen auf Hochdruck zu verdichten, wird nur soviel Kraftstoff auf Druck gebracht, wie momentan gerade gebraucht wird. Dadurch wird weniger Antriebsleistung für die Hochdruckpumpe benötigt, was zu einer Verringerung des Kraftstoffverbrauchs führt. Außerdem sinkt durch diese Mengenregelung die Verlustleistung des Einspritzsystems. Daher kann der bisher nötige Kraftstoffkühler in der Rücklaufleitung entfallen.

Bevor der Kraftstoff in die Einspritzpumpe gelangt, wird er im Kraftstoffilter von Verunreinigungen und Wasser befreit. Daher ist es äußerst wichtig, den Kraftstoffilter im Rahmen der Wartung regelmäßig auszuwechseln.

Die Einspritzpumpe ist wartungsfrei. Alle beweglichen Teile werden mit Dieselöl geschmiert. Angetrieben wird die Einspritzpumpe durch eine Steuerkette.

Funktionsweise der Diesel-Einspritzanlage

In der Diesel-Einspritzpumpe wird der Einspritzdruck aufgebaut und der Kraftstoff über die Einspritzleitungen und die Einspritzdüsen in den Brennraum eingespritzt.

Die Verbrennungsluft wird vom Motor über den Luftfilter angesaugt und durch den Abgasturbolader verdichtet, siehe Seite 231.

Das Motor-Steuergerät wertet die Signale verschiedener Geber aus, berechnet danach Einspritzmenge und Einspritzzeitpunkt und gibt entsprechende Befehle an die Stellglieder weiter. Dabei erfolgt eine Abstimmung des Steuergeräts mit anderen Fahrzeugsystemen, beispielsweise der Getriebesteuerung, Klimaanlage oder Wegfahrsperre.

- Der **Geber für Gaspedalstellung** sitzt an der Gaspedallagerung. Durch ein Potentiometer werden Informationen über die Gaspedalstellung an das Motor-Steuergerät übermittelt. Ein Gaszug zur Einspritzpumpe ist nicht vorhanden, daher auch die Bezeichnung »elektronisches Gaspedal«.
- Ein **Luftmassenmesser** mit integriertem Ansaugluft-Temperaturfühler mißt die angesaugte Luftmenge.
- Durch den **Kurbelwellen-Impulsgeber** wird die Motordrehzahl erfaßt.
- Durch den **Geber für Nadelhub** an einer der Einspritzdüsen wird der tatsächliche Einspritzbeginn erfaßt und die last- und drehzahlabhängige Einspritzverstellung gesteuert.
- Der **Geber für Ladeluftdruck** mißt den Druck im Einlaßkrümmer. Seine Signale sorgen für eine Begrenzung der Einspritzmenge, wenn die Ladedruckregelung oder der Luftmassenmesser ausfällt.
- Die **Abgasrückführung** AGR führt je nach Motor-Betriebszustand über ein geregeltes Ventil eine bestimmte Menge Abgas wieder der Ansaugluft zu. Dadurch wird die Verbrennungstemperatur abgesenkt. Je niedriger die Verbrennungstemperatur ist, desto weniger giftige Stickoxid-Anteile bilden sich im Abgas.
- Der **Kupplungspedalschalter** dient zur Vermeidung von Lastwechselschlägen und Ruckeln beim Auskuppeln.
- Der **Bremspedalschalter** sorgt für ein Abregeln des Motors auf Leerlaufdrehzahl, falls der Geber für Gaspedalstellung ausfällt und der Fahrer das Fahrzeug abbremst.
- Aufgrund der guten Kaltstarteigenschaften des Direkteinspritzers ist ein **Vorglühen** überwiegend erst bei Temperaturen unter ca. 0° C erforderlich. Die Glühkerzen werden vom Steuergerät über ein Relais geschaltet.

Kraftstoffilter-Vorwärmanlage

Mit abnehmenden Außentemperaturen verringert sich das Fließvermögen des Dieselkraftstoffes durch Paraffin-Ausscheidung. Der Dieselkraftstoff kann dickflüssig wie Honig werden und den Kraftstoffilter verstopfen. 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 (Super-Diesel) garantieren.

Im 3er BMW mit Dieselmotor wird der Kraftstoff zusätzlich durch eine Heizung neben dem Kraftstoffilter vorgewärmt.

Glühkerzen prüfen/aus- und einbauen

Prüfvoraussetzungen:

- Batteriespannung beträgt mindestens 11,5 V.
- Sicherung für Glühkerzen im Sicherungskasten hinter dem Handschuhkasten rechts ist in Ordnung. Sicherungskasten, siehe Seite 58

Prüfen/Ausbau

- Ansaugrohr ausbauen, siehe Seite 163.
- Die Glühkerzen befinden sich zwischen den Ansaugkanälen im Zylinderkopf. Anschlußstecker von den Glühkerzen abziehen. Dazu müssen die Verriegelungen an den Steckern zusammengedrückt werden.
- Diodenprüflampe an den Pluspol der Batterie (+) anklemmen und nacheinander an jede Glühkerze anlegen.
  Diode leuchtet: Glühkerze ist in Ordnung.
  Diode leuchtet nicht: Glühkerze ist defekt, ersetzen.
- Glühkerzen herausschrauben. **Achtung:** Dazu wird ein ca. 20 mm tiefer 12 mm-Schlüssel, zum Beispiel HAZET-4760-1, benötigt.

Einbau

- Glühkerze einschrauben und mit **20 Nm** festziehen.

Achtung: Anzugsdrehmoment **nicht** überschreiten, sonst wird der Ringspalt zwischen Glühstab und Gewindeteil der Glühkerze zugezogen. Dies führt zu vorzeitigem Ausfall der Glühkerze.

- Elektrische Leitungen aufdrücken und einrasten.
- Ansaugrohr einbauen, siehe Seite 163.

Einspritzdüsen aus- und einbauen

Motor M47

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. Geprüft werden kann die Einspritzdüse mit Hilfe eines Manometers (Werkstattarbeit).

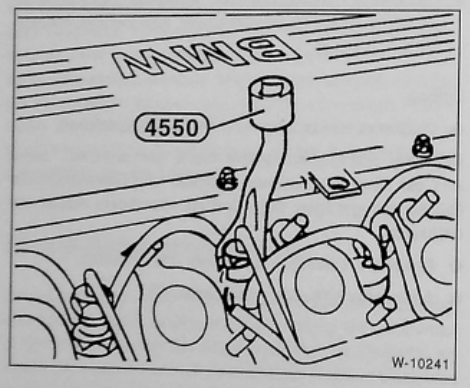
Achtung: Defekte Düsen müssen ersetzt werden, da weder Druckeinstellung noch Instandsetzungen möglich sind.

Die ersten Anzeichen von Düsenstörungen treten wie folgt auf:

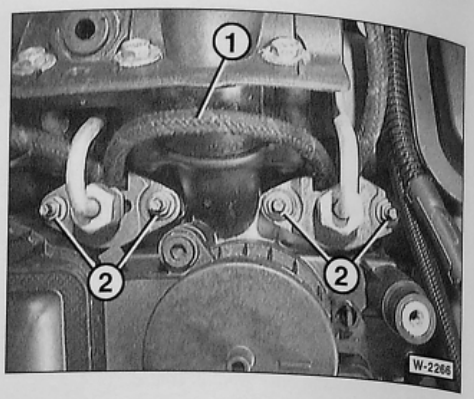
- Leistungsabfall des Motors
- Übermäßig starker schwarzer Auspuffqualm
- Verstärkter Blaurauch beim Kaltstart
- Hoher Kraftstoffverbrauch
- Motor überhitzt
- Klopfen in einem oder mehreren Zylindern
- Fehlzündungen

Ausbau

- Ansaugrohr ausbauen, siehe Seite 163.
- Einspritzleitungen mit Kaltreiniger reinigen.



- Einspritzleitungen ausbauen. Dazu Überwurfmuttern an den Einspritzdüsen und an der Einspritzpumpe mit offenem Ringschlüssel, zum Beispiel HAZET 4550, abschrauben. **Achtung:** Biegeform der Einspritzleitungen nicht verändern. Leitungssatz immer komplett ausbauen.
- Öffnungen mit Schutzkappen oder Plastikfolie und Gummiringen gegen Schmutz schützen.
- Anschlußkabel für Einspritzdüse Zylinder 4 trennen.



- Leckölleitungen –1– zwischen den Einspritzdüsen mit einer Zange abziehen. **Hinweis:** Die Leckölleitungen müssen immer erneuert werden.
- Spannbügel für Einspritzdüsen abschrauben –2– und Einspritzdüsen herausziehen. **Achtung:** Festsitzende Einspritzdüsen können mit einem Schlagauszieher herausgezogen werden. Zum Ansetzen des Schlagauszieh-ers ein Hilfswerkzeug anfertigen, welches auf die Einspritzdüse aufgeschraubt wird.

Hilfswerkzeug folgendermaßen anfertigen: Eine alte Einspritzleitung ca. 5 cm hinter der Düsen-Überwurfmutter absägen. Durch Hartlöten eine M6-Mutter am abgesägten Ende des Leitungsstücks befestigen. **Achtung:** Angefertigtes Werkzeug gründlich reinigen, durch eindringenden Schmutz wird die Einspritzdüse unbrauchbar!

- Hilfswerkzeug auf die festsitzende Einspritzdüse schrauben und Schlagauszieher an der angelöteten Mutter des Hilfswerkzeugs ansetzen. Einspritzdüse herausziehen.
- Wärmeschutzdichtung abnehmen.

Einbau

- Grundsätzlich **neue** Wärmeschutzdichtung zwischen Zylinderkopf und Einspritzdüse verwenden.
- Einspritzdüsen einsetzen. **Achtung:** Die Einspritzdüse mit Nadelbewegungsfühler muß immer am Zylinder 4 eingebaut werden, also am hinteren Zylinder. Erkennbar ist diese Einspritzdüse am Anschlußkabel.
- Anschlußkabel für Einspritzdüse Zylinder 4 zusammenstecken.
- Spannbügel für Einspritzdüsen auflegen. Muttern für Einspritzdüsen-Spannbügel mit **10 Nm** festziehen.
- **Neue** Leckölleitungen zwischen den Einspritzdüsen aufstecken.
- Einspritzleitungen an den Einspritzdüsen und an der Einspritzpumpe mit **25 Nm** anschrauben.
- Ansaugrohr einbauen, siehe Seite 163.

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, Kompression in Ordnung, Batterie geladen, Anlasser dreht mit ausreichender Drehzahl. Störungen in der Steuerelektronik lassen sich praktisch nur noch mit speziellen Meßgeräten herausfinden. **Achtung:** Wenn Kraftstoffleitungen gelöst werden, diese vorher mit Kaltreiniger säubern.

Störung	Ursache	Abhilfe
1. Motor springt nicht oder schlecht an.	1. Kraftstoffversorgung defekt. a) Kraftstoffleitungen geknickt, verstopft, undicht, porös. b) Kraftstoffilter verstopft. c) Im Winter: Eis oder Wachs in Filter und Leitungen, Filterheizung defekt. d) Tankbelüftung verschlossen. Kraftstoffsieb im Tank verschmutzt.	■ Prüfen, ob Kraftstoff gefördert wird. ■ Kraftstoffleitungen reinigen. ■ Kraftstoffilter ersetzen. ■ Fahrzeug in beheizte Garage schieben, Vorwärmanlage für Kraftstoffilter prüfen. ■ Reinigen.
	2. Einspritzdüsen defekt.	■ Einspritzdüsen prüfen, Überwurfmuttern nacheinander lösen und prüfen, ob die Zylinder arbeiten (Werkstattarbeit).
2. Motor ruckelt im Leerlauf, beim Anfahren.	1. Kraftstoffschläuche an der Kraftstoffpumpe bzw. am Kraftstoffilter lose. 2. Wie unter 1.1 – 2.	■ Kraftstoffschläuche ersetzen, mit Schlauchschellen befestigen. ■ Wie unter 1.1 – 2.
3. Kraftstoffverbrauch zu hoch.	1. Motorluftfilter verschmutzt. 2. Kraftstoffanlage undicht. 3. Rücklaufleitung verstopft. 4. Leerlauf- bzw. Höchstdrehzahl zu hoch. 5. Motor hat mechanische Fehler. 6. Wie unter 1.2.	■ Filtereinsatz ersetzen. ■ Sichtprüfung an allen Kraftstoffleitungen durchführen. ■ Rücklaufleitung von Einspritzpumpe zum Kraftstoffbehälter mit Luft durchblasen. ■ Prüfen, Fehlerspeicher auslesen lassen. ■ Kompression prüfen, ggf. Motor überholen. Verengung in der Abgasanlage beseitigen. ■ Wie unter 1.2.

Abgasanlage

Aus dem Inhalt:

- Katalysatorsysteme
- Abgasanlage prüfen
- Abgasanlage demontieren
- Abgasanlagen-Übersicht
- Abgaskrümmer

Die Abgasanlage besteht aus den beiden vorderen Abgasrohren, die vor dem Katalysator zusammengeführt werden. Beim 320i/323i/328i sind in den vorderen Abgasrohren zusätzliche Vorkatalysatoren integriert. Es folgen Mittel- und Nachschalldämpfer. Beim Benziner sind vor und nach den Katalysatoren Lambdasonden zur Katalysator-Regelung in das Abgasrohr eingeschraubt.

Das vordere Abgasrohr ist mit dem Abgaskrümmer, beziehungsweise beim Dieselmotor mit dem Turbolader verschraubt. Bei einer Reparatur lassen sich die Teile einzeln auswechseln.

Katalysatorschäden vermeiden

Um Beschädigungen am Katalysator zu vermeiden, sind folgende Hinweise unbedingt zu beachten:

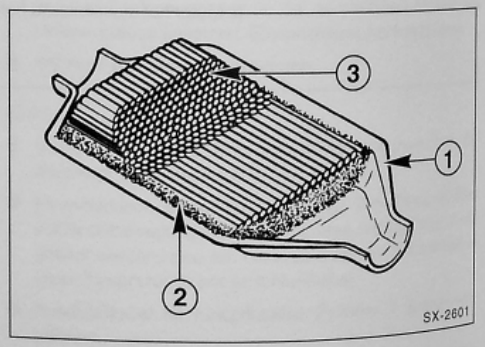
Benzinmotor

- Grundsätzlich nur **bleifreies** Benzin tanken.
- Das Anlassen des Motors durch **Anschieben** oder Anschleppen darf nur in **einem** Versuch über eine Strecke von etwa 50 Metern erfolgen. Besser: Starthilfekabel verwenden. Unverbrannter Kraftstoff könnte bei einer Zündung zur Überhitzung des Katalysators und zu seiner Zerstörung führen. Ist der Motor **betriebswarm**, darf er **nicht** angeschoben werden.
- Bei Startschwierigkeiten nicht unnötig lange den Anlasser betätigen. Während des Anlassens wird permanent Kraftstoff eingespritzt. Fehlerursache ermitteln und beseitigen.
- Kraftstofftank nie ganz leerfahren.
- Treten Zündaussetzer auf, hohe Motor-Drehzahlen vermeiden und Fehler umgehend beheben.
- Nur die vorgeschriebenen Zündkerzen 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.

Benzin- und Dieselmotor

- Fahrzeug nicht über trockenem Laub oder Gras abstellen. Die Abgasanlage wird im Bereich des Katalysators sehr heiß und strahlt die Wärme auch nach Abstellen des Motors noch ab.
- Keinen Unterbodenschutz an Abgasrohren aufbringen.
- Die Hitzeschilder der Abgasanlage nicht verändern.
- 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.

Funktion des Katalysators



Der Katalysator dient zur Abgasreinigung. Er besteht aus einem Keramik-Wabenkörper –3–, der mit einer Trägerschicht überzogen ist. Auf der Trägerschicht befinden sich Edelmetallsalze, die den Umwandlungsprozeß bewirken. Im Gehäuse –1– wird der Katalysator durch eine Isolations-Stützmatte –2– fixiert, die außerdem Wärmeausdehnungen ausgleicht.

Benzinmotor

In Verbindung mit der elektronischen Einspritzanlage und den Lambdasonden wird die Kraftstoffmenge für die Verbrennung dosiert, damit der Katalysator die Schadstoffe reduzieren kann. Die Lambdasonden sitzen im Abgasrohr vor und hinter dem Katalysator und werden hier vom Abgasstrom umspült. Bei der Lambdasonde handelt es sich um einen elektrischen 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 Steuereinheit der Einspritzanlage 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 optimale Nachverbrennung im Katalysator erfolgt, wenn noch genügend Benzin-Anteile im Motor-Abgas vorhanden sind.

Katalysator beim Dieselmotor

Im Gegensatz zum Katalysator für die Benzinmotoren kommt bei den Dieselmotoren ein ungeregelter Katalysator zum Einsatz, da ein Dieselmotor immer mehr Luft zugeführt bekommt, als für die reine Verbrennung notwendig ist.

Dieser Katalysator wandelt die im Abgas befindlichen, giftigen Kohlenmonoxide und Kohlenwasserstoffverbindungen in Kohlendioxid (CO_2) und Wasser (H_2O) um. Außerdem vermindert sich der dieseltypische Abgasgeruch.

Der bei Dieselmotoren höhere Anteil von Stickoxiden (NO_x) im Abgas wird durch ein zusätzliches Abgas-Rückführungssystem (AGR-System) auf geringem Niveau gehalten.

Das Abgasrückführungsventil (AGR-Ventil) sitzt am Ansaugkrümmer und wird über Unterdruck angesteuert. Seine Aufgabe besteht darin, bei heißem Motor einen Teil der Abgase in die Verbrennungsräume des Motors zurückzuführen, um die Verbrennungstemperatur zu mindern und dadurch den Schadstoffanteil der Abgase zu reduzieren.

Abgasturbolader

Dieselmotor

Der Dieselmotor ist mit einem Abgasturbolader ausgerüstet. Beim Turbolader sitzen auf einer Welle zwei Turbinenräder, die in zwei voneinander getrennten Gehäusen untergebracht sind. Für den Antrieb der Turbinenräder sorgen die 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. Zur Schmierung ist der Lader an den Ölkreislauf des Motors angeschlossen.

Aufgrund des guten Füllungsgrades lassen sich bei vorhandenen Motoren Leistungszuwachsraten von bis zu 100 Prozent verwirklichen. Neben der Motorleistung steigt bei der Verwendung eines Abgasladers auch das Drehmoment an. Abhängig ist der Leistungszuwachs unter anderem vom Ladedruck, der bei einem Pkw-Motor zwischen 0,4 bis 0,8 bar liegt. Der Ladedruck wird über einen Druckfühler laufend vom Steuergerät überprüft und geregelt. Dadurch ist auch sichergestellt, daß ein maximaler Ladedruck nicht überschritten wird.

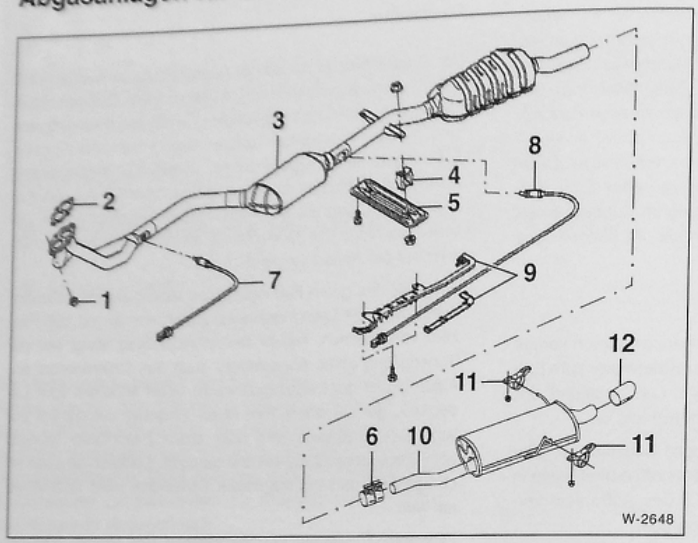
Zwischen Turbolader und Einlaßkanal des Motors befindet sich ein Ladeluftkühler, der die vorverdichtete Luft abkühlt. Dadurch wird die Leistung erhöht, weil kühle Luft durch die höhere Luftdichte einen höheren Sauerstoffanteil besitzt.

Der im 3er BMW verwendete Turbolader verfügt über verstellbare Leitschaufeln, die vom Motorsteuergerät über ein Magnetventil und eine Unterdruckdose stufenlos geregelt werden. Dadurch kann bei allen Drehzahlen der optimale Ladedruck erzeugt werden, was zu höherem Drehmoment und zu mehr Leistung insbesondere bei niedrigen Drehzahlen führt.

Gegenüber dem 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.

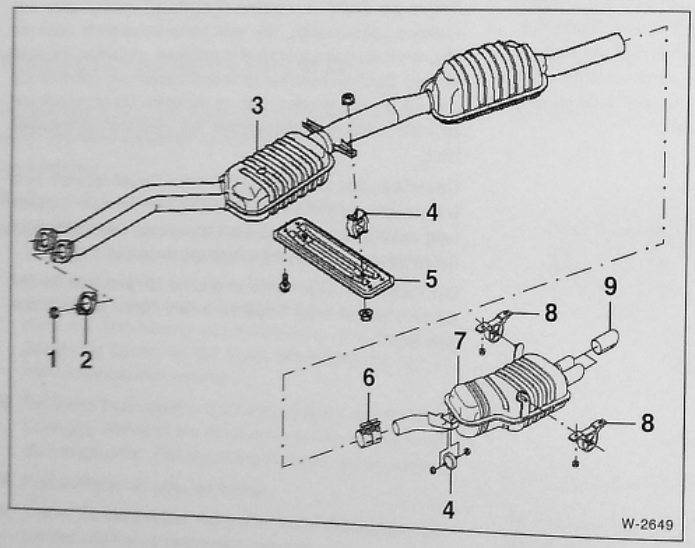
Der Turbolader ist ein äußerst präzise hergestelltes Bauteil. Deshalb wird er in der Regel bei einem Defekt komplett ausgetauscht.

Abgasanlagen für den 3er BMW



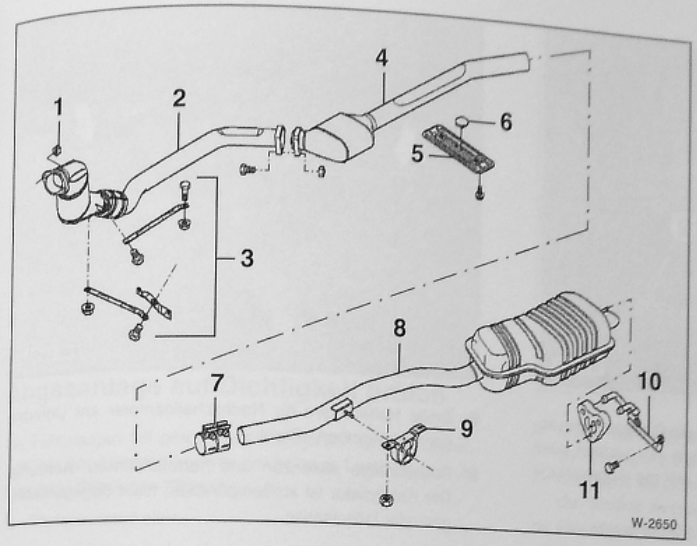
Abgasanlage Motor M43TU

1 – Selbstsichernde Mutter
2 – Flachdichtung
3 – Vorderes Abgasrohr mit Katalysator und Vorschalldämpfer
4 – Gummilager
5 – Quertraverse
6 – Schelle für Nachschalldämpfer
7 – Lambdasonde vorn
8 – Lambdasonde hinter Katalysator
9 – Führungsschienen
10 – Nachschalldämpfer
11 – Halterungen
12 – Endrohrblende



Abgasanlage Motor M52TU

1 – Selbstsichernde Mutter
2 – Flachdichtung
3 – Vorderes Abgasrohr mit Katalysator und Vorschalldämpfer
4 – Gummilager
5 – Quertraverse
6 – Schelle für Nachschalldämpfer
7 – Nachschalldämpfer
8 – Halterungen
9 – Endrohrblende



Abgasanlage Motor M47

1 – Selbstsichernde Mutter
2 – Vorderes Abgasrohr mit Katalysator
3 – Abgasrohraufhängung vorn
4 – Mittelrohr mit Katalysator
5 – Quertraverse
6 – Anschlag
7 – Schelle für Nachschalldämpfer
8 – Nachschalldämpfer
9 – Halterung
10 – Halterung hinten
11 – Gummischlaufe

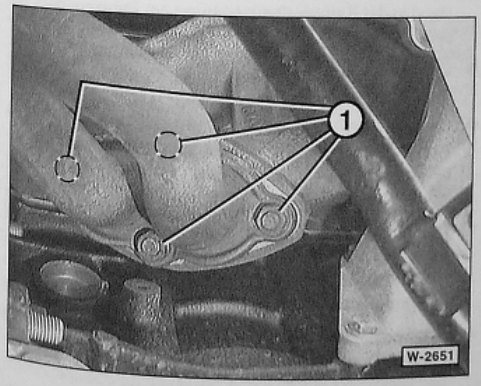
Abgasanlage aus- und einbauen

Hinweis: Hier wird der Aus- und Einbau beim Benzinmotor **M43TU/M52TU/M54** und beim Dieselmotor **M47** beschrieben.

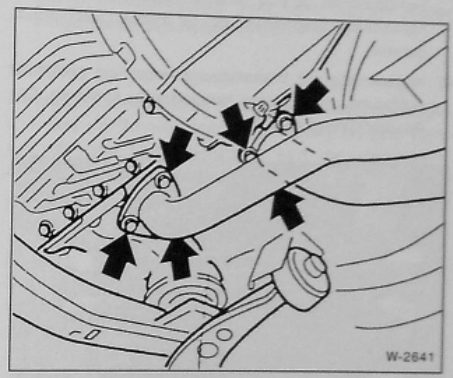
Ausbau

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

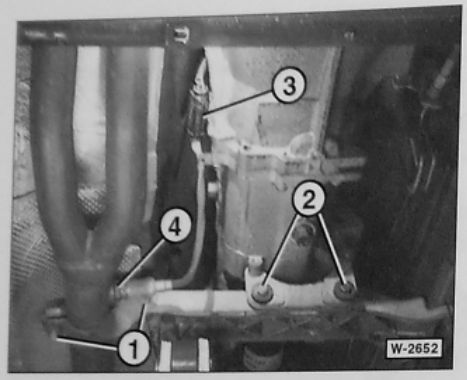
- Fahrzeug aufbocken und Motorraumabdeckung unten ausbauen, siehe Seite 162.
- Sämtliche Schraubverbindungen der Abgasanlage mit rostlösendem Mittel einsprühen. Rostlöser einige Zeit einwirken lassen.



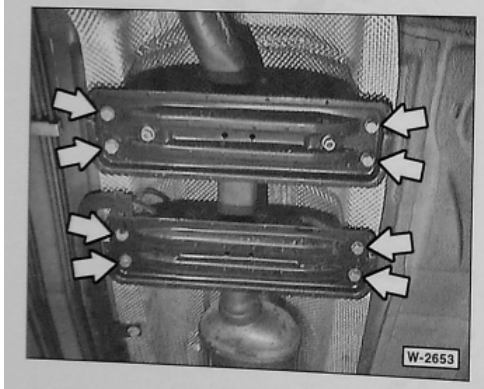
- **M43TU:** Vorderes Abgasrohr vom Flansch des Abgaskrümmers abschrauben –1–.



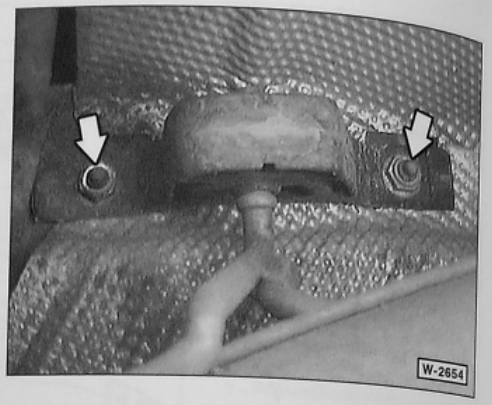
- **M52TU/M54:** Vorderes Abgasrohr vom Flansch des Abgaskrümmers –Pfeile– abschrauben.
- **M47:** Vorderes Abgasrohr vom Flansch des Turboladers abschrauben.



- Abgasanlage mit Schrauben –1– vom Getriebehalter abschrauben. **Hinweis:** Die Schrauben –2– werden beim Einbau der Abgasanlage gelöst, um die Abgasanlage spannungsfrei auszurichten.
- **M43TU:** Steckverbindung –3– für Lambdasonde –4– im vorderen Abgasrohr trennen. **Achtung:** Eine zweite Lambdasonde befindet sich im Abgasrohr **hinter** dem Katalysator. Steckverbindung für zweite Lambdasonde trennen.
- Abgasanlage mit Werkstattwagenheber und geeigneter Aufnahme, zum Beispiel Holzunterlage, abstützen. Das Gewicht beträgt etwa 30 kg.



- 2 Traversen am Unterboden abschrauben –Pfeile–.



- Beide Halterungen für Nachschalldämpfer am Unterboden abschrauben –Pfeile–.
- Abgasanlage absenken und herausnehmen. **Achtung:** Der Katalysator ist stoßempfindlich, nicht dagegenschlagen oder fallenlassen.

Einbau

Achtung: Beim Einbau von Teilen der Abgasanlage darauf achten, daß die Rohre dicht zusammengefügt werden. Sonst kann es bei der Abgasuntersuchung (AU) zu Fehlmessungen kommen.

- **Achtung:** Schrauben, Muttern und Dichtungen immer **erneuern.** Gummihalterungen ebenfalls auswechseln, wenn sie porös oder stark verformt sind.
- Es empfiehlt sich, die Gewinde der Schrauben mit Hochtemperatur-Kupferpaste einzustreichen, zum Beispiel mit Liqui Moly LM-508-ASC. Die Schrauben lassen sich dann bei einer Reparatur leichter lösen.
- Werden Abgasrohre nicht erneuert, Dichtflächen vor dem Zusammenfügen mit feinem Schmirgelleinen von Verbrennungsrückständen und Dichtungsresten reinigen.
- Abgasanlage so ausrichten, daß überall genügend Abstand von mindestens 25 mm zum Unterboden vorhanden ist. Außerdem muß das Endrohr gleichmäßigen Abstand in der Karosserieaussparung am Fahrzeugheck haben.
- Quertraversen einsetzen, Schrauben mit **20 Nm** anziehen.
- **Dieselmotor:** Vorderes Abgasrohr am Turbolader mit **30 Nm** anschrauben. Vorher Dichtring prüfen, gegebenenfalls ersetzen. Dichtring mit Hochtemperatur-Kupferpaste einstreichen.
- **Benzinmotoren:** Vordere Abgasanlage am Krümmer mit **neuer** Dichtung ansetzen und **neue**, selbstsichernde Sechskantmuttern gleichmäßig beiziehen. Muttern mit **30 Nm** anziehen.
- Schrauben –2– vom Abgasrohrträger am Getriebe lösen. Schrauben erst nach Montage aller anderen Befestigungen wieder anziehen, damit die Abgasanlage spannungsfrei ist, siehe Abbildung W-2652.

- Sämtliche Schrauben und Muttern festziehen.

Anzugsdrehmomente:

Abgasrohr an Abgaskrümmer	30 Nm
Verschraubungen am Dreiecksflansch	20 Nm
Schelle für Nachschalldämpfer	15 Nm
Abgasrohrträger am Getriebe, M8-Gewinde	20 Nm
Haltelaschen an Unterboden	20 Nm

- **M43TU:** Steckverbindungen für Lambdasonden zusammenstecken und Kabel verlegen.
- Abgasanlage auf Dichtigkeit prüfen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Motorraumabdeckung unten einbauen, siehe Seite 162.

Abgasanlage auf Dichtigkeit prüfen

Bei Fahrzeugen mit geregeltem Katalysator können Undichtigkeiten der Abgasanlage vor der hinteren Lambdasonde zu folgenden Störungen führen:

- Startschwierigkeiten.
- Motor schüttelt im Leerlauf, geht aus.
- Motor ruckelt beim Beschleunigen.

Dichtigkeit prüfen

- Motor starten und bei laufendem Motor Abgasanlage mit einem Lappen verschließen.
- Abgasanlage auf Undichtigkeit abhören. Gegebenenfalls Verbindungsstellen Zylinderkopf/Abgaskrümmer und Krümmer/Abgasrohr vorn mit handelsüblichem »Leck-Suchspray« einsprühen und auf Blasenbildung sichtprüfen.
- Undichtigkeit beseitigen.

Lambdasonde aus- und einbauen

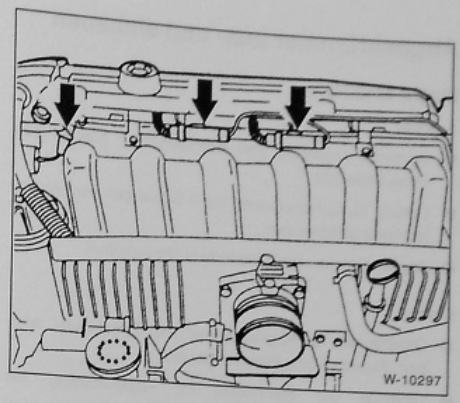
Im 3er BMW sitzen Lambdasonden vor und nach den Katalysatoren, um die Funktion der Abgasreinigung zu überwachen.

Achtung: Die Anschlußkabel der Lambdasonde dürfen nicht repariert oder gelötet werden. Ist ein Kabel beschädigt, Lambdasonde komplett ersetzen.

Ausbau

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug aufbocken.
- **Motor M43TU:** Steckverbindung –3– für Lambdasonde trennen und Lambdasonde –4– am Abgasrohr herausschrauben, siehe Abbildung W-2652 auf Seite 234.



- **Motor M52TU/M54:** Steckverbindungen für Lambdasonden trennen –2 Pfeile rechts–. **Achtung:** Stecker markieren, damit sie beim Einbau nicht vertauscht werden. Um die Stecker freizulegen, Motorabdeckung oberhalb der Einspritzventile abbauen, siehe Seite 25.
- Kabelhalter lösen –linker Pfeil–. Lambdasonden am Abgasrohr herausschrauben. Dazu eignet sich ein offener Ringschlüssel, zum Beispiel HAZET 4681/4.

Einbau

Achtung: Lambdasonde an der Sondenspitze **nicht** reinigen und nicht mit Schmiermitteln in Berührung bringen. Beim Auftragen von Unterbodenschutz sind die eingebauten Lambdasonden abzudecken.

- Nur das Gewinde der Lambdasonde mit Hochtemperatur-Spezialfett »Never seez Compound« bestreichen.

Achtung: Wird die Sonde ohne das Hochtemperatur-Spezialfett eingeschraubt, frißt sich das Gewinde mit der Zeit fest. Die Lambdasonde kann dann später nicht mehr herausgeschraubt werden. Neue Sonden sind bereits mit dem Spezialfett bestrichen.

- Lambdasonde in das Abgasrohr einschrauben und mit **55 Nm** festziehen.
- Elektrische Leitung so verlegen, daß es nicht durchscheuern beziehungsweise nicht an der Abgasanlage anliegen kann. Stecker verbinden.
- Motorabdeckung einbauen.

Abgaskrümmer aus- und einbauen

Motor M43TU

Ausbau

- Vorderes Abgasrohr vom Abgaskrümmer abschrauben, siehe Seite 233.
- Leitung für Lufteinblasung mit 2 Schrauben vom Abgaskrümmer abschrauben.
- Abgaskrümmer vom Zylinderkopf abschrauben.

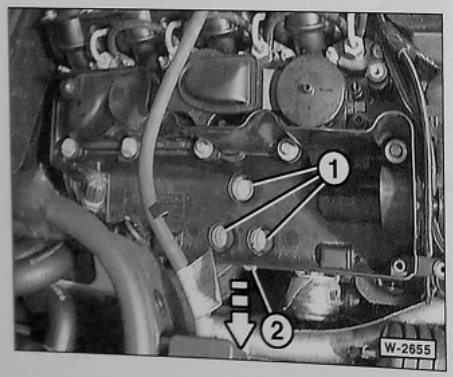
Einbau

- Dichtflächen an Abgaskrümmer und Zylinderkopf reinigen. Flachdichtung immer **erneuern**.
- Gewinde der Stehbolzen für Abgaskrümmer mit Hochtemperatur-Kupferpaste bestreichen.
- Abgaskrümmer mit neuen selbstsichernden Kupfermuttern über Kreuz von innen nach außen am Zylinderkopf anschrauben.
  Anzugsdrehmomente:
  Gewinde M6: . . . . . **10 Nm**
  Gewinde M7: . . . . . **15 Nm**
- Leitung für Lufteinblasung mit **neuer** Dichtung am Abgaskrümmer anschrauben.
- Vorderes Abgasrohr mit **neuer** Dichtung und **30 Nm** am Abgaskrümmer anschrauben.

Motor M47

Ausbau

- Luftfiltereinsatz für die Motor-Ansaugluft ausbauen, siehe Seite 28.



- Verschlußdeckel für Turbolader-Schrauben an Stellen –1– aushebeln.
- Abschirmblech an der Lasche –2– nach unten abziehen –Pfeil–.
- Turbolader durch die 3 Öffnungen vom Abgaskrümmer abschrauben.
- Leitung für Abgasrückführung mit 2 Schrauben vom Abgaskrümmer abschrauben.
- Abgaskrümmer vom Zylinderkopf abschrauben.

Einbau

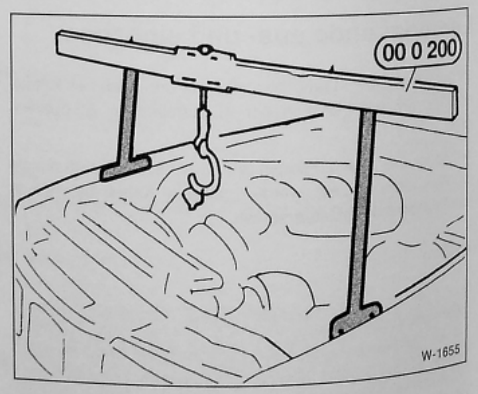
- Dichtflächen an Abgaskrümmer und Zylinderkopf reinigen. Flachdichtung immer **erneuern**.
- Gewinde der Stehbolzen für Abgaskrümmer mit Hochtemperatur-Kupferpaste bestreichen.
- Abgaskrümmer mit neuen selbstsichernden Kupfermuttern über Kreuz von innen nach außen am Zylinderkopf anschrauben.
  Anzugsdrehmomente:
  Gewinde M6: . . . . . **10 Nm**
  Gewinde M7: . . . . . **15 Nm**
- Leitung für Abgasrückführung mit **neuer** Dichtung am Abgaskrümmer anschrauben.
- Turbolader mit **neuer** Dichtung und **45 Nm** am Abgaskrümmer anschrauben.
- Abschirmblech an der Lasche –2– seitlich einschieben, siehe Abbildung W-2655.
- Verschlußdeckel für Turbolader-Schrauben am Motorluftfiltergehäuse eindrücken.
- Luftfiltereinsatz für die Motor-Ansaugluft einbauen, siehe Seite 28.

Motor M52TU/M54

Ausbau

Achtung: Aufgrund der beengten Platzverhältnisse muß das rechte Motorlager mit Tragarm ausgebaut werden. Dazu muß der Motor mit einem Kran angehoben werden.

- Luftsammelkasten ausbauen, siehe Seite 162.
- Lambdasonde an beiden Abgaskrümmern ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Vorderes Abgasrohr am Abgaskrümmer abschrauben, siehe Seite 233.



- Motor mit einem Kran an der vorderen Aufhängeöse anheben. Steht kein Kran zur Verfügung, ein Seil durch die Aufhängeöse am Motor ziehen. Kräftiges Rohr durch das Seil schieben und auf zwei Böcken lagern.

Hinweis: Die abgebildete BMW-Motorbrücke 00 0 200 wird links und rechts an den Kotflügelsicken aufgesetzt und dort angeschraubt. Im Fachhandel ist eine ähnliche Motorbrücke erhältlich: KLANN Nr. KL-0205-3US.

- Motor mit Motorheber nur um etwa 5 mm anheben, damit die Motorlager entlastet sind.
- Vorderwagenversteifung ausbauen, siehe Seite 115/280.
- Motorlager rechts mit Tragarm von Aufbau und Motor abschrauben.
- Zuerst vorderen, dann hinteren Abgaskrümmer vom Zylinderkopf abschrauben.

Einbau

- Dichtflächen an Abgaskrümmer und Zylinderkopf reinigen. Flachdichtung immer **erneuern**.
- Gewinde der Stehbolzen für Abgaskrümmer mit Hochtemperatur-Kupferpaste bestreichen.
- Abgaskrümmer mit neuen selbstsichernden Kupfermuttern über Kreuz von innen nach außen am Zylinderkopf anschrauben.
  Anzugsdrehmomente:
  Gewinde M6: . . . . . **10 Nm**
  Gewinde M7: . . . . . **20 Nm**
- Vorderes Abgasrohr mit **neuer** Dichtung und **30 Nm** an den Abgaskrümmern anschrauben.
- Rechtes Motorlager und Motortragarm anschrauben. Motor ablassen, Kran entfernen.
  Anzugsdrehmomente:
  Schraube M8: . . . . . **22 Nm**
  Schraube M10: . . . . . **47 Nm**
- Vorderwagenversteifung einbauen, siehe Seite 115/280.
- Lambdasonden an beiden Abgaskrümmern einbauen.
- Luftsammelkasten einbauen, siehe Seite 162.
- Motorraumabdeckung unten anschrauben, siehe Seite 162.

Kupplung

Aus dem Inhalt:

- Kupplungsbetätigung
- Kupplungsdemontage
- Ausrücklager ausbauen
- Kupplungs-Hydrauliksystem entlüften

Die Kupplung trennt beim Schalten der Gänge den Kraftschluß zwischen Motor und Getriebe und sorgt beim Anfahren durch Reibung für einen ruckfreien Kraftschluß.

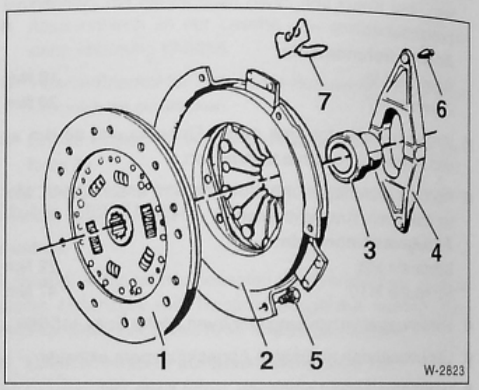
Die Kupplung besteht aus der Kupplungsdruckplatte, der Kupplungsscheibe und der hydraulischen Betätigung mit Ausrücklager .

Die Kupplungsdruckplatte ist an das Motor-Schwungrad angeschraubt. Zwischen Kupplungsdruckplatte und dem Schwungrad sitzt die Kupplungsscheibe, die von der Membranfeder der Kupplungsdruckplatte gegen das Schwungrad gepreßt wird. Die Kupplungsscheibe ist in der Mitte über eine Längsverzahnung mit der Getriebewelle verbunden.

Beim Niedertreten des Kupplungspedals (auskuppeln) wird über den Geberzylinder am Pedal Druck aufgebaut und über eine Hydraulikleitung auf den Kupplungsnehmerzylinder an der Kupplung übertragen. Der Kolben des Kupplungsnehmerzylinders drückt über einen Ausrückhebel das Ausrücklager gegen die Membranfeder der Kupplungsdruckplatte. Dadurch wird die Kupplungsscheibe entlastet und der Kraftschluß zwischen Motor und Getriebe aufgehoben.

Das Hydrauliksystem der Kupplung arbeitet mit Bremsflüssigkeit und wird über den gemeinsamen Ausgleichbehälter mit Bremsflüssigkeit versorgt.

Bei jedem Ein- und Auskuppeln wird durch den leichten Schleifvorgang etwas Reibbelag von der Kupplungsscheibe abgeschliffen. Die Kupplungsscheibe ist also ein Verschleißteil, doch hat sie eine mittlere Lebensdauer von über 150.000 Kilometern. Der Verschleiß hängt im wesentlichen von der Belastung und der Fahrweise ab. Insbesondere führt das Anfahren mit lang schleifender Kupplung oder das Anfahren am Berg mit Anhänger zum Verbrennen des Kupplungsbelags und Ausfall der Kupplung. Die Kupplung ist wartungsfrei, da sie sich selbst nachstellt.



1 – Kupplungsscheibe
2 – Kupplungsdruckplatte
3 – Ausrücker
4 – Ausrückhebel
5 – Sechskantschraube
6 – Kugelbolzen
7 – Federbügel

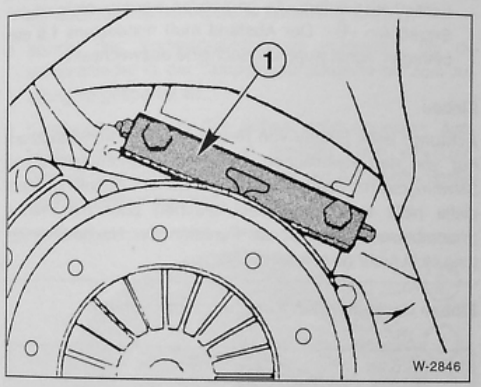
Kupplung aus- und einbauen/prüfen

Hinweis: In diesem Kapitel werden nur die Benzinmotoren M43TU, M52TU und der Dieselmotor M47 behandelt.

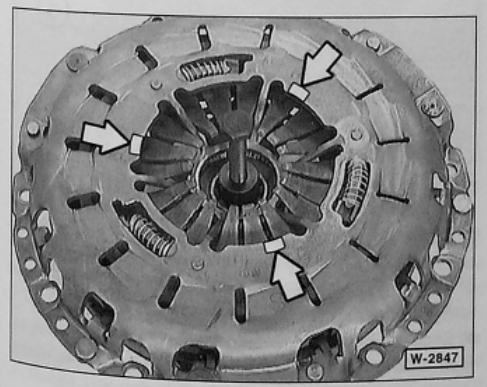
Achtung: Beim 3er BMW ist eine selbsteinstellende Kupplungsdruckplatte eingebaut (SAC = Self Adjusting Clutch). Beim Aus- und Einbau dieser Kupplung ist es unbedingt erforderlich, daß die Kupplungsdruckplatte mit einem Sonderwerkzeug von BMW vorgespannt wird. Ein ähnliches Werkzeug ist bei KLANN, Donaueschingen, erhältlich. Außerdem ist ein spezieller Zentrierdorn von BMW oder KLANN beim Einbau der Kupplungsscheibe erforderlich. Beschrieben ist der Arbeitsvorgang mit dem BMW-Werkzeug. Werden KLANN-Werkzeuge verwendet, Bedienungsanleitung des Herstellers beachten.

Ausbau

- Getriebe ausbauen, siehe Seite 247.

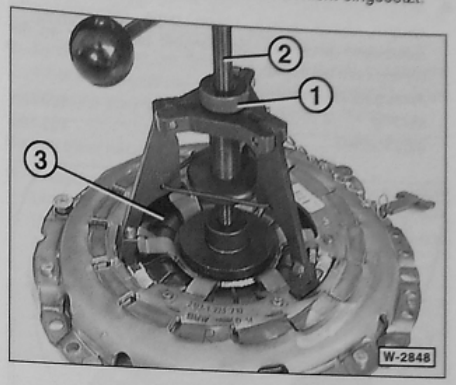


- Motor-Schwungrad am Zahnkranz mit Schraubendreher und Dorn oder BMW-Spezialwerkzeug –1– arretieren. Ein ähnliches Werkzeug ist im Fachhandel erhältlich, KLANN KL-0110.



Achtung: Das Vorspannwerkzeug BMW 21 2 160 oder KLANN KL-0500-10 darf nur an den in der Abbildung gekennzeichneten Stellen aufgesetzt werden, sonst wird die Kupplung beschädigt.

Hinweis: Die Abbildung zeigt die Kupplung mit eingesetztem Zentrierdorn. Der Zentrierdorn wird noch nicht eingesetzt.



- Vorspannwerkzeug an der Kupplungsdruckplatte einsetzen, siehe Abbildung. Rändelschraube –1– festziehen und Vorspannwerkzeug auf sicheren Halt kontrollieren.
- Spindel –2– eindrehen, bis die Membranfeder –3– bis zum Anschlag vorgespannt ist.
- Befestigungsschrauben der Kupplungsdruckplatte nacheinander jeweils um 1 bis 1½ Umdrehungen lösen, bis die Kupplungsdruckplatte entspannt ist.

Achtung: Werden die Schrauben sofort ganz gelöst, können die Membranfeder sowie die Paßstifte zwischen Kupplungsdruckplatte und Schwungrad durch Verkanten beschädigt werden.

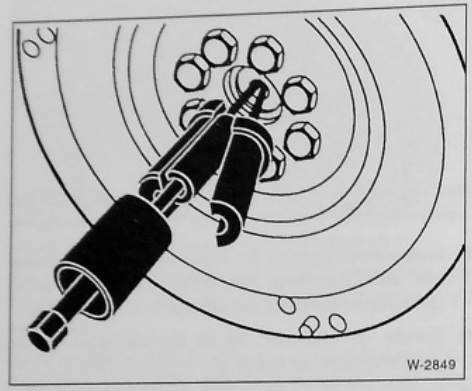
- Anschließend Schrauben ganz herausdrehen.
- Kupplungsdruckplatte und Kupplungsscheibe herausnehmen. **Achtung:** Kupplungsdruckplatte und Kupplungsscheibe beim Herausnehmen nicht fallen lassen, sonst können nach dem Einbau Rupf- und Trennschwierigkeiten auftreten.
- Schwungrad auswischen.

Prüfen

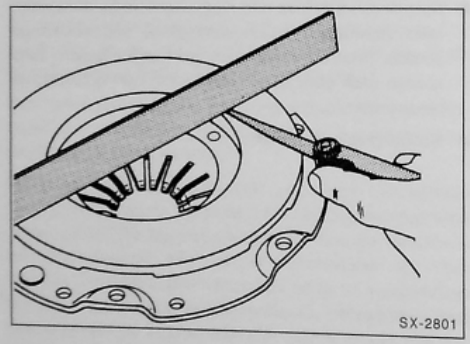
- Motor-Schwungrad auf Riefen prüfen, gegebenenfalls erneuern. Nach jedem Lösen **neue** mikroverkapselte Schrauben einsetzen. Schwungrad über Kreuz an der Kurbelwelle festziehen.

Anzugsdrehmomente:

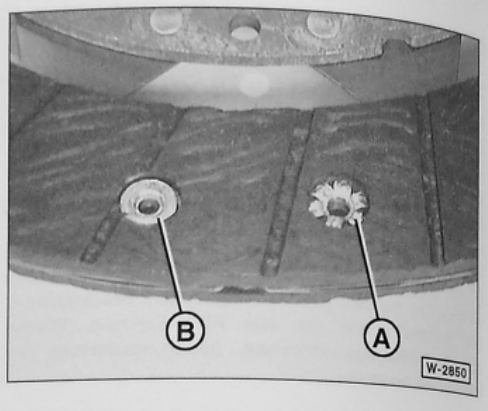
M43TU: . . . . . **120 Nm**
M52TU/M47: . . . . . **105 Nm**



- Führungslager (Rillenkugellager) in der Kurbelwelle auf leichten Lauf prüfen. Gegebenenfalls Lager mit Innenauszieher, zum Beispiel KLANN KL-0043-31, herausziehen und neues Lager mit Hammer und Messingdorn bis zum Anschlag eintreiben.
- Ausrücklager vom Lagerrohr am Getriebe abnehmen und prüfen, siehe Seite 242.



- Auflagefläche der Kupplungsdruckplatte auf Risse, Brandstellen und Verschleiß prüfen. Kupplungsdruckplatten, die bis zu 0,3 mm nach innen durchgebogen sind, dürfen noch eingebaut werden. Die Prüfung erfolgt mit Lineal und Fühlerblattlehre.
- Kupplungsdruckplatte und Schwungrad mit sehr feinem Schmirgelleinen abziehen.
- Membranfeder der Kupplungsdruckplatte auf Brüche untersuchen.
- Verölte, verfettete oder mechanisch beschädigte Kupplungsscheiben austauschen.

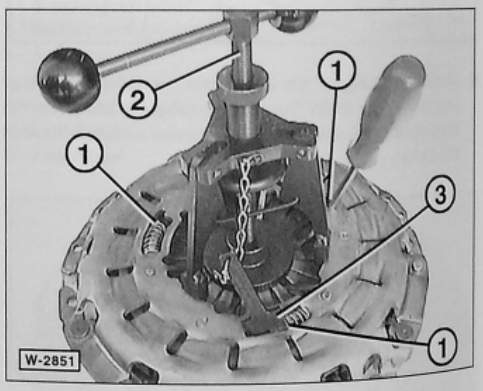


- Belagstärke der Kupplungsscheibe mit Schieblehre messen. Dazu Abstand der Reibfläche zu den Nietköpfen –A– messen. **Achtung:** Der Abstand muß an den Schließ-Nietköpfen –A– gemessen werden, nicht an den Setzköpfen –B–. Der Abstand muß mindestens **1,0 mm** betragen, sonst Kupplungsscheibe auswechseln.

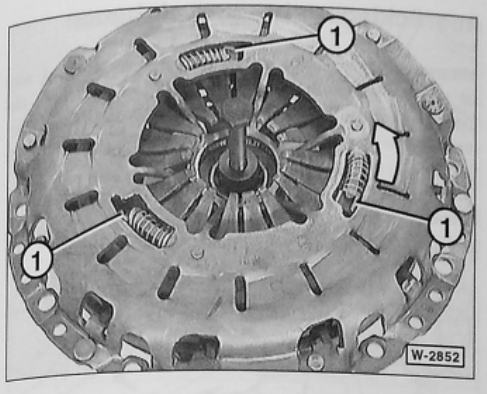
Einbau

Achtung: Beim Einbau von Neuteilen, Korrosionsschutzlack **nur** von den Reibflächen von Kupplungsdruckplatte und Schwungrad mit Lösungsmittel abwischen. Kupplungsdruckplatte nicht in Lösungsmittel tauchen oder mit Preßluft trockenblasen, da sonst die Funktion der Nachstellvorrichtung nicht mehr gewährleistet ist.

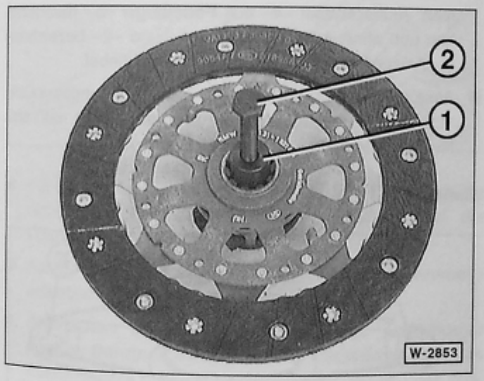
Einbau der bisherigen Kupplungsdruckplatte:



- Nachstellring zurückstellen. Dazu Kupplungsdruckplatte zusammen mit Vorspannwerkzeug auf eine saubere Unterlage abstellen. Nachstellring mit Schraubendreher an einer der Aussparungen –1– blockieren.
- Spindel –2– des Vorspannwerkzeugs soweit lockern, bis sich der Nachstellring mit dem Schraubendreher verdrehen läßt. **Hinweis:** Riegel –3– läßt sich erst einsetzen, wenn der Nachstellring gespannt ist.



- Nachstellring an den Druckstücken –1– mit dem Schraubendreher linksherum bis zum Anschlag drehen.
- Riegel –3– in die Aussparung einsetzen, dadurch wird der Nachstellring fixiert, siehe Abbildung W-2851.
- Spindel des Vorspannwerkzeugs eindrehen, bis die Membranfeder in der Kupplungsdruckplatte bis zum Anschlag vorgespannt ist.
- Kupplungsscheibe in das Schwungrad einsetzen. **Achtung:** Kupplungsscheibe in richtiger Lage einsetzen. Dazu ist die Kupplungsscheibe mit der Aufschrift »Getriebeseite« gekennzeichnet.

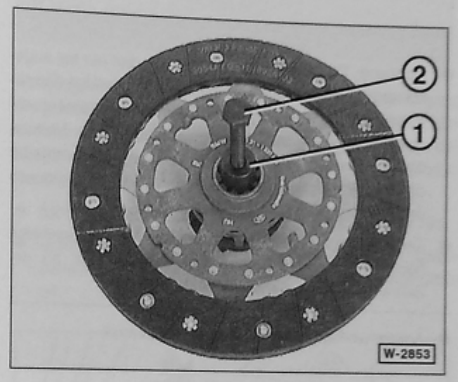


- Kupplungsscheibe im Schwungrad mit einem passenden Dorn –1– zum Führungslager in der Kurbelwelle zentrieren, zum Beispiel mit BMW 21 2 142 oder KLANN KL-0500. **Hinweis:** Schraube –2– dient zum Entfernen des Dorns bei eingesetzter Kupplungsdruckplatte.
- Kupplungsdruckplatte in die entsprechenden Paßstifte setzen. Befestigungsschrauben für Kupplungsdruckplatte nacheinander mit 1 bis 1 ½ Umdrehungen anziehen, bis die Kupplungsdruckplatte festgezogen ist. Darauf achten, daß die Kupplungsdruckplatte beim Anziehen der Schrauben gleichmäßig und gratfrei in das Schwungrad eingezogen wird. Das Anzugsdrehmoment richtet sich nach der Schraubengüte, die auf dem Schraubenkopf eingeschlagen ist: M8-Schrauben der Güte »8.8« mit **25 Nm**, der Güte »10.9« mit **35 Nm** festziehen.

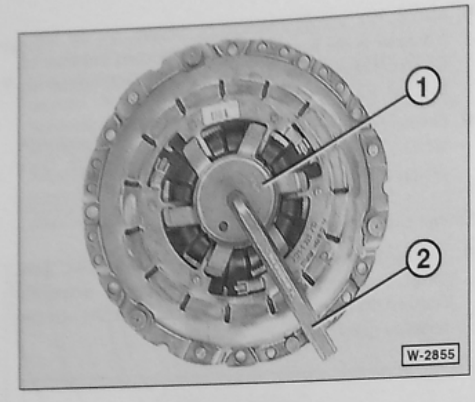
- Spindel des Vorspannwerkzeugs lockern, bis die Membranfeder in der Kupplungsdruckplatte ganz entlastet ist. Rändelschraube –1– lösen und Vorspannwerkzeug abnehmen, siehe Abbildung W-2848.
- Zentrierdorn mit der Schraube –2– aus der Kupplungsscheibe herausziehen, siehe Abbildung W-2853. Dazu Schraube eindrehen und an der Schraube ziehen.

Einbau einer neuen Kupplungsdruckplatte:

- Kupplungsscheibe in das Schwungrad einsetzen. **Achtung:** Kupplungsscheibe in richtiger Lage einsetzen. Dazu ist die Kupplungsscheibe mit der Aufschrift »Getriebeseite« gekennzeichnet.

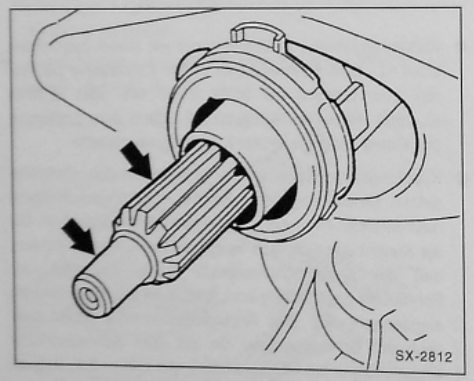


- Kupplungsscheibe im Schwungrad mit einem passenden Dorn –1– zum Führungslager in der Kurbelwelle zentrieren, zum Beispiel mit BMW 21 2 142 oder KLANN KL-0500. **Hinweis:** Schraube –2– dient zum Entfernen des Dorns bei eingesetzter Kupplungsdruckplatte.
- Kupplungsdruckplatte in die entsprechenden Paßstifte setzen. Befestigungsschrauben für Kupplungsdruckplatte nacheinander mit 1 bis 1 ½ Umdrehungen anziehen, bis die Kupplungsdruckplatte festgezogen ist. Darauf achten, daß die Kupplungsdruckplatte beim Anziehen der Schrauben gleichmäßig und gratfrei in das Schwungrad eingezogen wird. Das Anzugsdrehmoment richtet sich nach der Schraubengüte, die auf dem Schraubenkopf eingeschlagen ist: M8-Schrauben der Güte »8.8« mit **25 Nm**, der Güte »10.9« mit **35 Nm** festziehen.



- **Achtung:** Das Verriegelungsstück –1– darf nur bei angeschraubter Kupplungsdruckplatte entfernt werden. Verriegelungsstück –1– mit einem 14 mm Inbusschlüssel –2– im Uhrzeigersinn herausdrehen. **Hinweis:** Beim Herausdrehen des Verriegelungsstücks kann die Membranfeder der Kupplungsdruckplatte ein schnappendes Geräusch verursachen. Dies ist ohne Bedeutung.
- Zentrierdorn mit der Schraube aus der Kupplungsscheibe herausziehen. Dazu Schraube eindrehen und an der Schraube ziehen, siehe Abbildung W-2853.

- Arretierwerkzeug am Schwungrad entfernen.



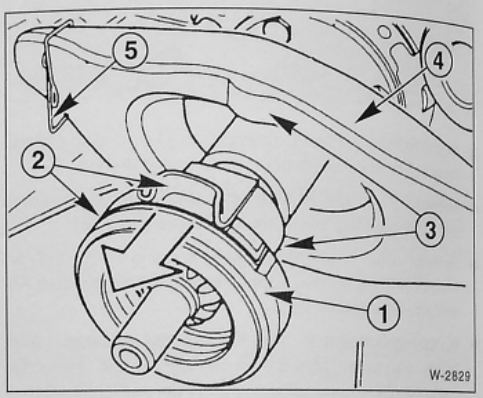
- Keilnuten der Getriebeantriebswelle mit »ESSO UNIREX S2« hauchdünn einfetten. **Achtung:** Nicht zuviel Fett verwenden, sonst kann es auf die Kupplungsreibflächen geschleudert werden, wo es zu Kupplungsstörungen führt. Die benötigte Fettmenge entspricht etwa der Größe eines Maiskorns. Danach Kupplungsscheibe auf der Antriebswelle hin- und herbewegen, bis die Nabe auf der Welle leichtgängig ist. Überschüssiges Fett unbedingt entfernen.
- Getriebe einbauen, siehe Seite 247.

Ausrücklager aus- und einbauen

Hörbare Lagergeräusche in ausgekuppeltem Zustand, also bei niedergetretenem Kupplungspedal, deuten auf ein defektes Ausrücklager hin. Bei einem Austausch der Kupplungsscheibe empfiehlt es sich, grundsätzlich auch das Ausrücklager zu erneuern.

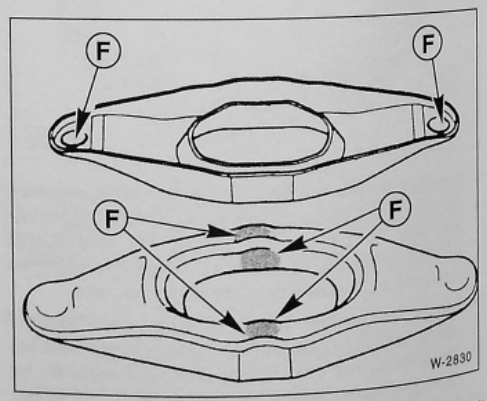
Ausbau

- Getriebe ausbauen, siehe Seite 247.

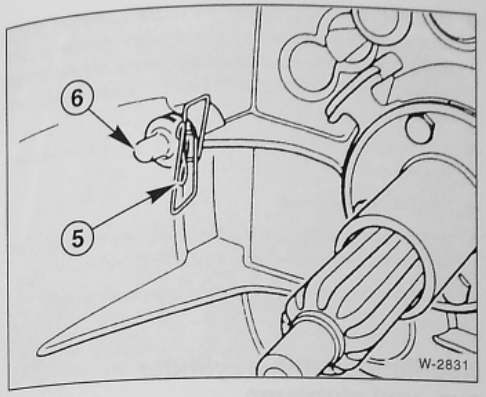


- Ausrücklager –1– von der Getriebeantriebswelle abnehmen. Ausrückhebel –4– aus Federbügel –5– herausziehen und abnehmen. **Hinweis:** –1– und –2– bezeichnen die Anlageflächen Ausrücklager/Ausrückhebel.
- Ausrücklager von Hand prüfen. Dazu Kupplungsausrücklager leicht zusammenpressen und drehen. Es muß sich leicht drehen lassen, sonst austauschen.

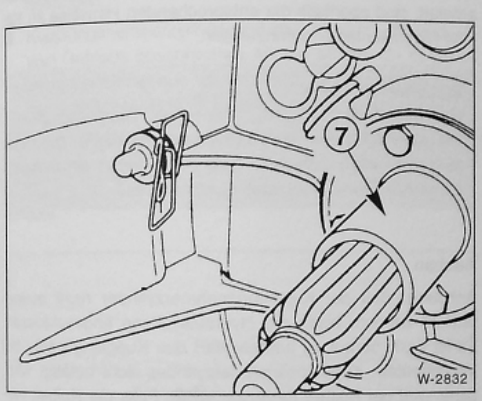
Einbau



- Ausrückhebel reinigen und an den Gleitflächen –F– mit »ESSO UNIREX S2« leicht bestreichen.



- Federbügel –5– und Kugelbolzen –6– bei Beschädigung erneuern.



- Führungshülse –7– abwischen. **Achtung:** Führungshülse nicht fetten, sonst kann das Ausrücklager auf der Führungshülse klemmen.
- Ausrückhebel mit Ausrücker auf Getriebeantriebswelle aufsetzen und mit Federbügel befestigen.
- Gleitflächen am Ausrücklager reinigen. Ausrücklager nicht in Benzin auswaschen. Die Gleitflächen –2– des Ausrücklagers müssen an den Gleitflächen –3– des Ausrückhebels anliegen, siehe Abbildung W-2829.
- Getriebe einbauen, siehe Seite 247.

Kupplungsbetätigung entlüften

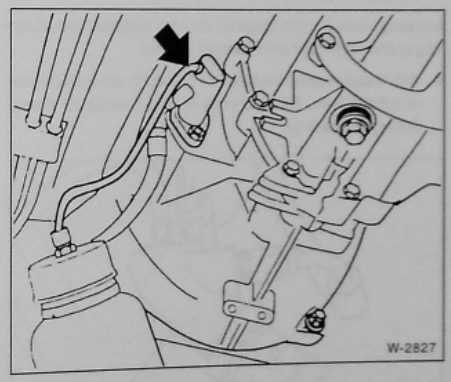
Die Kupplungsbetätigung muß entlüftet werden, wenn das Kupplungspedal nicht oder nur verzögert zurückkommt, die Kupplung nicht richtig trennt beziehungsweise wenn das Hydrauliksystem geöffnet wurde.

Da das Hydrauliksystem der Kupplung mit Bremsflüssigkeit arbeitet, sind ebenfalls die entsprechenden Hinweise im Kapitel »Bremsanlage« durchzulesen.

Sicherheitshinweis
Bremsflüssigkeit ist giftig. Keinesfalls Bremsflüssigkeit mit dem Mund über einen Schlauch absaugen. Bremsflüssigkeit nur in Behälter füllen, bei denen ein versehentliches Einnehmen ausgeschlossen ist.

Achtung: Bei dem hier beschriebenen Entlüftungsvorgang ohne Entlüftergerät kann etwas Luft im System bleiben. Erkennbar ist das am Kratzen und nicht richtigen Trennen der Kupplung. In diesem Fall Kupplungsbetätigung umgehend in der Werkstatt mit dem Entlüftergerät entlüften lassen.

- Motorraumabdeckung unten ausbauen, siehe Seite 162.
- Bremsflüssigkeitsstand im Vorratsbehälter prüfen, gegebenenfalls bis zur MAX.-Markierung auffüllen, siehe Seite 36.



- Staubkappe vom Entlüfterventil –Pfeil– am Kupplungsnehmerzylinder abziehen. Durchsichtigen Schlauch auf das Entlüfterventil am Kupplungsnehmerzylinder aufschieben.
- Entlüfterventil vorsichtig gangbar machen. Zum Öffnen Ringschlüssel verwenden, damit der Sechskant der Schraube nicht beschädigt wird.
- Freies Schlauchende in ein Gefäß mit Bremsflüssigkeit tauchen, damit beim Entlüftungsvorgang keine Luft angesaugt werden kann.
- Kupplungspedal von Helfer ca. 10mal bis zum Anschlag durchtreten und dann gedrückt festhalten lassen.
- In dieser Stellung Entlüfterventil –3– öffnen, Bremsflüssigkeit tritt aus. Wenn keine Luftblasen mehr in der austretenden Bremsflüssigkeit sichtbar sind, Entlüfterventil zudrehen (verschließen).

Achtung: Der Bremsflüssigkeitsstand im Vorratsbehälter darf nicht zu weit absinken, zwischendurch immer **neue** Bremsflüssigkeit nachfüllen.

- Kupplungspedal loslassen und erneut 10mal betätigen, in gedrückter Stellung festhalten und Entlüfterventil öffnen. Diesen Vorgang so oft wiederholen, bis am Schlauch keine Luftblasen mehr herausgedrückt werden. Dabei stets neue Bremsflüssigkeit in den Vorratsbehälter nachfüllen.
- Entlüfterventil am Nehmerzylinder verschließen. Schlauch abziehen und Staubkappe aufschieben.
- Motorraumabdeckung unten einbauen, siehe Seite 162.
- Bremsflüssigkeit bis zur MAX.-Markierung auffüllen.
- Funktion von Brems- und Kupplungssystem prüfen.

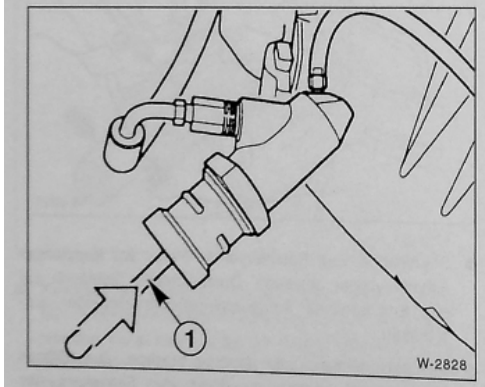
Entlüften mit Entlüftergerät

In den Werkstätten wird die Kupplungsbetätigung in der Regel mit einem Entlüftergerät entlüftet. Das Entlüftergerät gibt Druck auf die Bremsflüssigkeit. **Achtung:** Der Druck darf **2 bar** nicht überschreiten.

- Entlüftergerät nach Hersteller-Vorschrift am Bremsflüssigkeits-Ausgleichbehälter anschließen.
- Kupplungsnehmerzylinder vom Getriebe abbauen, siehe entsprechendes Kapitel. **Achtung:** Die Hydraulikleitung bleibt angeschlossen, sonst muß die Kupplungshydraulik entlüftet werden.

Achtung: Das Kupplungspedal darf bei ausgebautem Kupplungsnehmerzylinder nicht betätigt werden.

- Am Kupplungsnehmerzylinder Schlauch auf Entlüfterventil aufschieben. Schlauchende in eine Flasche für Bremsflüssigkeit stecken.



- Kupplungsnehmerzylinder so halten, daß das Entlüfterventil nach oben zeigt, siehe Abbildung.
- Entlüfterventil öffnen und Bremsflüssigkeit auslaufen lassen, bis keine Luftblasen mehr entweichen. **Achtung:** Damit die Druckstange mit Kolben nicht durch den Bremsflüssigkeitsdruck herausspringt, benutzen die Fachwerkstätten eine Vorrichtung mit Gewinde, durch welche die Druckstange fixiert beziehungsweise aus- und eingefahren wird. Steht die Vorrichtung nicht zur Verfügung, Druckstange von Hand festhalten. Das Entlüftungsgerät darf dann nur einen geringen Druck erzeugen und muß von einem Helfer bedient werden.
- Druckstange –1– **langsam** ein Stück ausfahren lassen und wieder bis zum Anschlag im Kupplungsnehmerzylinder drücken. Dies so lange wiederholen, bis keine Luftblasen mehr entweichen. Dann Entlüfterventil verschließen.
- Kupplungsnehmerzylinder einbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Entlüftergerät abbauen.
- Bremsflüssigkeit bis zur MAX.-Markierung auffüllen. Deckel für Bremsflüssigkeitsbehälter aufschrauben.
- Funktion von Brems- und Kupplungssystem prüfen.

Kupplungsnehmerzylinder aus- und einbauen

Da das Hydrauliksystem der Kupplung mit Bremsflüssigkeit arbeitet, sind ebenfalls die entsprechenden Hinweise im Kapitel »Bremsanlage« durchzulesen.

Sicherheitshinweis
Bremsflüssigkeit ist giftig. Keinesfalls Bremsflüssigkeit mit dem Mund über einen Schlauch absaugen. Bremsflüssigkeit nur in Behälter füllen, bei denen ein versehentliches Einnehmen ausgeschlossen ist.

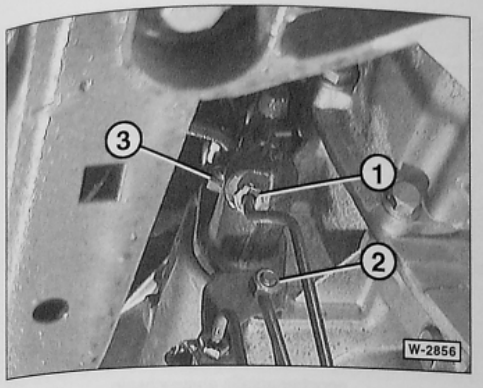
Ausbau

Achtung: Soll der Kupplungsnehmerzylinder nicht ausgetauscht werden, bleibt die Hydraulikleitung angeschlossen. Es ist dann darauf zu achten, daß das Kupplungspedal bei ausgebautem Kupplungsnehmerzylinder nicht betätigt wird, sonst wird der Kolben herausgedrückt. Falls der Kolben versehentlich herausgedrückt wurde, muß der Kupplungsnehmerzylinder ausgebaut und in der Fachwerkstatt zusammengesetzt werden. Nach Einbau Kupplungsbetätigung entlüften. **Hinweis:** Der Kolben im Kupplungsnehmerzylinder darf nur mit »ATE-Bremszylinderpaste« geschmiert werden.

- Nur wenn die Hydraulikleitung gelöst wird: Bremsflüssigkeitsschlauch zum Kupplungsnehmerzylinder am Ausgleichbehälter mit geeigneter Klemmzange abklemmen, zum Beispiel HAZET-4590-2.

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

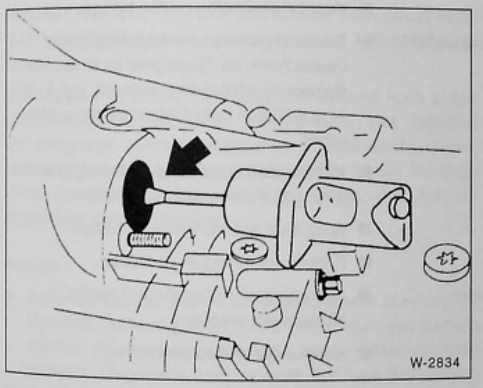
- Fahrzeug aufbocken, Motorraumabdeckung unten ausbauen, siehe Seite 162.



- Gegebenenfalls Hydraulikleitung mit Mutter –1– abschrauben. Auslaufende Bremsflüssigkeit mit Lappen auffangen.
- Kupplungsnehmerzylinder mit den Muttern –2– und –3– vom Getriebe abschrauben. Mit der Mutter –2– ist gleichzeitig der Halter der Hydraulikleitung angeschraubt, Einbaulage des Halters für Wiedereinbau merken.

Achtung: Bleibt die Hydraulikleitung angeschlossen, Kupplungsnehmerzylinder mit Draht am Aufbau aufhängen.

Einbau



- Spitze der Druckstange –Pfeil– und Anlagefläche am Ausrückhebel reinigen und mit »ESSO UNIREX S2« leicht fetten.
- Kupplungsnehmerzylinder am Getriebe einsetzen und mit **22 Nm** festziehen. Dabei mit der Mutter –2– gleichzeitig den Halter der Hydraulikleitung befestigen, siehe Abbildung W-2856.
- Hydraulikleitung am Kupplungsnehmerzylinder mit **17 Nm** anschrauben.
- Klemmzange vom Bremsflüssigkeitsschlauch zum Kupplungsnehmerzylinder abnehmen.
- Wenn die Hydraulikleitung gelöst wurde, Kupplungsbetätigung entlüften, siehe entsprechendes Kapitel.
- Motorraumabdeckung unten einbauen, siehe Seite 162.

Störungsdiagnose Kupplung

Störung	Ursache	Abhilfe
Kupplung rupft.	Motor- und Getriebelagerung defekt.	■ Prüfen, gegebenenfalls auswechseln.
	Getriebe liegt in der Aufhängung nicht fest.	■ Befestigungsschrauben nachziehen.
	Druckplatte trägt ungleichmäßig.	■ Druckplatte auswechseln.
	Mitnehmerscheibe kein Originalteil.	■ Original-Kupplungsscheibe einbauen.
	Kurbelwelle fluchtet nicht zur Getriebe-Antriebswelle.	■ Zentrierflächen von Motor und Getriebe überprüfen.
	Ausrücker drückt einseitig.	■ Ausrücker überprüfen.
Kupplung rutscht.	Kupplungsscheibe verschlissen.	■ Dicke der Kupplungsscheibe prüfen, gegebenenfalls auswechseln.
	Nehmerzylinder der Hydraulikbetätigung klemmt.	■ Nehmerzylinder ersetzen.
	Spannung der Membranfeder zu gering.	■ Druckplatte auswechseln.
	Nehmerzylinder der Hydraulikbetätigung undicht.	■ Sichtprüfung durchführen.
	Belag verhärtet oder verölt.	■ Kupplungsscheibe austauschen.
	Kupplung wurde überhitzt.	■ Originalteil einbauen.
Kupplung trennt nicht richtig.	Belag durch Abrieb verklebt.	■ Kupplungsscheibe austauschen.
	Kupplungsscheibe klemmt auf der Antriebswelle, Kerbverzahnung trocken oder verklebt.	■ Kerbverzahnung reinigen, entgraten, ggf. Rost entfernen und neu schmieren.
	Kupplungsscheibe hat Seitenschlag.	■ Kupplungsscheibe prüfen lassen, ersetzen.
	Geberzylinder der Hydraulikbetätigung undicht.	■ Bei durchgetretenem Kupplungspedal beobachten, ob Flüssigkeit im Bremsflüssigkeitsvorratsbehälter aufwallt, ggf. Kupplung entlüften oder Geberzylinder austauschen.
	Kupplungspedal erreicht den Begrenzungsanschlag nicht.	■ Prüfen, ob Begrenzungsanschlag erreicht wird, ggf. Fußmatte ausschneiden.
	Ausrücker defekt.	■ Ausrücker auf Verformung prüfen.
	Luft im Hydrauliksystem.	■ Kupplungsbetätigung entlüften.
	Führungslager für die Getriebe-Antriebswelle in der Kurbelwelle defekt.	■ Führungslager (Kugellager) in der Kurbelwelle ersetzen.
	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 Mitnehmerscheibe ersetzen.

Getriebe/Schaltung

Aus dem Inhalt:

■ Getriebeausbau
■ Automatikgetriebe
■ Schaltgestänge
■ Getriebeölwechsel

Das Schalt- oder Automatikgetriebe kann ohne Ausbau des Motors ausgebaut werden. Ein Ausbau ist dann erforderlich, wenn beim Schaltgetriebe 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, wird nur der Ausbau des Aggregates beschrieben.

Getriebe aus- und einbauen

Hinweis: Hier wird der Aus- und Einbau beim Benzinmotor **M43TU/M52TU/M54** und beim Dieselmotor **M47/M47TU** beschrieben.

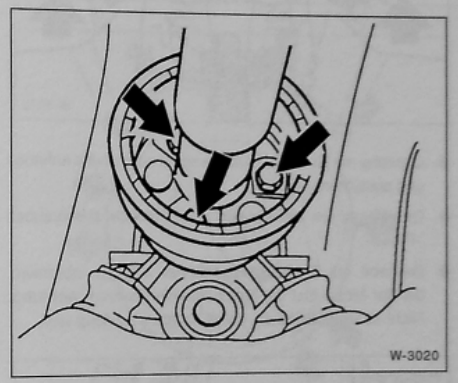
Zum Ausbau muß das Fahrzeug ausreichend hoch aufgebockt werden. Außerdem ist zum Ablassen des Getriebes ein geeigneter Werkstattwagenheber erforderlich. Grundsätzlich gelten die folgenden Arbeitsschritte für das Schaltgetriebe. Abweichende Hinweise zum Ausbau des Automatikgetriebes werden gegeben.

Ausbau

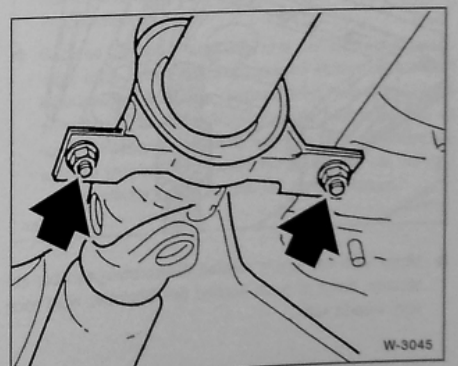
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.
- **M43TU:** Zündspulen am Halter abschrauben und seitlich ablegen, damit die Zündkabel beim Ablassen des Getriebes nicht überdehnt werden.
- **M52TU/M54:** Lüfter mit Halterung am Kühler abbauen und etwas nach oben ziehen, siehe Seite 201.
- **M47/M52TU/M54:** Luftsammelkasten ausbauen, siehe Seite 162.

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Motorraumabdeckung unten ausbauen, siehe Seite 162.
- Vorderwagenversteifung ausbauen, siehe Seite 115/280.
- Abgasanlage vom Abgaskrümmer abschrauben und ausbauen, siehe Seite 233.
- Wärmeschutzblech für Abgasanlage im Bereich des Getriebes vom Unterboden abschrauben.



- Gelenkscheibe vom Getriebe abschrauben –Pfeile–. Damit die Gelenkscheibe nicht verspannt wird, beim Lösen nur die Muttern, nicht die Schrauben verdrehen.

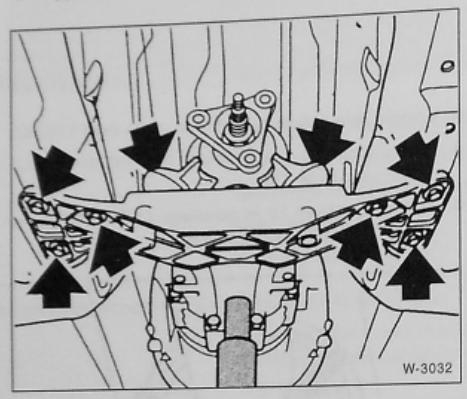


- Mittellager für Gelenkwelle abschrauben –Pfeile–, dabei Gelenkwelle festhalten, damit sie nicht nach unten fällt.

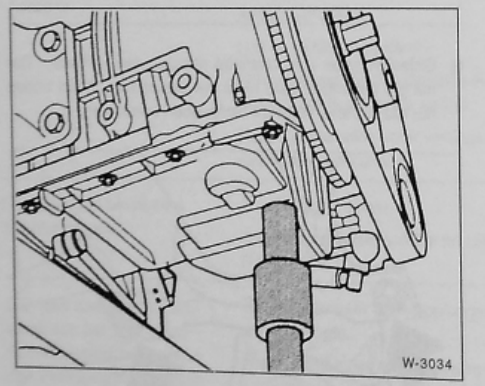
- Gelenkwelle vom Getriebeflansch abziehen. **Achtung:** Gelenkwelle seitlich am Unterboden mit Draht anbinden, nicht in die Gelenke fallen lassen.

Achtung: Beim Ausbau des Kupplungsnehmerzylinders den Stößel langsam entspannen, sonst wird Luft über die Dichtmanschette angesaugt. Nehmerzylinder mit angeschlossener Hydraulikleitung mit Draht am Aufbau aufhängen. Falls Luft in das Hydrauliksystem gelangt, muß die Kupplungshydraulik nach dem Einbau des Nehmerzylinders entlüftet werden.

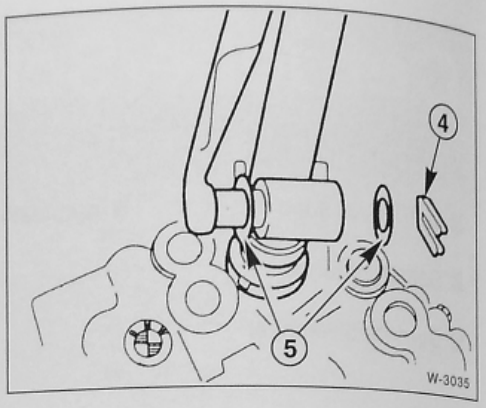
- Kupplungsnehmerzylinder ausbauen, siehe Seite 244.



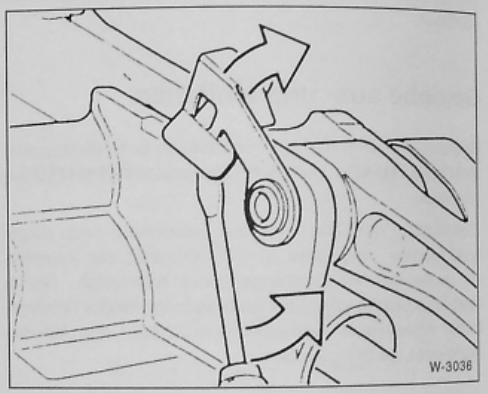
- Getriebe mit einem Werkstattwagenheber etwas anheben und abstützen.
- Querträger am Unterboden und Getriebe abschrauben –Pfeile–.
- Getriebe mit Werkstattwagenheber langsam absenken, bis der Motor fast die Motorstirnwand berührt. **Achtung:** Nicht zu weit absenken, damit nichts beschädigt wird.



- Motor vorn mit einem zweiten Werkstattwagenheber abstützen, damit er nach Ausbau des Getriebes nicht nach vorn kippen kann.



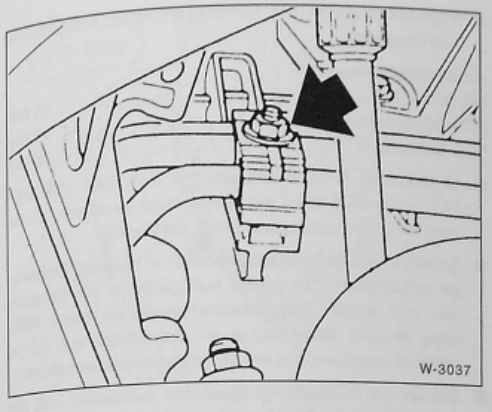
- An der Schaltstange auf der Getriebe- sowie Schalthebelseite die Sicherungsklammern –4– ausheben, Scheiben –5– der Schaltstange abnehmen und Schaltstange herausziehen. **Hinweis:** Für Wiedereinbau beachten: Die große Auflagefläche der Scheiben –5– liegt an der Getriebeschaltstange an.



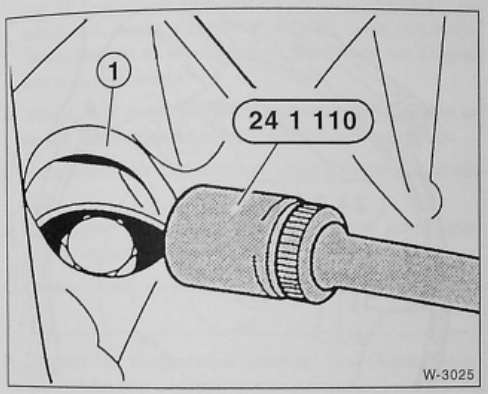
- Lagerbolzensicherung der Schaltstange am Getriebe mit Schraubendreher nach oben schwenken. Lagerbolzen seitlich herausziehen.
- Stecker vom Rückwärtsgangschalter am Getriebe abziehen. Kabel für Rückfahrscheinwerfer und Lambdasonde aus den Halterungen am Getriebe lösen.

Automatikgetriebe

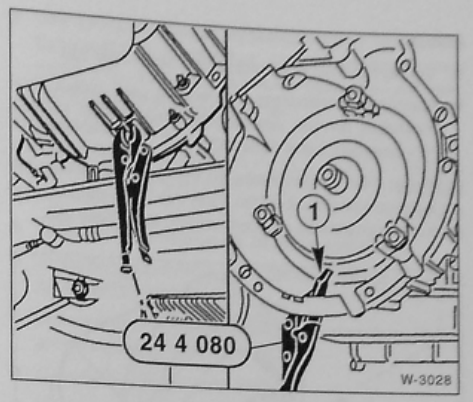
- Lüfter mit Halterung am Kühler abbauen und etwas nach oben ziehen. Luftsammelkasten ausbauen, siehe Seite 162.
- Wählhebelseilzug am Getriebe abbauen, siehe Seite 257.
- Elektrischen Anschlußstecker am Getriebe abziehen, dazu Rändelmutter am Stecker nach links drehen.
- Halter an der Motor-Ölwanne für Ölleitungen zum Getriebe-Ölkühler abschrauben.



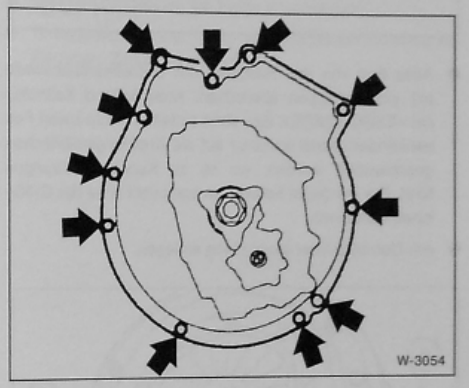
- Halter für Ölkühlerleitung vom Getriebe abschrauben –Pfeil–. Leitungen herausziehen. **Achtung:** Öl läuft aus, Auffanggefäß unterstellen. Es darf kein Schmutz in die Leitungen gelangen, daher Plastiktüten mit Gummiringen überstülpen.



- Abdeckung seitlich an der Öffnung –1– am Kurbelgehäuse abhebeln. Nacheinander 3 Schrauben für Drehmomentwandler mit einer schmalen Sechskantnuß, zum Beispiel BMW 24 1 110 oder ähnliches Werkzeug, herausdrehen. Darauf achten, daß die Schrauben nicht in das Gehäuse fallen. Damit die Schrauben in der Aussparung liegen, Motor am Sechskant der Kurbelwellen-Riemenscheibe verdrehen.
- Getriebe mit Werkstattwagenheber und geeigneter Aufnahmevorrichtung von der Fahrzeugunterseite her abstützen. Das Getriebe darf nur am Gehäuse, nicht an der Ölwanne abgestützt werden.
- Getriebe vom Motor abschrauben. Die Lage der Flanschschrauben entspricht der beim Schaltgetriebe.



- Wandler vor Herausrutschen sichern, dazu Gripzange –1– am Getriebegehäuse mit der flachen Seite der Haltezunge zum Wandler ansetzen und festklemmen. Kann keine Gripzange angesetzt werden, beim Abziehen des Getriebes darauf achten, daß der Wandler nicht aus dem Getriebe herausrutscht. Getriebe vom Motor abziehen.

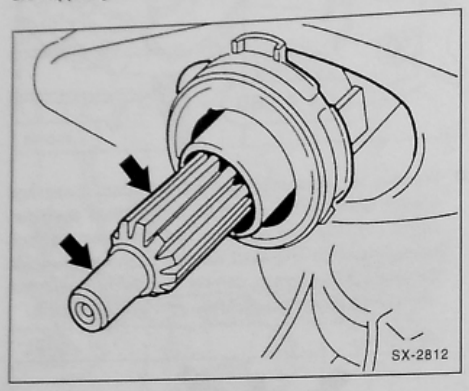


- Getriebe-Flanschschrauben –Pfeile– mit Stecknuß für Torxschrauben herausdrehen. **Achtung:** Die Schrauben haben unterschiedliche Abmessungen, Einbaulage für Wiedereinbau notieren.
- Getriebe von den Paßhülsen und der Getriebeantriebswelle nach hinten abziehen und mit Helfer nach hinten herausheben. **Achtung:** Getriebe beim Aus- und Einbauen nicht an der Getriebeantriebswelle hängenlassen, da sonst die Kupplungsscheibe verformt wird. Getriebe soweit wie möglich nach hinten herausziehen, ca. 10° gegen den Uhrzeigersinn verdrehen und abnehmen.

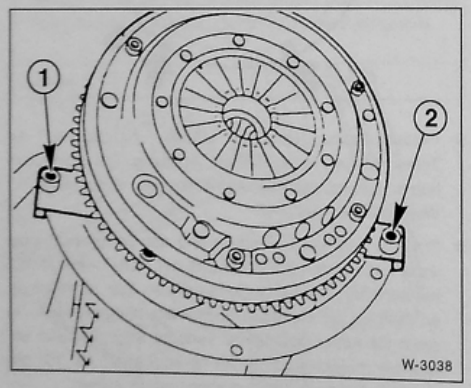
Einbau

- Vor dem Einbau Kupplung prüfen, siehe Seite 239.
- Kupplungsausrücklager auf leichten Lauf prüfen. Ausrückhebel an den Anlageflächen mit »ESSO UNIREX S2« einfetten, siehe Seite 242.

Achtung: Fett an den Keilnuten der Getriebeantriebswelle auf klebrige Konsistenz prüfen. Falls das Fett klebrig ist, muß die Kupplungsscheibe erneuert werden, siehe Seite 239.



- Altes Fett von den Keilnuten der Getriebeantriebswelle mit einem Lappen abwischen. Anschließend Keilnuten mit »ESSO UNIREX S2« dünn einfetten. Nicht zuviel Fett verwenden, sonst kann es auf die Kupplungsreibflächen geschleudert werden, wo es zu Kupplungsstörungen führt. Die benötigte Fettmenge entspricht etwa der Größe eines Maiskorns.
- Am Getriebehebel einen Gang einlegen.



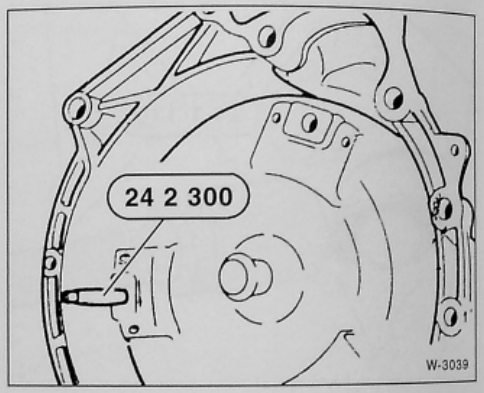
- **Achtung:** Sicherstellen, daß die beiden Paßhülsen –1– und –2– zwischen Motor und Getriebe vorhanden sind. Getriebe anheben und waagerecht in die Kupplung einfahren. Falls beim Einsetzen die Getriebe-Antriebswelle nicht in die Kupplungsscheibe einrastet, Antriebswelle von hinten am Flansch für die Gelenkwelle mit der Hand entsprechend verdrehen.
- Flanschschrauben mit Unterlegscheiben einschrauben und festziehen.

Anzugsdrehmomente:

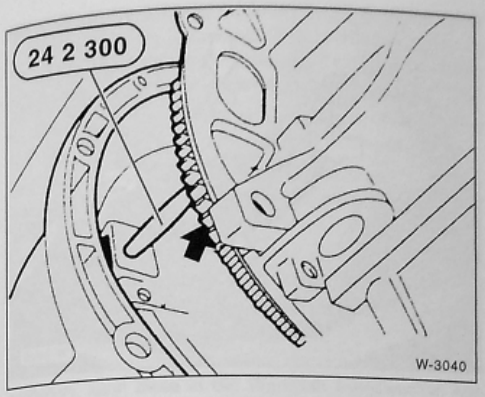
M8-Schrauben: . . . . . **22 Nm**
M10-Schrauben: . . . . . **45 Nm**
M12-Schrauben: . . . . . **70 Nm**

- Lagerbolzen für Schaltstange mit dem Fett »KLÜBER POLYLUB GLY 801« bestreichen und einsetzen. Sicherung für Lagerbolzen nach unten schwenken.
- Scheiben auf Schaltstangenbolzen in richtiger Einbaulage aufschieben: Die große Auflagefläche der Scheiben –5– liegt an der Getriebeschaltstange an, siehe Abbildung W-3035. Schaltstange am Schalthebel und Getriebehebel einsetzen und mit Sicherungsklammern sichern.
- Stecker am Rückwärtsgangschalter aufstecken und einrasten. Kabel für Rückfahrscheinwerfer und Lambdasonde in den Halterungen am Getriebe verlegen.
- Kupplungsnehmerzylinder einbauen, siehe Seite 244.

Automatikgetriebe



- Drehmomentwandler am Getriebe so verdrehen, daß die Bohrungen an den Laschen zur Mitte der Bohrungen am Schwungrad zeigen. Dorn BMW 24 2 300 in die Lasche eindrehen.
- Bei der Zusammenführung von Motor und Getriebe müssen die 3 Befestigungslaschen am Drehmomentwandler mit den 3 Ausbuchtungen am Blechschwungrad des Motors fluchten. Ein nachträgliches Ausrichten ist nicht möglich und würde zur Beschädigung führen.



- Automatikgetriebe ansetzen und Dorn vorsichtig in die Bohrung am Mitnehmer einsetzen. Nach Anschrauben des Getriebes den Dorn 24 2 300 nach vorn von der Lasche –Pfeil– herausschrauben.
- Gripzange am Getriebegehäuse entfernen und 3 Schrauben für Drehmomentwandler an der Getriebeöffnung einschrauben, siehe Abbildung W-3025 unter »Ausbau«. Schrauben mit **45 Nm** anziehen. Bei Ersatz, nur Originalschrauben verwenden.
- Staubschutz entfernen und Ölleitungen am Getriebe mit **neuen** Dichtungen einsetzen, mit Halter anschrauben.
- Halterungen der Ölleitung an Motor-Ölwanne anschrauben.
- Elektrischen Anschlußstecker am Getriebe aufschieben, er muß einrasten.
- Wählhebelseilzug einbauen und einstellen, siehe Seite 257.

- Getriebe mit Wagenheber anheben und Querträger am Unterboden und Getriebe anschrauben.

Anzugsdrehmomente:

Querträger an Unterboden (M8-Schrauben): . . . . . **22 Nm**
Querträger an Unterboden (M10-Schrauben): . . . . **45 Nm**
Getriebe an Querträger (M10-Schrauben): . . . . . **45 Nm**

- Wagenheber entfernen.
- Gelenkwelle mit **neuen selbstsichernden** Muttern am Getriebeflansch anschrauben. Das Anzugsdrehmoment richtet sich nach der Schraubengüte, die auf dem Schraubenkopf eingeschlagen ist:

Anzugsdrehmomente:

M10-Schrauben der Güte »8.8«: . . . . . **50 Nm**
M10-Schrauben der Güte »10.9«: . . . . . **60 Nm**
M12-Schrauben: . . . . . **100 Nm**

- Gelenkwellen-Mittellager mit **20 Nm** anschrauben.
- Schraubring am Schiebestück der Gelenkwelle nur leicht mit **10 Nm** anziehen.
- Wärmeschutzblech am Unterboden anschrauben. Abgasanlage einbauen, siehe Seite 233.
- Getriebeöl auffüllen, siehe Seite 255.
- Vorderwagenversteifung einbauen, siehe Seite 115/280.
- **M52TU/M54:** Lüfter mit Halterung am Kühler anbauen, siehe Seite 201.
- **M47/M52TU/M54:** Luftsammelkasten einbauen, siehe Seite 162.
- Motorraumabdeckung unten anschrauben.
- **M43TU:** Zündspulen am Halter anschrauben.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung anklemmen. Zeituhr einstellen.

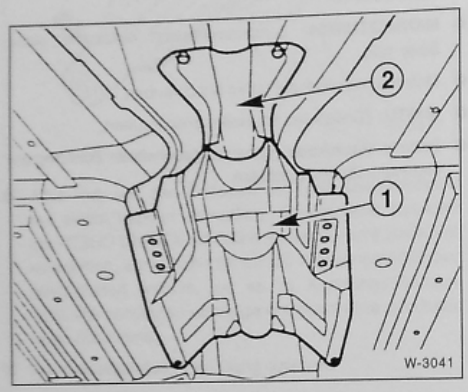
Gelenkwelle aus- und einbauen

Es können zwei unterschiedliche Gelenkwellen-Ausführungen eingebaut sein: Entweder ist eine zweiteilige Gelenkwelle mit einem Mittellager eingebaut, oder die Welle hat zwei Mittellager und ein zusätzliches Gleichlaufgelenk. Abweichungen beim Ausbau beachten.

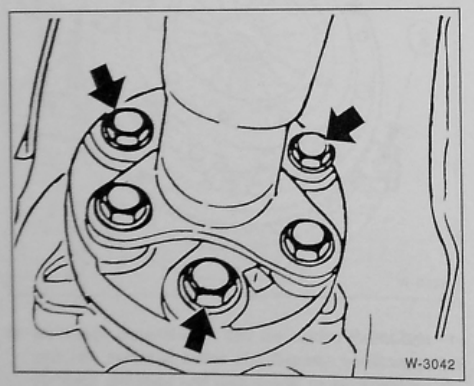
Ausbau

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

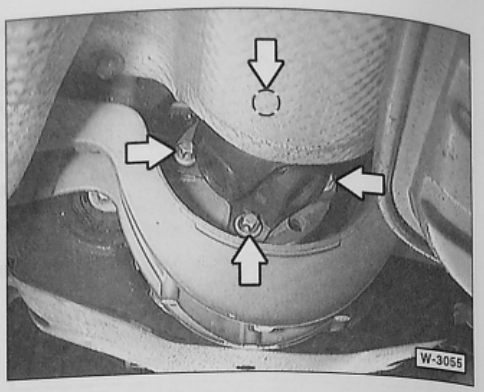
- Fahrzeug aufbocken und Abgasanlage ausbauen, siehe Seite 233.



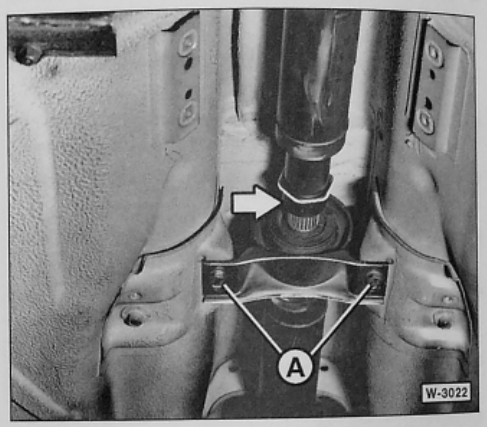
- Wärmeschutzbleche –1–, –2– vom Unterboden abschrauben.



- Gelenkscheibe am Getriebe abschrauben –Pfeile–. Gelenkwelle dabei mit handelsüblichem Spannbandschlüssel festhalten, damit sie sich nicht mitdreht.



- Gelenkwelle am Hinterachsgetriebe abschrauben –Pfeile–. **Achtung:** Damit die Gelenkwelle in gleicher Lage wieder am Hinterachsflansch angeschraubt wird, Gelenkwellenflansch und Hinterachsgetriebeflansch mit Farbe kennzeichnen.



- Schraubring –Pfeil– am Schiebestück mit großem Gabelschlüssel einige Umdrehungen lösen. Steht das Werkzeug nicht zur Verfügung, Schraubring mit Rohrzange lösen. **Achtung:** Schrauben –A– für Mittellager noch nicht lösen.
- Gelenkwellenflansch mit Schraubendreher vom Hinterachsgetriebe abdrücken. Dabei schiebt sich die Gelenkwelle am Schiebestück –Pfeil– zusammen.
- Schrauben –A– für Mittellager lösen, siehe Abbildung. **Achtung:** Dabei Gelenkwelle festhalten, damit sie nicht nach unten fällt. Gelenkwelle nicht in die Gelenke fallen lassen. Insbesondere am Gleichlaufgelenk wird sonst die Gummimanschette gequetscht.
- **3teilige Gelenkwelle:** Zweiten Schraubring am Mittellager in gleicher Weise lösen, vorderen Gelenkwellenflansch am Getriebe nach hinten abdrücken, dabei schiebt sich die Gelenkwelle zusammen.

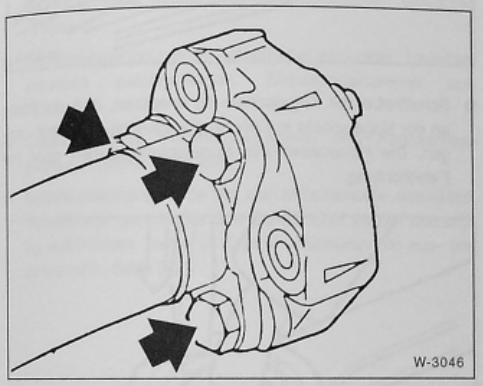
- **3teilige Gelenkwelle:** Zweites Mittellager am Unterboden abschrauben. **Achtung:** Sofern vorhanden, müssen die Unterlegscheiben der Mittellager-Befestigungsschrauben an gleicher Stelle wieder eingebaut werden.
- Gelenkwelle am Mittellager etwas nach unten knicken und aus dem Zentrierzapfen am Getriebe herausziehen.

Hinweis: Gleichlaufgelenk der Gelenkwelle mit Transportkappe oder Plastiksack vor Verschmutzung schützen.

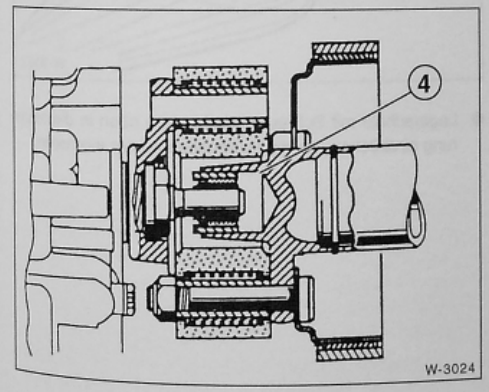
Einbau

Achtung: Die Gelenkwelle ist im Strang gewuchtet und darf nur komplett ausgewechselt werden. Verschlissene Gelenkwelle erneuern.

Bei Vibrationen und Geräuschen, die von der Gelenkwelle ausgehen, kann diese in der Werkstatt ausgewuchtet werden. Außerdem kann festgestellt werden, ob die Gelenke intakt sind. Es gibt Werkstätten, die sich auf das Instandsetzen von Gelenkwellen spezialisiert haben.



- Gelenkscheibe erneuern, wenn sie verformt oder porös ist, dazu Schrauben –Pfeile– lösen. Neue Gelenkscheibe so einbauen, daß die am Umfang angebrachten Pfeile zu den jeweiligen Flanschen zeigen.



- Vor dem Einbau Gelenkwellen-Zentrierung –4– an der Gelenkscheibe auf Beschädigung sichtprüfen. Zentrierung mit »MOLYKOTE LONGTHERM 2 PLUS« oder »OPTIMOL OLISTAMOLY 2« schmieren. Beschädigte Zentrierung in einer Fachwerkstatt ersetzen lassen.
- Gelenkwelle zuerst vorn in die Zentrierung einsetzen und lose anschrauben.
- Gelenkwelle mit auseinandergezogenem Gleichlaufgelenk auf den Flansch am Hinterachsgetriebe aufstecken.
- Schraubring am Schiebestück der Gelenkwelle nur leicht mit **10 Nm** anziehen.
- Durch wechselseitiges Anziehen der Muttern die Gelenkwelle an das Hinterachsgetriebe gleichmäßig heranziehen. **Neue selbstsichernde Muttern** verwenden.

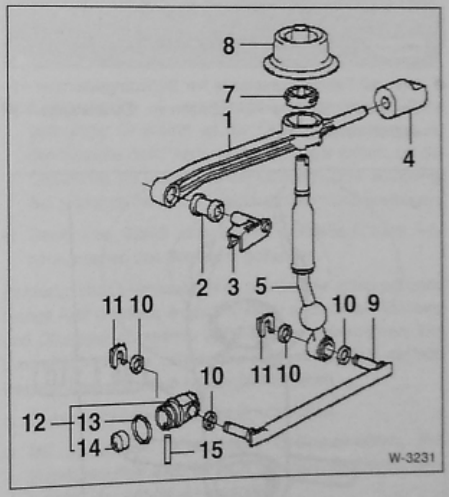
Anzugsdrehmomente:
M8-Muttern: . . . . . **40 Nm**
M10-Muttern: . . . . . **70 Nm**

- Gelenkwelle mit **neuen selbstsichernden** Muttern am Getriebeflansch anschrauben. Das Anzugsdrehmoment richtet sich nach der Schraubengüte, die auf dem Schraubenkopf eingeschlagen ist:

Anzugsdrehmomente:
M10-Schrauben der Güte »8.8«: . . . . . **50 Nm**
M10-Schrauben der Güte »10.9«: . . . . . **60 Nm**
M12-Schrauben: . . . . . **100 Nm**

- Mittellager mit **20 Nm** am Unterboden anschrauben.
- **3teilige Gelenkwelle:** Zweites Mittellager am Unterboden mit Unterlegscheiben mit **20 Nm** anschrauben. Schraubring mit **10 Nm** anziehen.
- Wärmeschutzblech für Abgasanlage anschrauben. Abgasanlage einbauen, siehe Seite 233.

Schaltung



1 – Schaltarm
2 – Lagerbuchse
3 – Lagerbolzen
4 – Lagerung
5 – Schalthebel
7 – Lagerung
8 – Gummibalg
9 – Schaltstange
10 – Distanzscheibe
11 – Sicherungsscheibe
12 – Schaltstangengelenk
13 – Sicherungsring
14 – Scheibe
15 – Zylinderstift

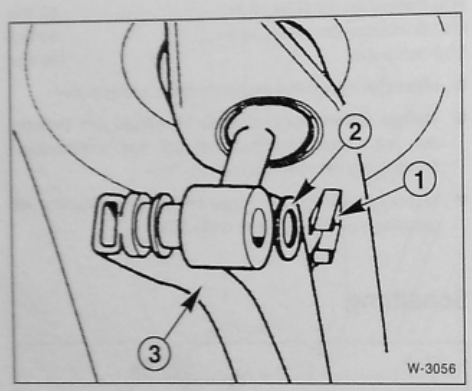
Schalthebel aus- und einbauen

Ausbau

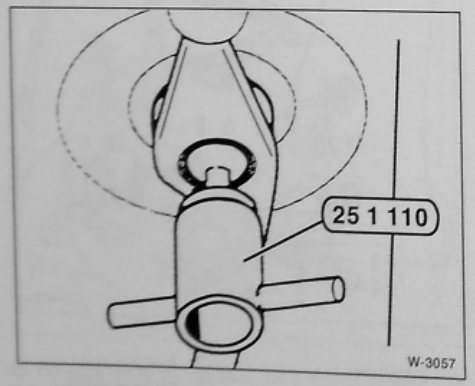
- Schaltknopf kräftig nach oben abziehen, dabei nicht verdrehen. Schalthebelmanschette an der Mittelkonsole ausheben und vom Schalthebel abziehen. Diese Arbeiten sind im Kapitel »Mittelkonsole aus- und einbauen« beschrieben, siehe Seite 260.

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug aufbocken. Abgasanlage und Wärmeschutzblech unterhalb des Schalthebels ausbauen, siehe Seite 233.



- Von der Fahrzeugunterseite her Sicherungsklammer –1– ausheben, Scheibe –2– abnehmen. Schaltstange –3– seitlich herausziehen.

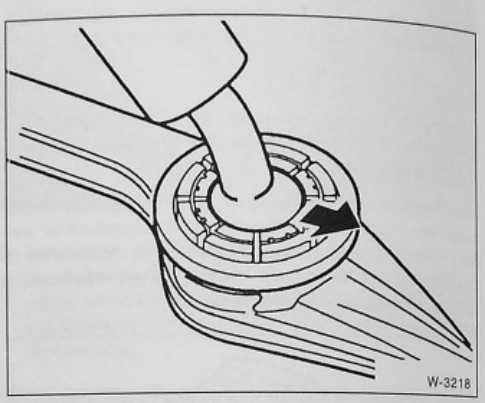


- Von unten am Schalthebel einen Zapfenschlüssel, zum Beispiel BMW-Sonderwerkzeug 251110, ansetzen und um 90° entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Kugelschale anschließend nach oben aus dem Schaltarm drücken.

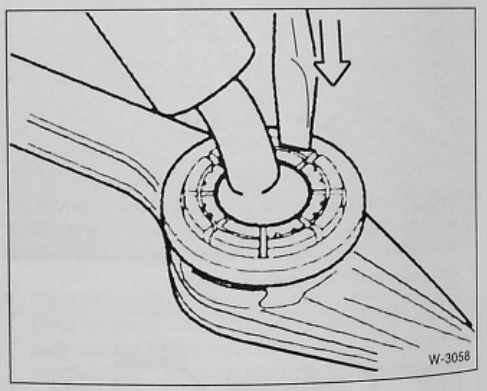
- Gummibalg für Schalthebel an der Karosserie ausknöpfen und mit dem Schalthebel nach oben herausnehmen.

Einbau

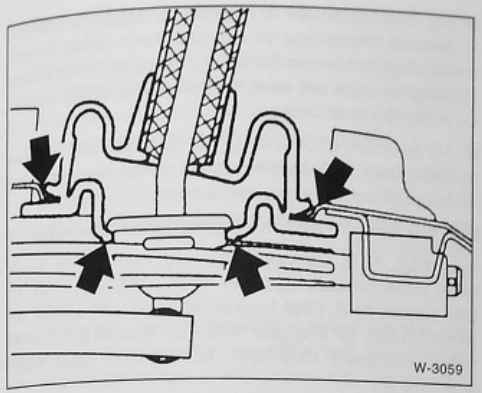
- Kugelschalen des Schalthebels mit »KLÜBER POLYLUBE GLY 801« fetten.



- Schalthebel mit Kugelschale so ansetzen, daß die Pfeile an der Kugelschale in Fahrzeuglängsrichtung –Pfeil– zeigen. Die Haltenasen der Kugelschale stehen quer zur Fahrtrichtung.



- Lagerschale mit Schraubendreher von oben in die Halterung eindrücken, bis die Haltenasen hörbar einrasten.



- Gummibalg einknöpfen. Der angebrachte Pfeil auf dem Gummibalg muß nach vorn, in Fahrtrichtung weisen. Inneren Rand des Gummibalgs über den Schaltarm und äußeren Rand in den Karosserieausschnitt einsetzen –Pfeile–.
- Schaltstangenbolzen in Schalthebel einsetzen, Unterlegscheiben zwischenlegen. Sicherungsklammer aufdrücken.
- Gegebenenfalls Wärmeschutzblech und Abgasanlage einbauen, siehe Seite 233.
- Schalthebelmanschette an der Mittelkonsole einclipsen. Schaltknopf gerade auf den Schalthebel setzen und kräftig aufdrücken, siehe in Kapitel »Mittelkonsole aus- und einbauen«, Seite 260.

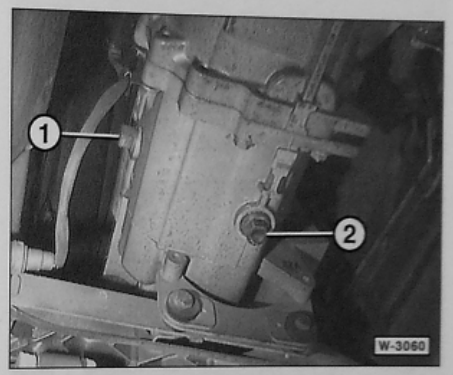
Ölstand im Schaltgetriebe prüfen/ Öl wechseln

Das Getriebe hat eine Lebensdauer-Ölfüllung, das Öl muß nicht im Rahmen der Wartung gewechselt werden. Bei jeder Wartung sollte das Getriebe auf Undichtigkeiten sichtgeprüft werden. Bei Ölverlust Ölstand prüfen und Getriebe baldmöglichst abdichten.

- Das Getriebe muß vor dem Ölwechsel etwa handwarm sein, gegebenenfalls 15minütige Probefahrt durchführen.

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug waagerecht aufbocken und Motorraumabdeckung unten ausbauen, siehe Seite 162.



- Einfüllschraube –1– am Getriebe herausdrehen. Wenn geringfügig Öl austritt, ist der Ölstand in Ordnung und das Getriebe dicht. Andernfalls mit Finger prüfen, ob der Ölstand bis zur Unterkante der Öffnung reicht. **Achtung:** Bei größerem Ölverlust Ursache ermitteln und beseitigen.
- Geeignetes Gefäß unterstellen. Ölablaßschraube –2– herausdrehen und Getriebeöl auffangen.

Achtung: Die Öl-Verkaufsstellen nehmen die entsprechende Menge Altöl kostenlos entgegen, daher beim Ölkauf Quittung und Ölkanister für spätere Altölrückgabe aufbewahren! **Um Umweltschäden zu vermeiden, keinesfalls Altöl einfach wegschütten oder dem Hausmüll mitgeben.**

- Ölablaßschraube mit **50 Nm** einschrauben.
- Mit Spritzkanne Öl einfüllen. **Öl-Spezifikation:** Nur Schaltgetriebeöl **SAE 80** nach den Spezifikationen **MIL-L-2105** oder **API-GL-4** verwenden.

Achtung: Befindet sich in der Nähe der Öleinfüllschraube ein **gelber oder grüner** Aufkleber, muß ein entsprechendes BMW-Spezialöl eingefüllt werden. Befindet sich dort ein **oranger** Aufkleber, muß ein von BMW freigegebenes ATF-Dexron-Öl eingefüllt werden.

Schaltgetriebe-Ölfüllmenge: ca. 1,1 Liter.

Achtung: Getriebeöl ist zähflüssig, deshalb nicht zuviel Öl auf einmal einfüllen. Jeweils Wartepausen einlegen und Gefäß unterstellen, um überlaufendes Öl aufzufangen.

- Einfüllschraube mit **50 Nm** festziehen.
- Fahrzeug ablassen. Motorraumabdeckung unten einbauen.

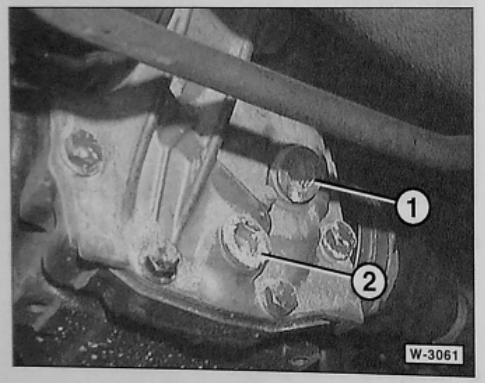
Ölstand im Hinterachsgetriebe prüfen/Öl wechseln

Das Öl muß nicht im Rahmen der Wartung gewechselt werden. Bei jeder Wartung sollte das Hinterachsgetriebe auf Undichtigkeiten sichtgeprüft werden.

- Das Getriebe muß vor dem Ölwechsel etwa handwarm sein, gegebenenfalls 15minütige Probefahrt durchführen.

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug waagerecht aufbocken.



- Öleinfüllschraube –1– mit 10- oder 12-mm-Innensechskantschlüssel herausdrehen. Wenn geringfügig Öl austritt, ist der Ölstand in Ordnung und das Getriebe dicht. Andernfalls mit Finger prüfen, ob der Ölstand bis zur Unterkante der Öffnung reicht. **Achtung:** Bei größerem Ölverlust Ursache ermitteln und beseitigen.
- Geeignetes Gefäß unterstellen. Ölablaßschraube –2– herausdrehen und Getriebeöl auffangen.

Achtung: Die Öl-Verkaufsstellen nehmen die entsprechende Menge Altöl kostenlos entgegen, daher beim Ölkauf Quittung und Ölkanister für spätere Altölrückgabe aufbewahren! **Um Umweltschäden zu vermeiden, keinesfalls Altöl einfach wegschütten oder dem Hausmüll mitgeben.**

- Die Ölablaßschraube ist magnetisch, damit eventuell auftretende Metallspäne im Getriebe daran haften bleiben. Metallspäne von der Schraube abwischen. Anschließend Ablaßschraube mit **neuem** Alu-Dichtring Größe A22x27 mit **50 Nm** einschrauben.
- Mit Spritzkanne Öl einfüllen. **Öl-Spezifikation: Hypoid-Getriebeöl SAE 75W-90.** Dabei dürfen nur namentlich freigegebene Öle verwendet werden.

Eine Auswahl von BMW freigegebener Hinterachsöle:

AGIP HLX, ARAL Getriebeöl BS, AVIA Hypoid 75W-90 EP, BMW Achsgetriebeöl Synthetik OSP, CASTROL SAF-X0, DEA Dearon BHS, FINA Pontonic MS und -MX, MOBIL Gearlube VS 600, BP Energear SHX, ELF Tranself BM 75W-90, SHELL Getriebeöl OLS-BMW, MOTUL Hypo Synt, ESSO NLS 75W-90.

Hinterachsgetriebe-Ölfüllmenge: ca. 0,9 Liter.

Achtung: Getriebeöl ist zähflüssig, deshalb nicht zuviel Öl auf einmal einfüllen. Jeweils Wartepausen einlegen und Gefäß unterstellen, um überlaufendes Öl aufzufangen.

- Öleinfüllschraube mit **neuem** Alu-Dichtring Größe A22x27 und **50 Nm** anschrauben.

Automatikgetriebe

Anstelle des Schaltgetriebes kann der 3er BMW mit einem Automatikgetriebe ausgestattet sein. Das Automatikgetriebe übernimmt beim Anfahren die Aufgaben der herkömmlichen Kupplung und während der Fahrt die Schaltarbeit.

Die wesentlichen Baugruppen eines Automatikgetriebes sind: Drehmomentwandler, Planetengetriebe und die hydraulische beziehungsweise elektronische Getriebesteuerung. Zum Schalten der Übersetzungsstufen im Planetengetriebe werden hydraulisch betätigte Lamellen-Bremsen und Lamellen-Kupplungen verwendet.

Der Drehmomentwandler entspricht in seiner Funktion einer hydraulischen Kupplung. Er sorgt dafür, daß ohne mechanische Kupplungsbetätigung angefahren und die einzelnen Schaltstufen geschaltet werden können.

Die Steuerung der Schaltdrücke übernimmt ein elektronisches Steuergerät. Damit stehen umfassende Informationen zur Verfügung, so daß für jeden Betriebszustand des Fahrzeugs und für jeden Fahrerwunsch die sinnvollste Getriebeübersetzung ausgewählt wird, die BMW-Bezeichnung dafür ist Adaptive Getriebesteuerung AGS.

Das Steuergerät erkennt an der Geschwindigkeit, mit der das Gaspedal getreten wird, wie »sportlich« oder »verbrauchsorientiert« der Fahrer fahren möchte und regelt die Schaltpunkte entsprechend. In die Regelung der Schaltpunkte werden auch Fahrwiderstände wie Bergauf- und Bergabfahrten, Bremsverzögerung und Kurvenfahrt miteinbezogen.

Steptronic – eine Automatik mit Schrittschaltung

Beim 5-Gang-Automatikgetriebe liegt neben der Automatikgasse eine zweite, kurze Schaltkulisse mit einer Schrittschaltung. Schrittschaltungen sind im Motorsport oder beim Motorrad üblich.

Der Fahrer kann bei der Steptronic die Gänge nach Belieben hoch- und herunterschalten. Gegenüber einer Handschaltung ist die Steptronic weitaus komfortabler und gegen Fehlbedienungen geschützt. Beispielsweise wird ein Zurückschalten nicht ausgeführt, wenn dadurch die zulässige Höchstdrehzahl des Motors überschritten würde.

Bei Störungen der Eingangssignale oder der Magnetventile wird auf ein Notlaufprogramm umgeschaltet, gleichzeitig wird der im Fahrbetrieb aufgetretene Fehler im Fehlerspeicher abgespeichert. Er kann in der BMW-Werkstatt mit einem Fehlerauslesegerät abgerufen werden.

Für die Beurteilung der Funktion der Getriebeautomatik und für die richtige Fehlersuche sind Erfahrung mit automatischen Getrieben und teure Spezialgeräte erforderlich. Daher werden nur der Getriebeausbau und die Einstellung des Wählhebelseilzugs beschrieben. Die Ölfüllung muß nur bei Getriebereparaturen gewechselt werden. Ein Ölwechsel im Rahmen der regelmäßigen Wartung ist nicht erforderlich.

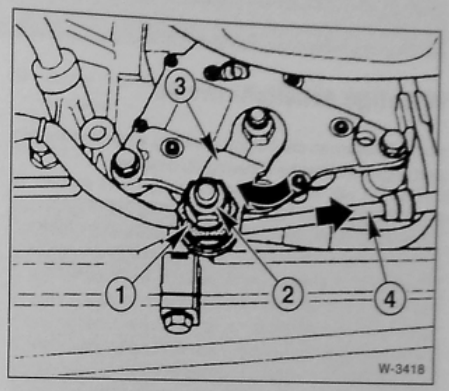
Hinweis: Beim Abschleppen von Fahrzeugen mit automatischem Getriebe sind besondere Regeln zu beachten, siehe Seite 50.

Wählhebelseilzug einstellen

Automatikgetriebe

Sicherheitshinweis
Beim Aufbocken des Fahrzeugs besteht Unfallgefahr! Deshalb vorher das Kapitel »Fahrzeug aufbocken« durchlesen.

- Fahrzeug waagerecht aufbocken und Motorraumabdeckung unten ausbauen, siehe Seite 162.
- Wählhebel in Stellung »P« schalten.



- Wählhebel in Stellung »P« schalten.
- Mutter –2– am Getriebehebel –3– lockern, dabei Klemmbuchse –1– am Sechskant mit Gabelschlüssel gegenhalten.
- Getriebehebel –3– nach vorn in Parkstellung drücken. Dabei Seilzug –4– in Gegenrichtung ziehen und wieder loslassen –Pfeile–.
- Mutter –2– mit **10 Nm** anziehen, dabei Klemmbuchse –1– am Sechskant gegenhalten.
- Wählhebelfunktion prüfen. Dazu Zündung einschalten. Bei stehendem Fahrzeug läßt sich der Wählhebel nur dann aus der Stellung »P« oder »N« bewegen, wenn gleichzeitig das Bremspedal betätigt wird.
- Der Motor kann nur in den Wählhebelstellungen »P« und »N« gestartet werden.
- Der Zündschlüssel läßt sich nur in Stellung »P« abziehen.
- Andernfalls Fachwerkstatt zur Fehlerbehebung aufsuchen.

Innenausstattung

Aus dem Inhalt:

- Konsolen demontieren
- Handschuhkastenausbau
- Kopfstütze ausbauen
- Innenspiegel ersetzen
- Innenverkleidungen
- Sitze vorn ausbauen
- Ablagefächer ausbauen
- Mittelarmlehne ausbauen
- Sitzbank hinten ausbauen

Wichtige Arbeitshinweise

Wenn Arbeiten an der Innenausstattung ausgeführt werden, sind folgende Hinweise unbedingt zu beachten:

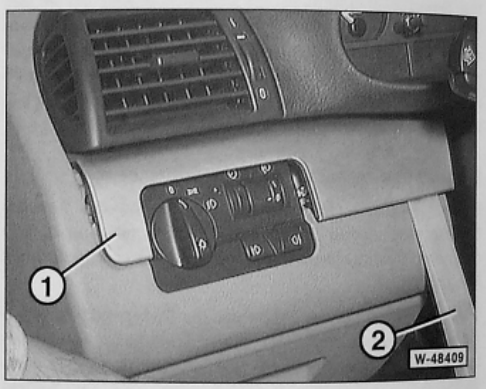
Achtung: Wenn im Rahmen von Arbeiten an der Innenausstattung auch Arbeiten an der elektrischen Anlage durchgeführt werden, **grundsätzlich** das Batterie-Massekabel (–) abklemmen. Dazu Hinweise im Kapitel »Batterie aus- und einbauen« durchlesen. Als Arbeit an der elektrischen Anlage ist dabei schon zu betrachten, wenn eine elektrische Leitung vom Anschluß abgezogen beziehungsweise abgeklemmt wird.

- Es empfiehlt sich, zum Abhebeln von Kunststoffverkleidungen und -blenden einen Kunststoffkeil, zum Beispiel HAZET 1965-20, zu verwenden.
- Clips, die beim Ausbau von Verkleidungen beschädigt werden, immer erneuern.
- Sitze, Sicherheitsgurte und Airbags sind sicherheitsrelevante Bauteile. Aus Sicherheitsgründen nur die beschriebenen Arbeiten durchführen. Weitergehende Arbeiten nicht in Eigenregie vornehmen, sondern bei einer BMW-Werkstatt durchführen lassen.
- Die Fenster- und Türsäulen der Karosserie werden von vorn nach hinten als A-, B-, C- und D-Säulen benannt.

Frontblenden der Armaturentafel aus- und einbauen

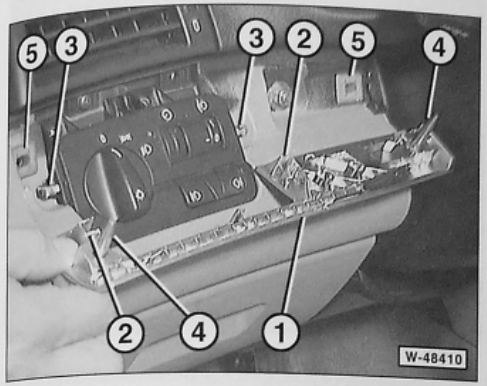
Linke Frontblende

Ausbau



- Linke Frontblende –1– von der Armaturentafel abdrücken. Zum Abdrücken eignet sich ein Kunststoffkeil –2–, zum Beispiel HAZET 1965-20.

Einbau

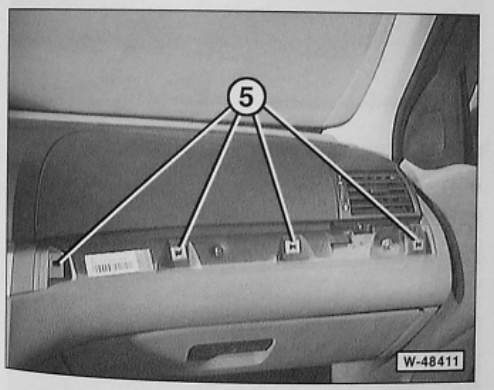


- Frontblende –1– so ansetzen, daß sie mit den Führungen –2– in die Zapfen –3– und mit den Stiften –4– in die Clips –5– eingreift. Frontblende kräftig andrücken, gegebenenfalls mit dem Handballen vorsichtig aufschlagen.

Rechte Frontblende

Ausbau

- Rechte Frontblende auf die gleiche Weise, wie in Abbildung W-48409 gezeigt, mit einem Kunststoffkeil von der Armaturentafel abdrücken.

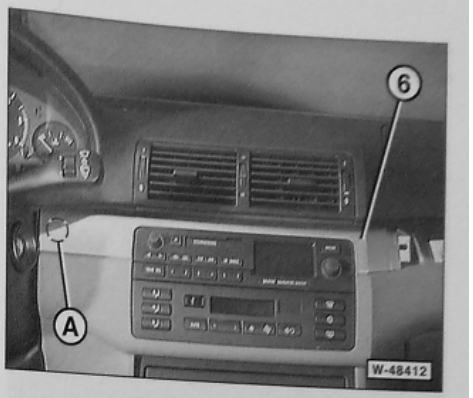


- Frontblende so ansetzen, daß sie mit den Stiften in die Clips –5– eingreift. Frontblende kräftig andrücken, gegebenenfalls mit dem Handballen vorsichtig aufschlagen.

Mittlere Frontblende

Ausbau

- Zuerst die rechte Frontblende ausbauen, da sie die mittlere Frontblende überdeckt.



- Mittlere Frontblende –6– vom Clip –A– abdrücken und abnehmen.

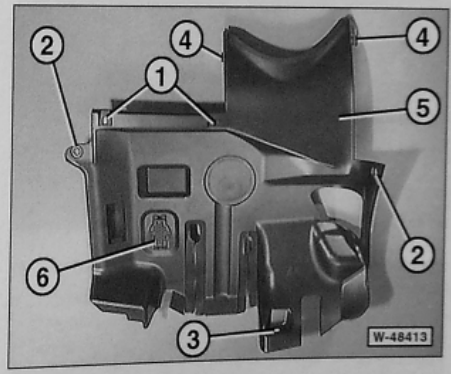
Einbau

- Mittlere Frontblende ansetzen und auf der linken Seite kräftig andrücken, gegebenenfalls mit dem Handballen vorsichtig aufschlagen.
- Rechte Frontblende einbauen.

Fußraumverkleidung links aus- und einbauen

Ausbau

- Lenksäulenverstellung lösen und Lenksäule maximal nach oben verstellen. Lenksäule arretieren.



Hinweis: In der Abbildung ist zur Verdeutlichung der Befestigungspunkte die ausgebaute Verkleidung dargestellt.

- Schrauben –1– herausdrehen.
- Spreizclips –2– aushebeln. Dabei zuerst die Spreizstifte in der Mitte heraushebeln, dann den Clip aushebeln.
- Drehclip –3– um 90° (¼ Umdrehung) drehen und dadurch entriegeln.
- Blechklammern –4– in Richtung Lenksäule drücken und entriegeln.

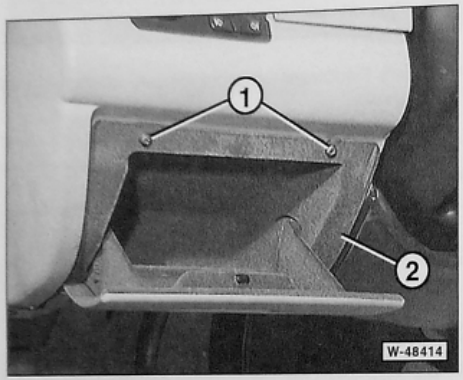
- Verkleidung –5– nach unten legen.
- Elektrische Leitungen für Fußraumleuchte, Gong –6– und OBD-Dose abziehen. OBD = On-Board-Diagnose.

Einbau

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.

Handschuhkasten links aus- und einbauen

Ausbau



- Handschuhkasten öffnen.
- Schrauben –1– herausdrehen und Handschuhkasten –2– herausziehen.

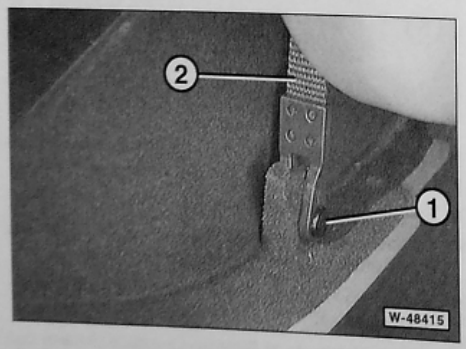
Einbau

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.

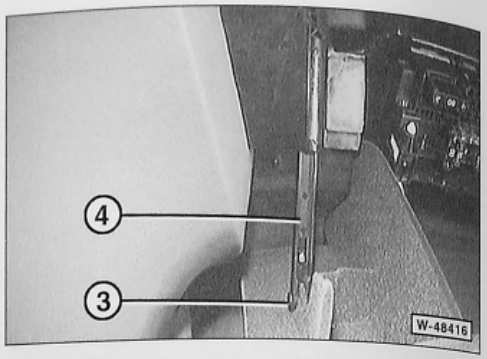
Handschuhkasten rechts aus- und einbauen

Ausbau

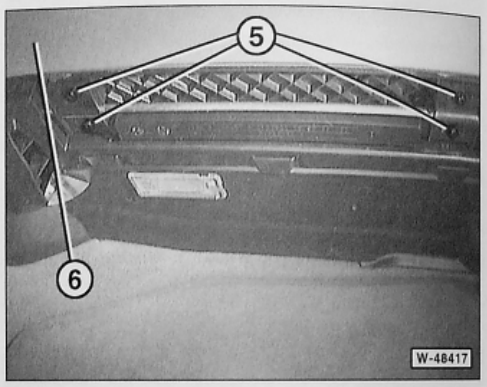
- Handschuhkasten öffnen.



- Stift –1– mit kleinem Schraubendreher am Fangband –2– heraushebeln.



- Auf der linken Seite Stift –3– am Dämpfer –4– heraushebeln.



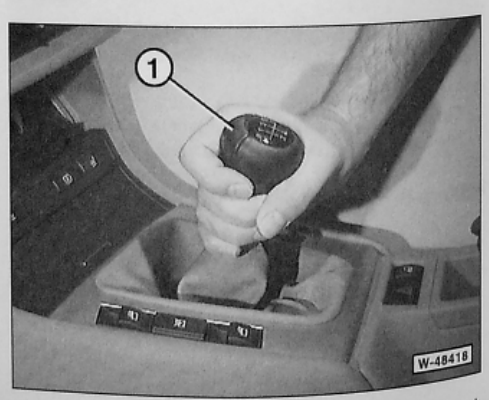
- Schrauben –5– herausdrehen und Handschuhkasten –6– mit Haltern abnehmen.

Einbau

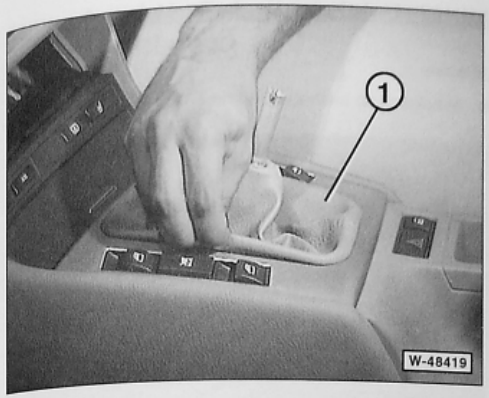
- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.

Mittelkonsole aus- und einbauen

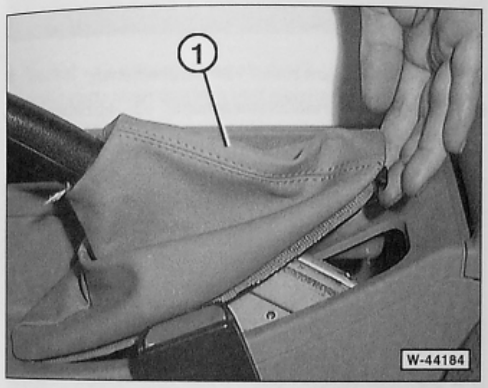
Ausbau



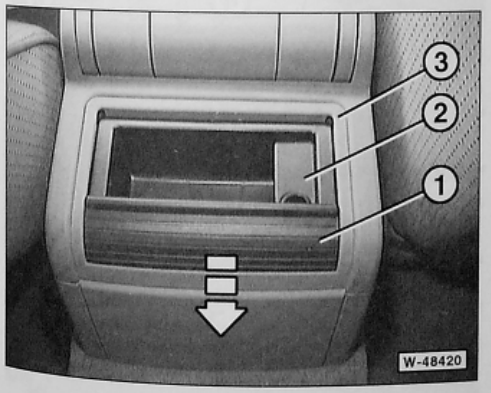
- Schalthebelknopf –1– mit 2 Händen kräftig nach oben abziehen.



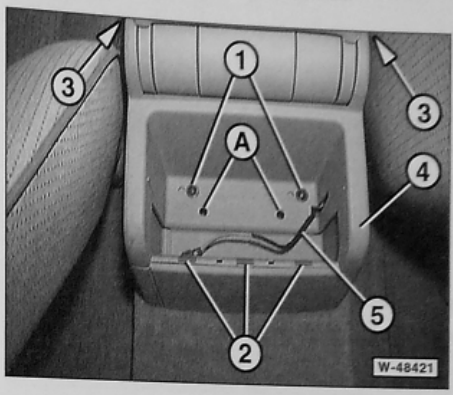
- Schalthebelmanschette –1– ausclipsen und nach oben abziehen.



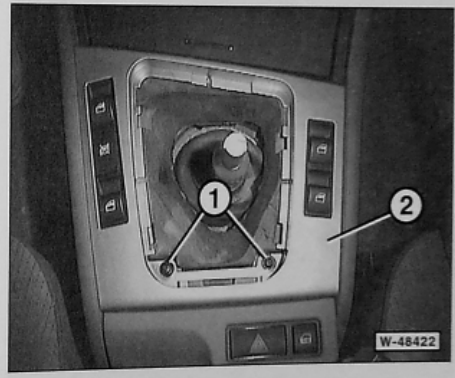
- Manschette –1– für Handbremshebel ausclipsen und über den Hebel stülpen.



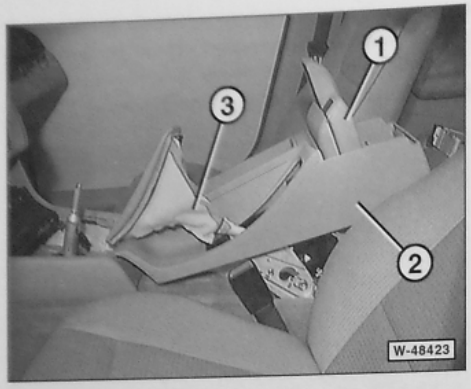
- Rollo –1– öffnen und ganz nach unten drücken. Dadurch wird der Aschenbecher –2– beziehungsweise die stattdessen eingebaute Ablage etwas nach oben gedrückt.
- Aschenbecher/Ablage nach oben herausziehen.
- 2 Befestigungsschrauben für den Halter –3– herausdrehen. Positionen der Schrauben siehe unter –A– in Abbildung W-48421.
- Steckverbindung für Aschenbecher trennen.



- Schrauben –1– herausdrehen.
- Verrastungen –2– und –3– aufclipsen und Blende –4– nach oben abziehen. Dabei gegebenenfalls Kabel für Aschenbecherbeleuchtung –5– ausfädeln. **Hinweis:** Position der Verrastungen siehe auch Abbildung W-48424 unter »Einbau«.

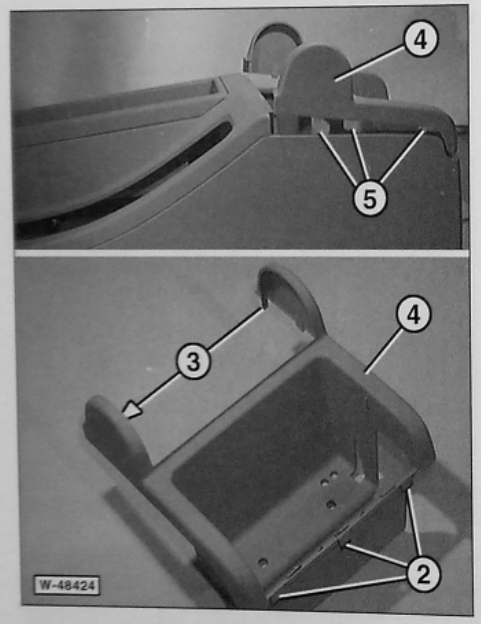


- Schrauben –1– herausdrehen.
- Schalthebelblende –2– abheben, auf der Rückseite die Steckverbindungen für die Schalter trennen und Blende abnehmen.



- Falls vorhanden, Mittelarmlehne –1– aufstellen.
- Mittelkonsole –2– hinten anheben und über Mittelarmlehne und Handbremshebel –3– ausfädeln.

Einbau

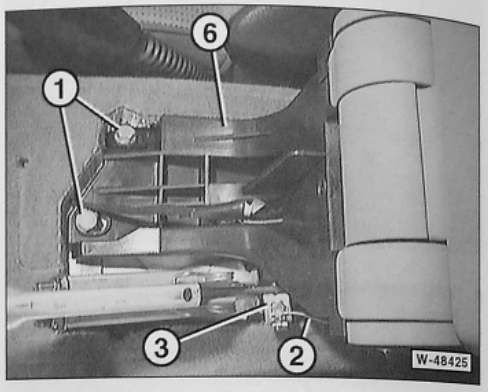


- Prüfen, ob an Blende –4– die Verrastungen –2– und –3– sowie die Führungen –5– beschädigt sind. In diesem Fall Blende ersetzen.
- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.

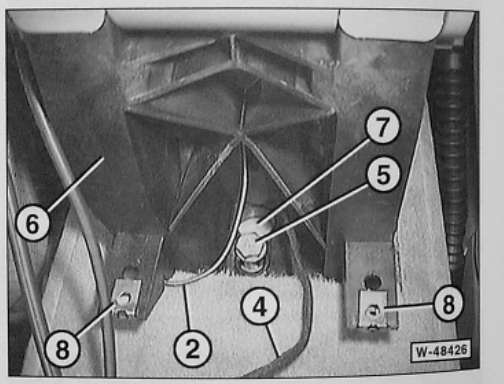
Mittelarmlehne aus- und einbauen

Ausbau

- Mittelkonsole ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel.



- Schrauben –1– am Halter –6– herausdrehen.
- Kabel –2– am Handbremsschalter –3– abziehen, dazu Federklammer niederdrücken.



- Kabel –2– und –4– durch die Bohrung der Mittelarmlehne ausfädeln.
- Schraube –5– lockern, nicht abschrauben.
- Mittelarmlehne –6– nach hinten schieben, bis die Schraube –5– in der Montagebohrung –7– steht.
- Mittelarmlehne nach oben abnehmen.

Einbau

- Prüfen, ob die Blechmuttern –8– defekt sind, gegebenenfalls erneuern.
- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.

Ablagefach der Schalterkonsole aus- und einbauen

Ausbau

- Deckel –1– öffnen. Ablagefach –2– in der Mitte mit der Hand nach oben drücken und gleichzeitig herausziehen.

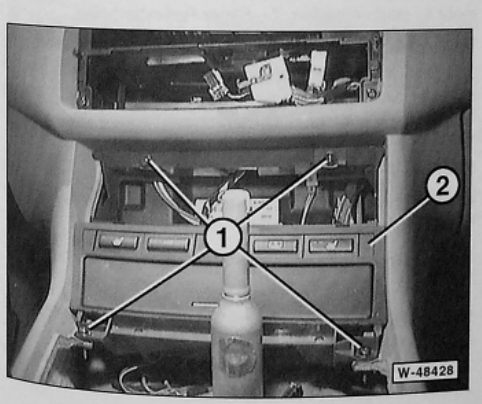
Einbau

- Prüfen, ob die Verrastungen und Führungen am Ablagefach beschädigt sind, gegebenenfalls Ablagefach ersetzen.
- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.

Schalterkonsole aus- und einbauen

Ausbau

- Ablagefach der Schalterkonsole ausbauen.
- Schalthebelblende ausbauen, siehe Kapitel »Mittelkonsole aus- und einbauen«.



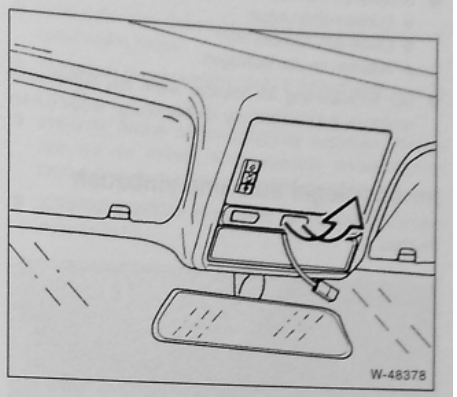
- Schrauben –1– herausdrehen.
- Schalterkonsole –2– etwas herausziehen, Stecker von den Schaltern abziehen und Schalterkonsole abnehmen.

Einbau

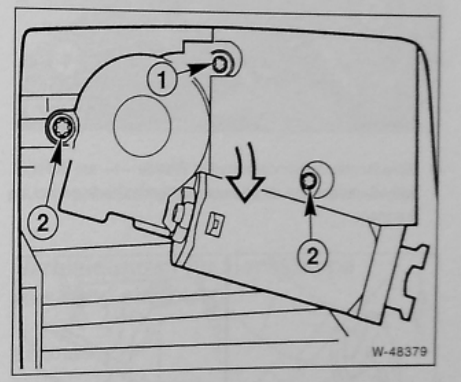
- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.

Motor für Schiebedach aus- und einbauen

Ausbau



- Blende mit Schraubendreher ausheben. Steckverbindung für Betätigungsschalter trennen, dazu Verriegelung durch Zusammendrücken lösen.



- Schrauben mit Torxschlüssel T25 herausdrehen.
- Motor-Getriebeeinheit ausheben und Stecker trennen.

Einbau

- Motor-Getriebeeinheit einsetzen anschließen, und mit 2 kurzen Schrauben –2–, sowie einer langen Schraube –1– ganz leicht mit **3 Nm** anschrauben. Grundsätzlich **neue Schrauben verwenden.** Falls das nicht möglich ist, Schrauben vorher mit Schraubensicherungsmittel, zum Beispiel Loctite 270, bestreichen.
- Stecker am Betätigungsschalter aufschieben, Abdeckung einclipsen.

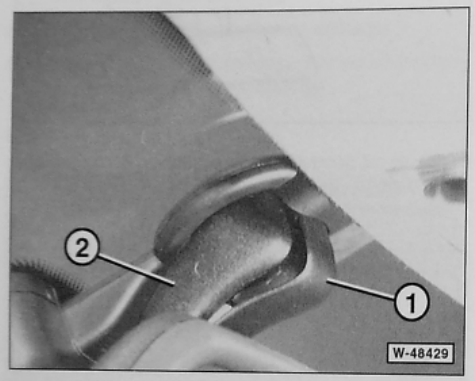
Schiebedach initialisieren

- Schiebedach in Hebestellung bringen und anschließend Schalter für Schiebedach in Richtung »Hebestellung« weiter gedrückt halten.

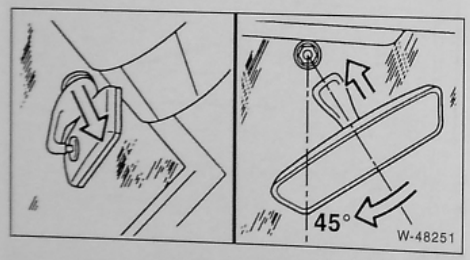
- Schalter 5 Sekunden in Hebestellung halten nach:
  - jeder Stromunterbrechung oder
  - Einstellen des Deckels.
- Schalter 20 Sekunden in Hebestellung halten nach:
  - Funktionsstörungen,
  - Lösen des Antriebs oder
  - Arbeiten an den Seilzügen.
- Die Initialisierung ist beendet, wenn das Schiebedach nochmals kurz in Richtung »Hebestellung« drückt (klickt).

Innenspiegel aus- und einbauen

Ausbau



- Spiegel mit Abblendautomatik: Blende –1– am Spiegelfuß –2– ausheben und darunterliegende Steckverbindung trennen.



- Spiegel nach hinten vom Spiegelsockel abziehen – linke Abbildung.

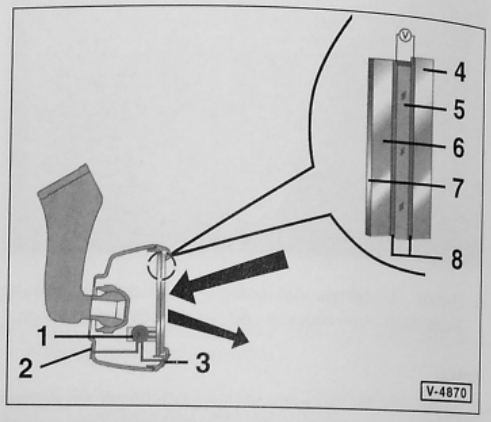
Einbau

- Spiegelfuß um ca. 45° gedreht auf den Spiegelsockel aufstecken.
- Spiegelfuß drehen bis dieser auf dem Spiegelsockel einrastet.
- Spiegel mit Abblendautomatik: Stecker verbinden und Blende am Spiegelfuß eindrücken.

Automatisch abblendender Innenspiegel

Der automatisch abblendende Innenspiegel dunkelt bei entsprechendem Lichteinfall stufenlos ab. Er besteht aus einem Spiegelelement und einem elektronischen Steuerteil mit 2 Fotosensoren.

Funktion



Die Steuerelektronik –1– erkennt durch die Fotosensoren –2/3– den Lichteinfall von vorn und hinten. Ist der Lichteinfall von hinten größer als von vorn, wird durch die Elektronik eine Spannung an die leitfähige Beschichtung –8– gelegt, die sich zwischen den beiden Glasscheiben –4/6– des Spiegels befindet. **Hinweis:** In der Abbildung sind die Fotosensoren nicht an den tatsächlichen Einbaupositionen dargestellt.

Die angelegte Spannung verändert die Farbe der Elektrolytschicht –5–. Je höher die Spannung ist, desto dunkler wird die Elektrolytschicht. Dadurch wird das einfallende Licht nicht mehr so stark reflektiert. 7 – Silber-Reflektierbelag.

Beim Einlegen des Rückwärtsganges oder der Wählstufe »R« wird die Abblendfunktion abgeschaltet. Dadurch kann mit Hilfe des Innenspiegels zum Beispiel aus einer dunklen Garage herausgefahren werden.

Prüfen

- Zündung einschalten. **Achtung:** Der Rückwärtsgang darf **nicht** eingelegt sein.
- Fotosensor auf der Spiegel-Vorderseite zuhalten oder abkleben.
- Fotosensor auf der Rückseite mit einer Taschenlampe anstrahlen. Der Innenspiegel muß sich innerhalb kurzer Zeit verdunkeln. Der Fotosensor befindet sich oben in der Mitte hinter dem Spiegelglas.

Kofferraum-Seitenverkleidung aus- und einbauen

Linke Seitenverkleidung

Ausbau

- Lampenträger für Heckleuchte ausbauen, siehe Seite 83.
- Bodenverkleidung herausnehmen.
- Abdeckung für Reserverad und Wagenheber herausnehmen.
- Halterung für Warndreieck abnehmen. Dazu Spreizniet heraushebeln.
- Verkleidung für Kofferraum-Trennwand am Außenrand lösen.
- Spreizniet in der Mitte oben aus der linken Seitenverkleidung heraushebeln.
- Seitenverkleidung zur Fahrzeugmitte nach unten schwenken und herausnehmen.

Einbau

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.

Speziell Fahrzeuge mit umklappbarer Rücksitzlehne

- Lehnenseitenteil der Rücksitzlehne ausbauen.
- Rücksitzlehne vorklappen und Spreizniet vorn oben aus der Seitenverkleidung heraushebeln.

Rechte Seitenverkleidung

Ausbau

- Lampenträger für Heckleuchte ausbauen, siehe Seite 83.
- Bodenverkleidung sowie Abdeckung für Reserverad und Wagenheber herausnehmen.
- Notentriegelung für Tankdeckel etwas herausziehen. Betätigungsseil aus dem Griff aushängen.
- Drehclip in der Mitte oben an der rechten Seitenverkleidung um 90° (¼ Umdrehung) drehen und dadurch lösen.
- Verkleidung für Kofferraum-Trennwand am Außenrand lösen.
- Blende vorn oben zum Teil ausheben und Seitenverkleidung zur Fahrzeugmitte nach vorn schwenken und herausnehmen.

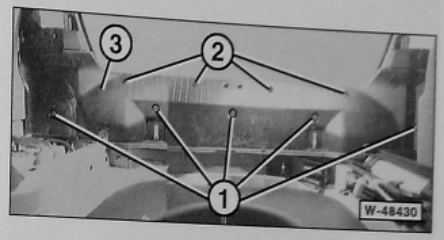
Einbau

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.

Heckabschlußblende aus- und einbauen

Ausbau

- Linke Kofferraum-Seitenverkleidung ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Ablagefach herausnehmen. Dazu 2 Spreiznieten heraushebeln.
- **316i/318i:** Rechte Seitenverkleidung ausbauen. Ablagefach auf der rechten Kofferraumseite herausnehmen. Dazu 2 Drehclips um 90° (¼ Umdrehung) drehen.
- **320d/320i/323i/328i:** Abdeckung für Batterie ausbauen, siehe Seite 59.



- Spreiznieten –1– mit kleinem Schraubendreher heraushebeln.
- Abdeckkappen –2– ausheben und darunterliegende Schrauben herausdrehen.
- Heckabschlußblende –3– abnehmen.

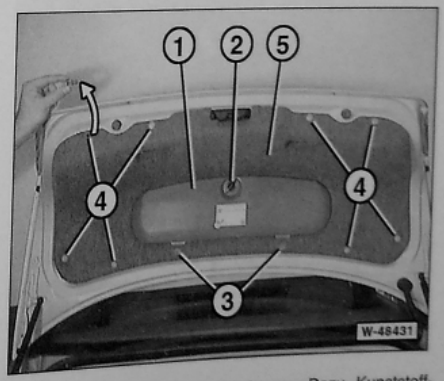
Einbau

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.

Verkleidungen für Heckklappe aus- und einbauen

Limousine

Ausbau



- Bordwerkzeugkasten –1– ausbauen. Dazu Kunststoffschraube –2– herausdrehen. 2 Kreuzschlitzschrauben –3– herausdrehen und Werkzeugkasten mit den Fangbändern herausziehen.

- Spreiznieten –4– mit kleinem Schraubendreher herausheben und Verkleidung –5– abnehmen.

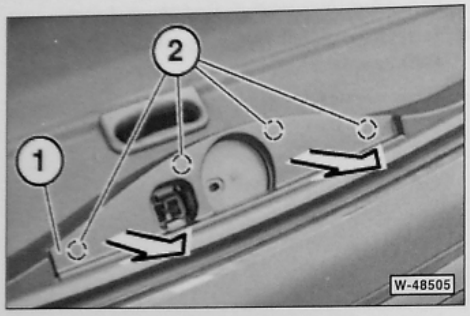
Einbau

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.

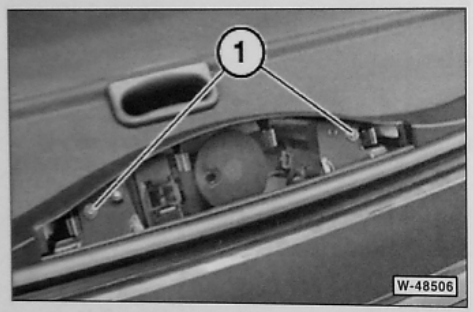
Touring

Ausbau

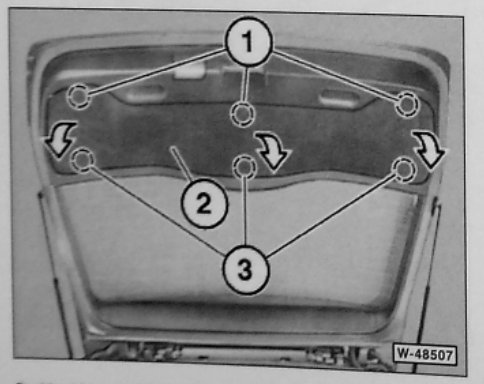
- Gepäckraumleuchte an der Heckklappe ausbauen, siehe Seite 88.



- Heckscheibe öffnen. Blende –1– von den Klammern –2– abziehen und abnehmen.

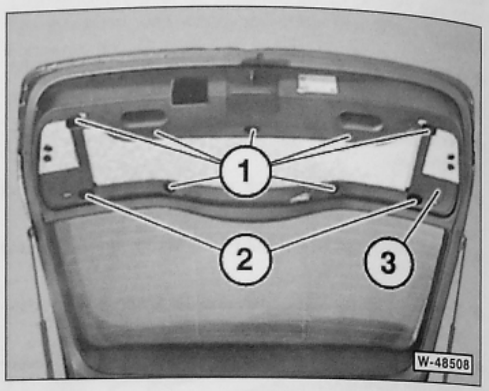


- Schrauben –1– herausdrehen.



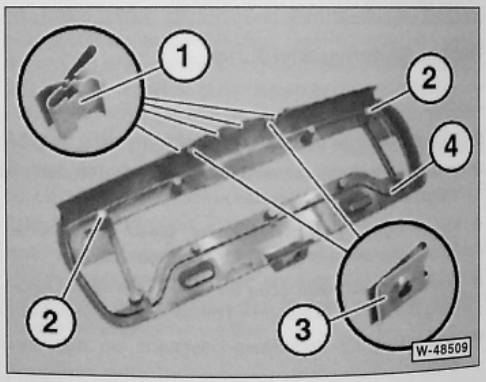
- Heckklappe öffnen. Verrastungen –1– mit einem Schraubendreher vorsichtig nach unten drücken und ausrasten. Dabei Lappen zwischenlegen, damit die Verkleidung nicht beschädigt wird.

- Innere Verkleidung –2– an den Aufnahmen –3– aushängen und abnehmen.
- Blende am Schließbügel mit kleinem Schraubendreher ausclipsen.

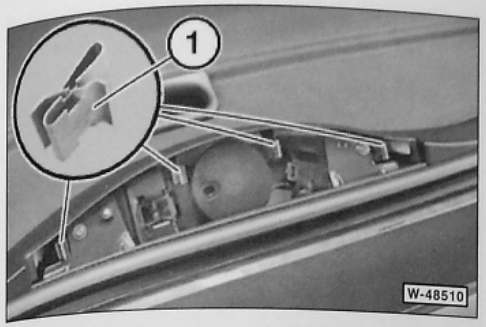


- Schrauben –1– herausdrehen. Clips –2– ausclipsen und äußere Verkleidung –3– abnehmen.
- Nur wenn die Verkleidung ersetzt wird: Dämmatte von alter Verkleidung abnehmen und in neue Verkleidung einsetzen.

Einbau



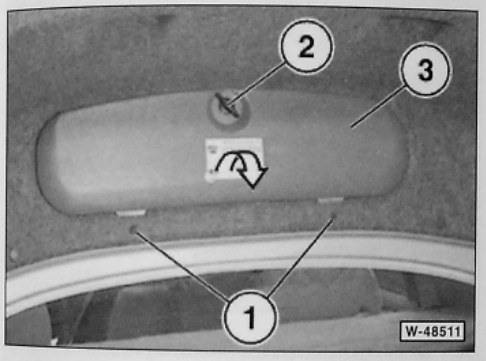
- Äußere Verkleidung –4– anclipsen und anschrauben. Gegebenenfalls defekte Klammern –1–, Clips –2– oder Blechmuttern –3– ersetzen
- Blende am Schließzapfen einclipsen.
- Führungen und Verrastungen der inneren Verkleidung auf einwandfreien Zustand prüfen, gegebenenfalls Verkleidung ersetzen.
- Innere Verkleidung in die Aufnahmen einhängen, andrücken und einrasten.
- Heckklappe schließen.
- 2 Schrauben einschrauben.



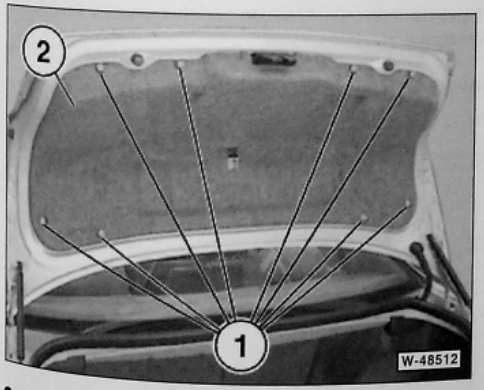
- Klammern –1– auf die Verkleidung aufstecken und Blende für Heckscheibe einsetzen. Heckscheibe schließen.
- Gepäckraumleuchte an der Heckklappe einbauen, siehe Seite 88.

Cabrio

Ausbau



- Schrauben –1– und –2– herausdrehen.
- Fangband ausheben und Werkzeugkasten –3– abziehen.



- Spreiznieten –1– herausziehen und Verkleidung –2– abnehmen.

Einbau

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge.

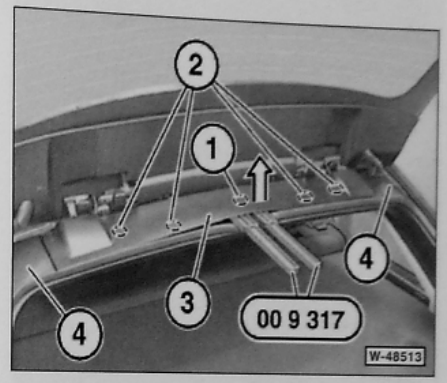
Blenden der Heckklappe aus- und einbauen

Touring

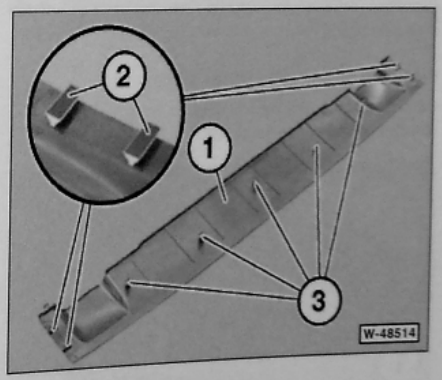
Ausbau

Achtung: Für den Ausbau der Blenden werden ein beziehungsweise für manche Arbeiten gleichzeitig 2 Kunststoffkeile benötigt, zum Beispiel BMW-00-9-317 oder HAZET-1965-20. Ohne Montagekeil reißen die angespritzten Stege (Clips) an den Blenden. Beschädigte Blenden müssen ersetzt werden.

Blende an Heckklappe oben Mitte

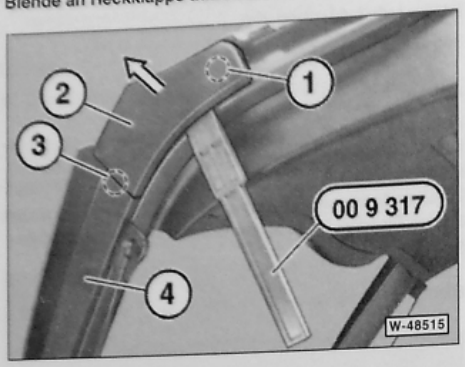


- Mit zwei Montagekeilen –00-9-317– zuerst den mittleren Clip –1– ausheben.
- Äußere Clips –2– ausheben.
- Blende –3– von den Schwalbenschwanzführungen der seitlichen Blenden –4– ausfädeln.

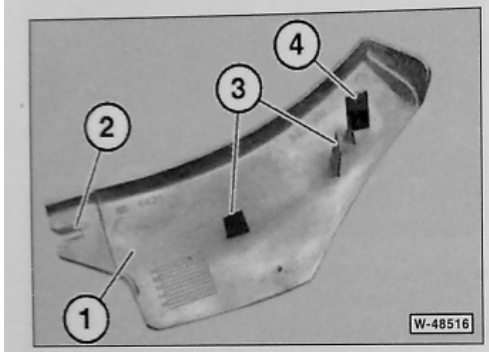


Beim Einbau gegebenenfalls defekte Einsteckverbinder ersetzen. **Achtung:** Die Schwalbenschwanzführungen –2– und die Clipaufnahmen –3– dürfen nicht beschädigt sein, gegebenenfalls Blende –1– ersetzen.

Blende an Heckklappe außen unten



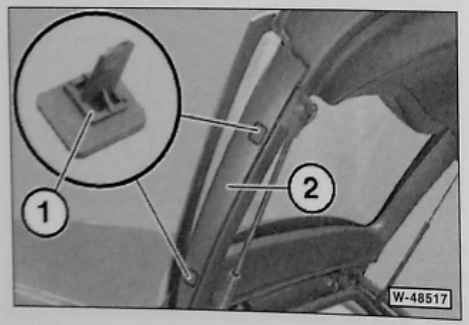
- Clip –1– mit Montagekeil –00-9-317– ausheben.
- Blende –2– von der Schwalbenschwanzführung –3– der Blende –4– abziehen.



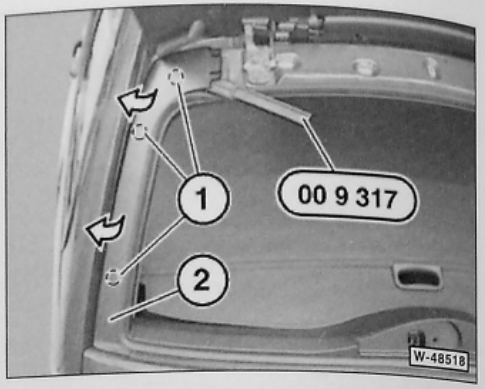
Beim Einbau gegebenenfalls defekte Einsteckverbinder ersetzen. **Achtung:** Aufnahme für Schwalbenschwanzführungen –2–, Abstandhalter –3– und Clipaufnahmen –4– dürfen nicht beschädigt sein, gegebenenfalls Blende –1– ersetzen.

Blende an Heckklappe seitlich außen

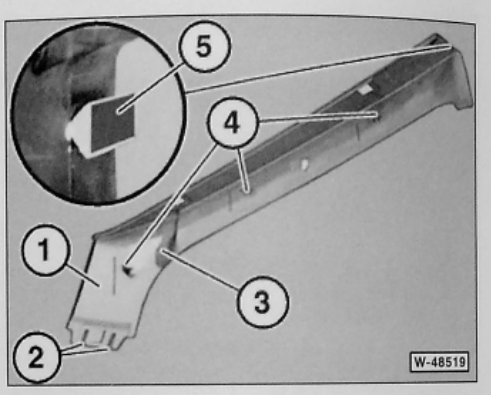
Voraussetzung: Blende an Heckklappe oben Mitte sowie Blende an Heckklappe außen unten sind ausgebaut.



- Mit Montagekeil –00-9-317– die Klammern –1– der Blende –2– ausheben.



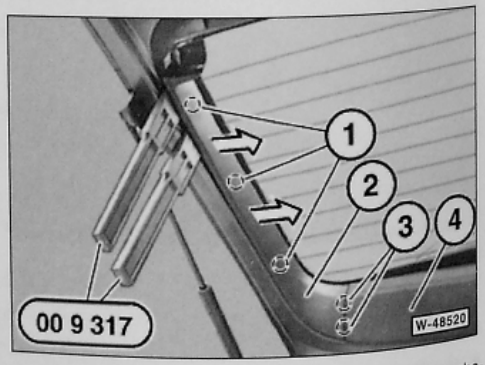
- Mit Montagekeil –00-9-317– die Clips –1– der Blende –2– ausheben.



Beim Einbau gegebenenfalls defekte Einsteckverbinder ersetzen. **Achtung:** Aufnahmen für Schwalbenschwanzführungen –2–, Clipaufnahmen –4– und Schwalbenschwanzführungen –5– dürfen nicht beschädigt sein. Gegebenenfalls Schaumbänder –3– einbauen beziehungsweise Blende –1– ersetzen.

Blende an Heckklappe innen seitlich

- Verkleidung für Heckklappe ausbauen, siehe Seite 265.



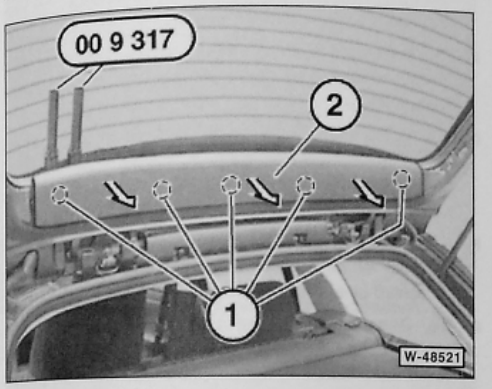
- Clips –1– mit zwei Montagekeilen –00-9-317– ausheben.

- Blende –2– von den Schwalbenschwanzführungen –3– der mittleren Blende –4– ausfädeln.

Beim Einbau gegebenenfalls defekte Einsteckverbinder ersetzen. **Achtung:** Aufnahmen für Schwalbenschwanzführungen und Clipaufnahmen dürfen nicht beschädigt sein, gegebenenfalls Blende ersetzen.

Blende an Heckklappe innen Mitte

Voraussetzung: Blende an Heckklappe innen seitlich links/rechts ist ausgebaut.



- Clips –1– mit zwei Montagekeilen –00-9-317– aus der Blende –2– ausheben.

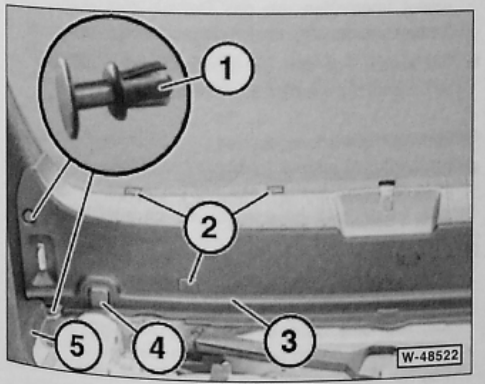
Beim Einbau gegebenenfalls defekte Einsteckverbinder ersetzen. **Achtung:** Schwalbenschwanzführungen und Clipaufnahmen dürfen nicht beschädigt sein, gegebenenfalls Blende ersetzen.

Seitliche Gepäckraumverkleidung aus- und einbauen

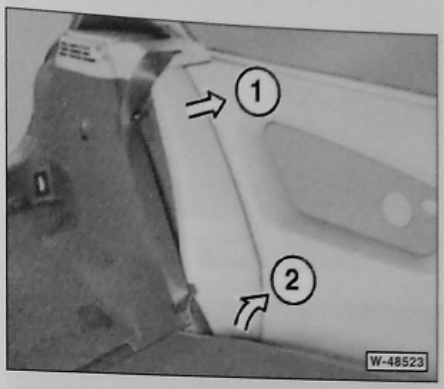
Compact

Ausbau

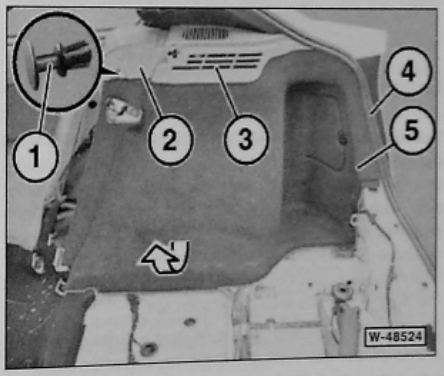
- Verkleidung für Ablegeboden ausbauen.



- Blende für Heckabschlussblech oben abbauen. Dazu die Spreizstifte –1– links und rechts ausheben und Spreiznieten herausdrücken.
- Abdeckkappen –2– links und rechts ausheben und die darunter liegenden Schrauben herausdrehen.
- Abdeckkappen –4– links und rechts ausheben.
- Blende –3– für das Heckabschlussblech links und rechts an den Gepäckraum-Verkleidungen –5– ausheben und abnehmen.



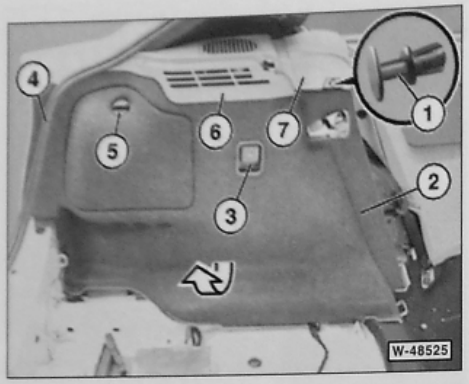
- Lehnenseitenteil für Hintersitz-Rückenlehne ausbauen. Dazu Hintersitz-Rückenlehne entriegeln und nach vorn klappen. Lehnenseitenteil oben nach vorn ausclipsen –1– und anschließend nach oben herausziehen –2–.
- Schaummatte herausnehmen.
- Abdeckung am Sitz-Arretierhaken ausheben.



- Spreizniet –1– ausbauen.
- Seitliche Gepäckraum-Verkleidung –5– nach unten und innen von der Aufnahme –3– und der Gurtblende –2– abziehen. **Hinweis:** In der Abbildung ist die rechte Verkleidung dargestellt.

Einbau

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Dabei auf korrekten Sitz des Kantenschutzes –4– achten.



- Spreizniet –1– ausbauen.
- Seitliche Gepäckraum-Verkleidung –2– nach unten und innen von der Aufnahme –6– und der Gurtblende –7– abziehen. **Hinweis:** In der Abbildung ist die linke Verkleidung dargestellt.
- Ausführung mit 12 V Steckdose: Steckverbindung für die Steckdose –3– trennen.
- Drehverschluss –5– drehen und die Klappe nach oben herausziehen.
- Beim Einbau darauf achten, daß die Sicherungsscheiben korrekt auf dem Verschluss der seitlichen Gepäckraum-Verkleidung sitzen.

Gurtstrammer

Der Gurtstrammer ist in den Vordersitzen eingebaut. Er sorgt bei einem Frontalaufprall für einen eng am Körper anliegenden Sicherheitsgurt und verhindert, daß der Insasse unter dem Sicherheitsgurt wegrutscht. Ausgelöst wird der Gurtstrammer bei einem starken Frontalaufprall durch das elektronische Steuergerät für Airbag/Gurtstrammer. Je nach Unfallschwere löst das Steuergerät entweder nur die Gurtstrammer oder zusätzlich auch die Airbags aus.

Über das Steuergerät wird eine kleine Sprengladung im Gurtstrammer gezündet. Die Gase der Explosion treiben einen Kolben im Rohr des Gurtstrammers nach vorn, der mit dem Gurtschloß über ein Drahtseil verbunden ist. Das Gurtschloß wird dadurch nach unten gezogen, so daß sich der Leerweg des Schulter- sowie des Beckengurtes verringert.

Ein ausgelöster Gurtstrammer ist erkennbar am Aufleuchten der Kontrolleuchte für Airbag/Gurtstrammer. In ausgelöstem Zustand funktionieren die Sicherheitsgurte, als wäre kein Gurtstrammer eingebaut.

Der Gurtstrammer ist wartungsfrei. Nachdem er ausgelöst wurde, muß er komplett ersetzt werden. **Achtung:** Vor der Entsorgung eines nicht ausgelösten Gurtstrammers muß dieser in eingebautem Zustand zwangsausgelöst werden (Werkstattarbeit).

Achtung: Um ein ungewolltes Auslösen des Gurtstrammers und des Airbags zu vermeiden, Sicherheitsregeln zum Airbag beachten, siehe Seite 130.

Sicherheitsmaßnahmen zum Gurtstrammer

- Austausch- und Überprüfungsarbeiten am Gurtstrammer/Airbag-System dürfen nur von der Fachwerkstatt durchgeführt werden. Grundsätzlich dürfen keinerlei Veränderungen vorgenommen werden.
- Wurden aufgrund eines Unfalls die Gurtstrammer ausgelöst, müssen sie durch Neuteile ersetzt werden (Werkstattarbeit).
- Vor Arbeiten am Gurtstrammer-System ist das Batterie-Massekabel abzuklemmen. Anschließend Minuspol an der Batterie isolieren, um versehentlichen elektrischen Kontakt zu vermeiden.
- Eine nicht ausgelöste, ausgebaute Gurtstrammer-Einheit muß bei länger andauernder Fahrzeug-Reparatur unter Verschluß gelagert werden.
- Die Gurtstrammer-Einheit und das Steuergerät sind schlagempfindlich. Falls sie von einer größeren Höhe als 50 cm herunterfallen, dürfen diese nicht mehr eingebaut werden.
- Bei Schweißarbeiten muß die Polklemme des Schweißgerätes unmittelbar an der Schweißstelle angebracht werden. Auf jeden Fall ist das Steuergerät vom Kabelsatz zu trennen.
- Das Steuergerät für Airbag/Gurtstrammer befindet sich unter der Mittelkonsole. Zur Vermeidung von Funktionsstörungen dürfen dort keine magnetischen Gegenstände abgelegt werden.
- Die Gurtstrammer-Einheit sowie das Steuergerät dürfen auch kurzzeitig keiner Temperatur von mehr als +90° C ausgesetzt werden. Beschädigte beziehungsweis defekte Einzelteile dürfen keinesfalls repariert werden. Die Komponenten des Airbag/Gurtstrammer-Systems dürfen nicht gewaltsam geöffnet werden. Vor dem Einbau erneut überprüfen, ob das Batterie-Massekabel abgeklemmt und der Minuspol abgedeckt sind.
- Auf keinen Fall darf der Gurtstrammer ausgebaut und selbst entsorgt werden. Explosionsgefahr!

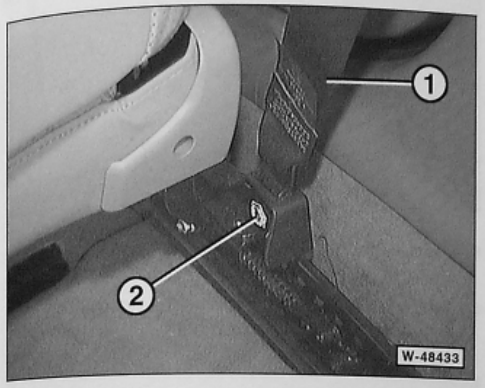
Systemkontrolle

- Die Kontrolleuchte für Airbag/Gurtstrammersystem muß beim Einschalten der Zündung aufleuchten und nach etwa 4 Sekunden erlöschen.
- Eine Systemstörung liegt vor, wenn die Kontrolleuchte beim Einschalten der Zündung nicht aufleuchtet. Erlischt die Leuchte nicht oder leuchtet sie während der Fahrt auf, liegt eine Störung im Airbag/Gurtstrammer-System vor. Es muß davon ausgegangen werden, daß das Airbag/Gurtstrammer-System dann nicht mehr funktionsfähig ist.

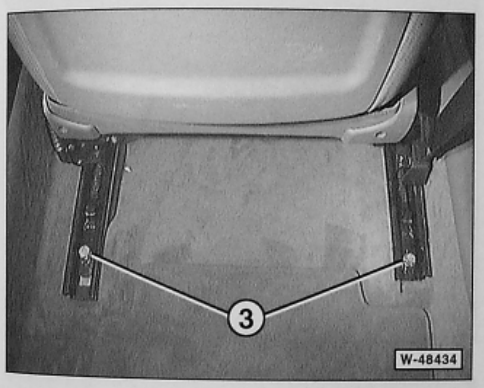
Vordersitz aus- und einbauen

Ausbau

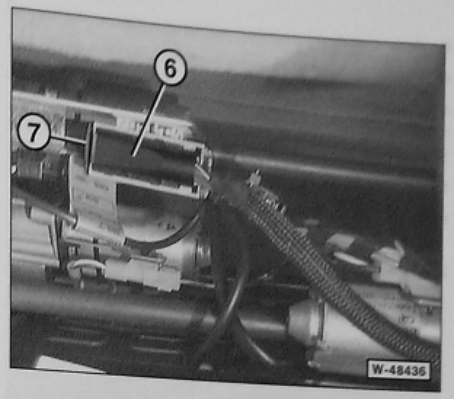
- Kopfstütze ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Vordersitz ganz nach vorn und nach oben fahren.



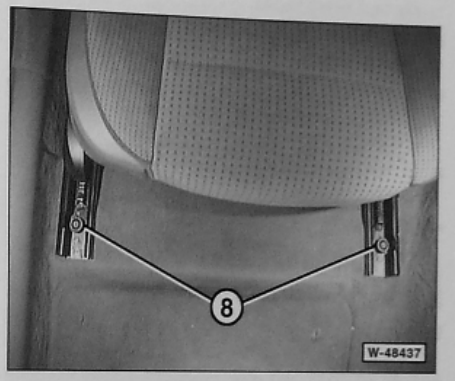
- Sicherheitsgurt außen –1– vom Sitz abschrauben –2–.



- 2 Befestigungsschrauben hinten –3– abschrauben.
- Sitz ganz nach hinten fahren.
- **Beifahrersitz:** Erste-Hilfe-Kasten ausbauen. Dazu Blechklammern links und rechts mit einem Schraubendreher anheben, Kasten vorn nach unten drücken und herausnehmen.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. Beim BMW 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.
- Sicherheitsmaßnahmen zu Gurtstrammer und Airbag beachten, siehe Seiten 131/270.



- Unter dem Sitz von vorn den Mehrfachstecker –6– abziehen, vorher Halter –7– seitlich rausziehen.



- Muttern –8– abschrauben und mit Federscheiben abnehmen. Falls vorhanden, vorher Abdeckkappen abhebeln.
- Schweller mit Schutzdecken abdecken und Vordersitz vorsichtig herausheben.

Einbau

- Sitz vorsichtig einsetzen und so ausrichten, daß die Bohrungen übereinstimmen. **Achtung:** Der Bodenteppich darf im Anschraubbereich nicht zwischen die Sitzschienen und das Bodenblech gelangen, sonst können im Fahrbetrieb Geräusche entstehen.
- Sitz vorn mit **neuen** Muttern anschrauben und mit **55 Nm** festziehen.
- Unter dem Sitz den Mehrfachstecker aufstecken, Halter einschieben und dadurch Stecker sichern.
- **Beifahrersitz:** Erste-Hilfe-Kasten mit den hinteren Zapfen in die Führungen am Sitz einsetzen, vorn nach oben drücken und in die Blechklammern einrasten.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung anklemmen. Zeituhr einstellen.
- Sitz ganz nach vorn fahren.
- 2 **neue** Befestigungsschrauben hinten mit **55 Nm** anschrauben.

- Sicherheitsgurt außen mit **48 Nm** anschrauben.
- Kopfstütze einbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Zeituhr einstellen.

Speziell bei defekter elektrischer Sitz-Längsverstellung:

- Sitzneigungsverstellung nach oben verstellen.
- 2 Schrauben am Stellantrieb der Sitz-Längsverstellung herausdrehen und Stellantrieb abziehen.
- Bedienschalter für Sitz-Längsverstellung betätigen.
  - ◆ Keine Funktion: Neuen Stellantrieb anstecken und betätigen. Wenn jetzt die Verstellung funktioniert, ist das Getriebe in Ordnung, nur Stellantrieb ersetzen.
  - ◆ Stellantrieb läuft, Sitz bewegt sich nicht: Getriebe für Sitzverstellung defekt, ersetzen.
- Stecker für Sitz-Längsverstellung abziehen.
- 2 Schrauben an der Sitzschiene vorne lösen und Vordersitz nach hinten kippen.
- Mit großem Bolzenschneider die Verbindungswelle durchtrennen.
- 2 Schrauben rausdrehen und Getriebe links und rechts ausbauen. Anschließend kann der Sitz von Hand verschoben werden.
- Sitzschienen zum Ausbau des Sitzes vorn am Sitzrahmen anschrauben.
- Sitz ausbauen und Sitzschienen ersetzen.

Rücksitz aus- und einbauen

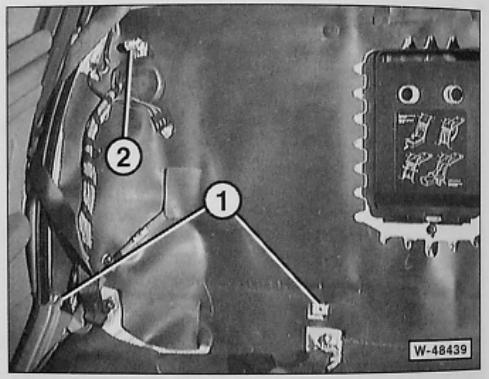
Limousine

Ausbau

- Rücksitzbank auf beiden Seiten vorn kräftig nach oben ziehen und dadurch aus den Klammern herausziehen.
- Rücksitzbank etwas nach vorn unter der Rückenlehne herausziehen, Gurtschlösser ausfädeln, und Rücksitzbank aus dem Fahrzeug herausnehmen.

- Rückenlehne oben an den Außenseiten nach vorn ziehen und ausrasten.
- Rückenlehne oben nach vorn schwenken und mit 4 Haken aus den Ösen herausheben.

Einbau

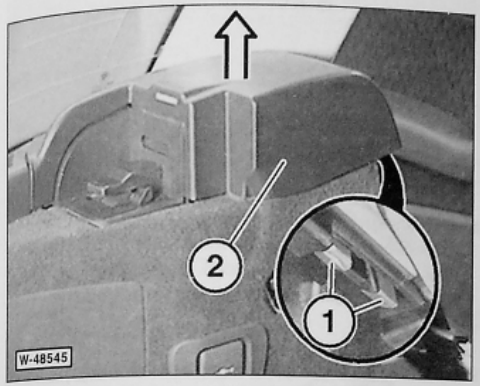


- Rückenlehne mit den unteren Nasen links und rechts in die Führungen –1– einsetzen.
- Rückenlehne zurückschwenken. Dabei äußere Sicherheitsgurte über die Lehne legen.
- Prüfen, ob sich die Aufnahmen links und rechts in der Rückenlehne über den Haltern –2– befinden, gegebenenfalls ausrichten. Rückenlehne kräftig andrücken und einrasten.
- Rücksitzbank einsetzen.
- Gurtschlösser durch die Öffnungen der Rücksitzbank einfädeln.
- Rücksitzbank so weit nach hinten unter die Lehne schieben, bis sich vorn die Klammern über den Nasen im Fahrzeugboden befinden. In dieser Stellung Rücksitzbank kräftig nach unten drücken und einrasten.

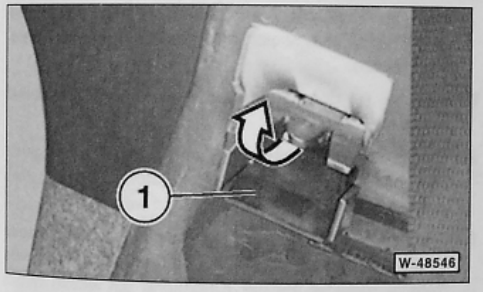
TOURING

Lehnenseitenteil

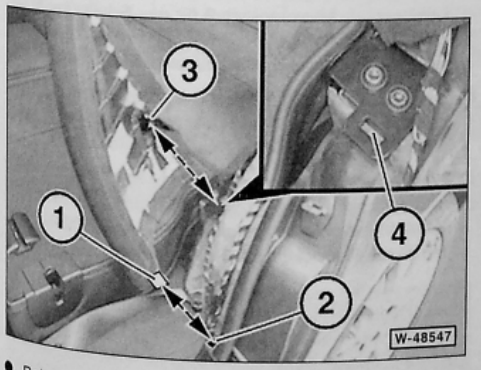
- Rückenlehne entriegeln und nach vorn klappen.
- Lehnenseitenteil oben nach vorn schwenken und dabei ausclipsen, dann nach oben herausziehen.



- **Hinweis:** Für die Montage des Lehnenseitenteils muß die Blende –2– oben demontiert werden. Dabei die beiden Verrastungen –1– mit einem Schraubendreher entriegeln und die Blende –2– nach oben abnehmen. **Achtung:** Die Verrastungen der Blende dürfen nicht beschädigt werden, sonst Blende ersetzen.



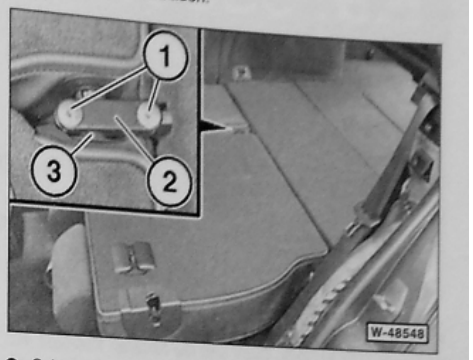
- Clip –1– nach oben vom Blech herausdrehen und in das Lehnenseitenteil einschieben.



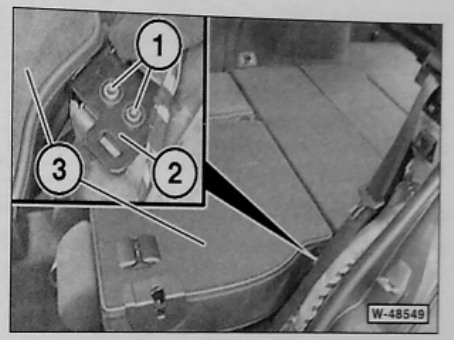
- Beim Einbau die Führung –1– in die Aufnahme –2– und die Führung –3– in die Aufnahme –4– einschieben.

Rückenlehne hinten links (Durchladesystem)

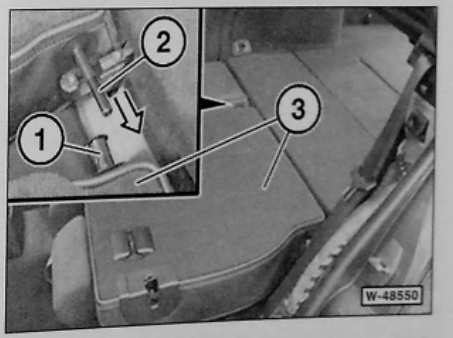
- Lehnenseitenteil links ausbauen
- Rücksitzbank ausbauen.



- Schrauben –1– herausdrehen und Mittellager –2– abnehmen. Beim Einbau auf richtigen Sitz des Mittellagers –2– im Gleitstück –3– achten.



- Schrauben –1– am Außenlager –2– der Rückenlehne –3– herausdrehen.



- Beide Rückenlehnen in der Mitte etwas anheben und die linke Rückenlehne –3– mit der Führung –1– von der Führung –2– der rechten Rückenlehne abziehen.
- Rückenlehne –3– aus dem Fahrzeug herausnehmen.

Hinweis: Die Rückenlehne hinten rechts wird prinzipiell auf die gleiche Weise ausgebaut.

Karosserie außen

Aus dem Inhalt:

- Stoßfänger
- Kotflügel
- Kofferraumdeckel
- Pralldämpfer
- Tür zerlegen
- Motorhaube
- Außenspiegel

Bei der selbsttragenden Karosserie des 3er BMW sind Bodengruppe, Seitenteile, Dach und die hinteren Kotflügel miteinander verschweißt. Front- und Heckscheibe sind eingeklebt. Die Reparatur größerer Karosserieschäden sowie das Auswechseln der geklebten Scheiben sollten der Fachwerkstatt vorbehalten bleiben.

Motorhaube, Kofferraumdeckel beziehungsweise Heckklappe, Türen und die vorderen Kotflügel sind angeschraubt und lassen sich leicht auswechseln.

Da viele Karosserie-Anbauteile mit sogenannten Torxschrauben befestigt sind, ist zum Aus- und Einbau der Besitz eines Torxschraubendrehersatzes notwendig.

Sicherheitshinweise bei Karosseriearbeiten

- An Teilen der gefüllten Klimaanlage darf weder geschweißt, noch hart- oder weichgelötet werden. Das gilt auch für Schweiß- und Lötarbeiten am Fahrzeug, wenn die Gefahr besteht, daß sich Teile der Klimaanlage erwärmen.

Sicherheitshinweis
Der **Kältemittelkreislauf der Klimaanlage darf nicht geöffnet** werden, da das Kältemittel bei Hautberührung Erfrierungen hervorrufen kann.
Bei versehentlichem Hautkontakt, die Stelle sofort mindestens 15 Minuten lang mit kaltem Wasser spülen. Kältemittel ist farb- und geruchlos sowie schwerer als Luft. Bei austretendem Kältemittel besteht am Boden beziehungsweise in unteren Räumen oder in einer Montagegrube Erstickungsgefahr. Das Kältemittelgas ist nicht wahrnehmbar.

- PVC-Unterbodenschutz an der Reparaturstelle mit rotierender Drahtbürste entfernen, oder mit Heißluftgebläse auf maximal +180° C erwärmen und mit Spachtel ablösen. **Achtung:** Durch Abbrennen bzw. Erwärmen von PVC-Material über +180° C entsteht stark korrosionsfördernde Salzsäure, außerdem werden gesundheitsschädliche Dämpfe frei.
- Im Rahmen einer Reparatur-Lackierung darf im Trockenofen oder in seiner Vorwärmzone das Fahrzeug bis maximal **+80° C** aufgeheizt werden. Sonst besteht die Gefahr der Beschädigung elektronischer Steuergeräte im Fahrzeug.

Bei Schweißarbeiten mit eingebauten Steuergeräten ist folgendes zu beachten:

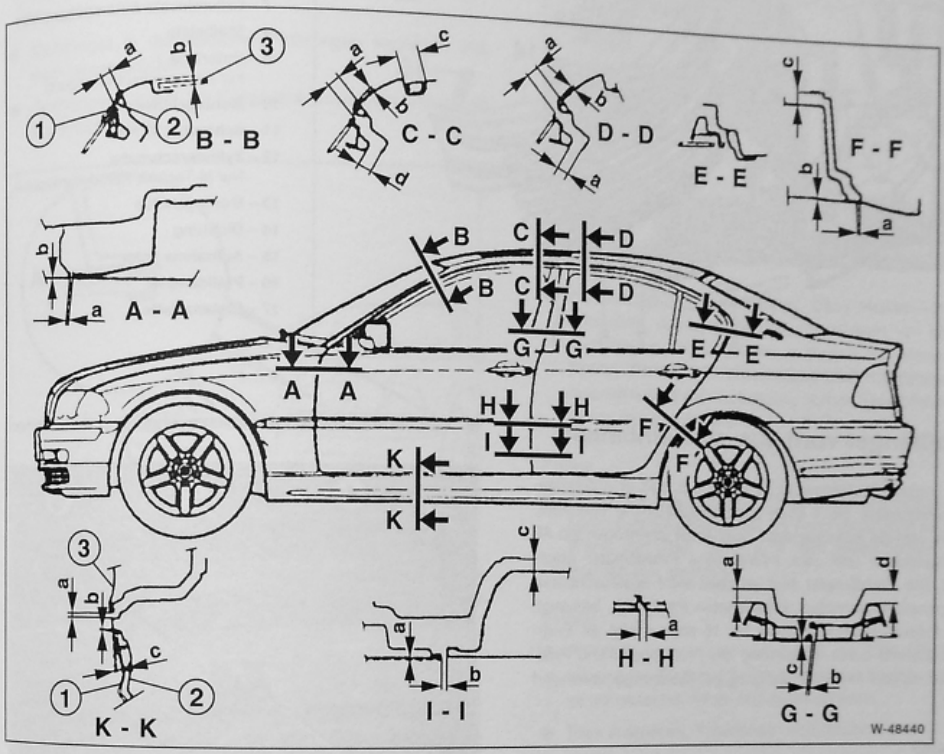
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. Beim BMW 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.
- Minuspol (–) der Batterie isolieren, um versehentlichen Kontakt zu vermeiden.
- Soweit Schweißarbeiten oder andere funkenerzeugende Arbeiten in Batterienähe durchgeführt werden, muß grundsätzlich die Batterie ausgebaut werden.
- Bei Schweißarbeiten muß die Polklemme des Schweißgerätes möglichst nah an der Schweißstelle angebracht werden. Klemme mit der Karosserie gut leitend verbinden, maximaler Abstand zur Schweißstelle: 1 m.
- Keinen Fahrzeug-Masseanschluß mit angeschraubten Leitungen als Masseanschluß für das Schweißgerät verwenden. Gegebenenfalls vorher Leitungen entfernen und Gewinde des Massebolzens mit einer Mutter schützen.
- Bei Fahrzeugen mit Navigationssystem muß nach Abschluß der Schweißarbeiten die Magnetfeldsonde für die Navigation neu kalibriert werden (Werkstattarbeit).
- An besonders korrosionsgefährdeten Karosserieteilen sind verzinkte Bleche eingebaut. Zinkschicht vor dem Schweißen nicht abschleifen, nur bei Hartlötung abschleifen. Schweißstrom um ca. 10 % erhöhen.

Sicherheitshinweis
Beim Schweißen von verzinkten Stahlblechen entsteht giftiges Zinkoxid, daher für eine gute Arbeitsplatzbelüftung sorgen.

Fugenmaße

Beim Einbau von Karosserieteilen ist unbedingt das richtige Luftspaltmaß einzuhalten, sonst klappert beispielsweise die Tür, oder es können erhöhte Windgeräusche während der Fahrt auftreten. Als Luftspaltmaß wird die Breite der Fugen zwischen der jeweiligen Klappe und der umliegenden Karosserie bezeichnet. 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. Abweichungen bis zu 1 mm sind zulässig.

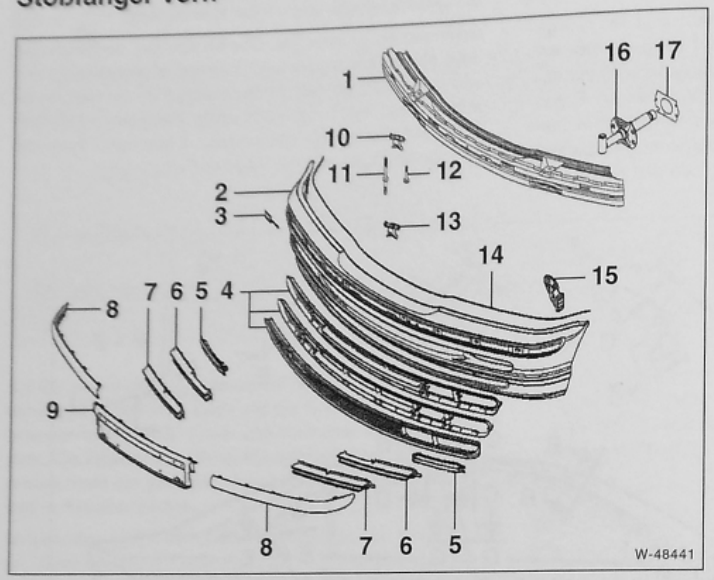
Grundsätzlich müssen die Oberflächen der angrenzenden Teile parallel zueinander sein. Zulässig ist allenfalls ein Versatz des jeweiligen nach hinten anschließenden Karosserieteils um maximal 1 mm nach innen. **Beispiel:** Die Vorderkante der hinteren Tür darf maximal 1 mm weiter innen liegen als die Hinterkante der vorderen Tür.



Schnitt	A – A	B – B	C – C	D – D	E – E	F – F	G – G	H – H	I – I	K – K
a =	4,25 ± 0,75	12,8 ± 0,2	13,9 ± 0,2	15,7 ± 2,0	17,2	4,0 ± 0,75	15,0 ± 2,0	8,8 +3,0/-0	0,0 ± 1,0	1,0 ± 1,0
b =	0 ± 1,0	4,5 ± 1,0	4,0	4,0	0 ± 1,0	0,0 ± 1,0	1,0 + 1,0	1,0 -1,0	–	1,0 ± 1,0
c =	–	–	25,0 ± 1,0	–	–	15,0 ± 2,0	4,5 ± 0,75	–	–	5,0 +1,5/-1,0
d =	–	–	15,0 ± 2,0	–	–	–	15,0 ± 2,0	–	–	–
1 =	–	Seitenrahmen	–	–	–	–	–	–	–	Verkleidung Schweller
2 =	–	Vordertür	–	–	–	–	–	–	–	Schweller
3 =	–	Frontscheibe	–	–	–	–	–	–	–	Vordertür

Maße in mm.

Stoßfänger vorn

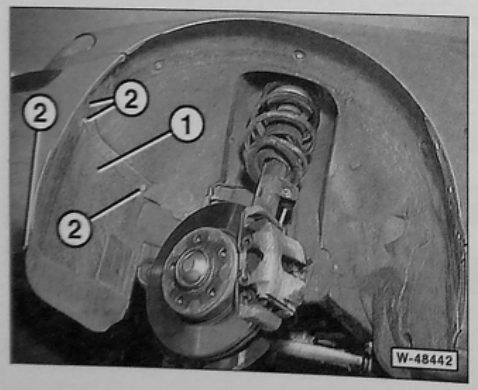


1 – **Stoßfängerträger**
2 – **Stoßfängerverkleidung**
3 – **Klappe für Abschleppöffnung**
4 – **Unteres Gitter**
Je nach Modell unterschiedliche Ausführung.
5 – **Abdeckung Nebelscheinwerfer**
6 – **Gittereinsatz**
7 – **Gittereinsatz Automatikgetriebe**
8 – **Stoßleiste**
9 – **Unterlage**
Für Kennzeichenbefestigung.
10 – **Montagehülse**
11 – **Schraube, 40 Nm**
12 – **Zylinderschraube**
Nur M-Technik-Aerodynamikpaket.
13 – **Montagehülse**
14 – **Dichtung**
15 – **Aufnahme links**
16 – **Pralldämpfer**
17 – **Distanzplatte**

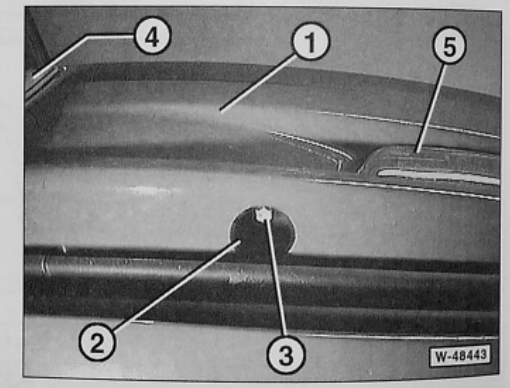
Stoßfänger vorn aus- und einbauen

Der vordere Stoßfänger ist so ausgelegt, daß er Aufprallgeschwindigkeiten bis 4 km/h ohne Beschädigung übersteht. Dabei wird die Aufprallenergie über einen innenliegenden Aluminiumträger und zwei hydraulische Pralldämpfer abgebaut. Die Pralldämpfer sind an zwei leicht austauschbaren Deformationselementen, sogenannten Prallboxen, befestigt. Bei Aufprallgeschwindigkeiten bis 15 km/h erfolgt die Energieaufnahme durch Verformung der Pralldämpfer und Prallboxen, so daß eine Beschädigung der Motorträger verhindert wird.

Ausbau



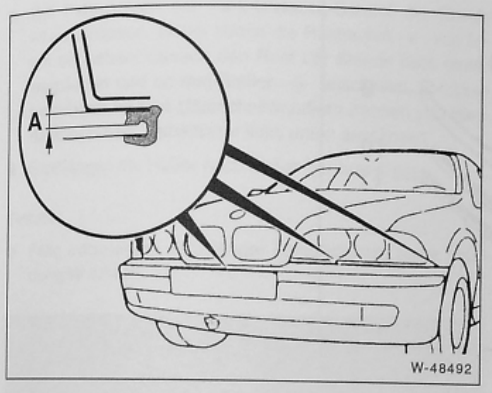
- Vordere Radlaufblende –1– abschrauben –2–. **Achtung:** Zusätzliche Schraube am vorderen Teil von unten herausdrehen. Die Schraube ist in der Abbildung nicht sichtbar.
- Vordere Radlaufblende seitlich ausheben und abnehmen.



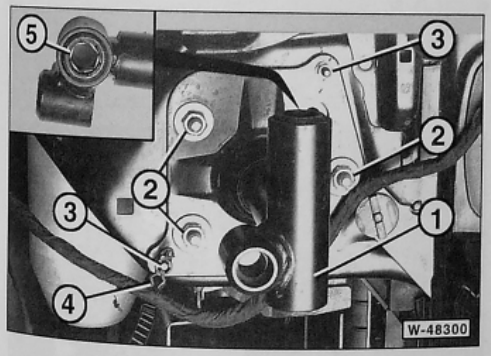
- Stoßfänger –1– von unten durch 2 Bohrungen –2– vom Pralldämpfer abschrauben –3–. 4 – Nummernschild, 5 – Nebelscheinwerfer. Zum Abschrauben wird ein Außentorxschlüsseleinsatz benötigt, zum Beispiel HAZET-880-Lg-E12 mit Verlängerung HAZET-8822-10 und gegebenenfalls Vierkant-Adapter 958-2 von ½ auf ⅜ Zoll.
- Stoßfänger etwas vorziehen und Steckverbindungen der Fanfaren links und rechts trennen.
- Falls vorhanden, Steckverbindungen der Nebelscheinwerfer links und rechts trennen.
- Stoßfänger mit Helfer nach vorn herausziehen.

Einbau

- Gegebenenfalls Stoßfänger komplettieren, siehe Abbildung W-48441.
- Falls erforderlich, Kunststoffkappe am Pralldämpfer aufstecken. Die Kappe verbleibt beim Ausbau oft in der Pralldämpferaufnahme, siehe Abbildung W-48447 auf Seite 279.
- Stoßfänger mit Helfer waagerecht ansetzen. Stecker für Fanfaren und/oder für Nebelscheinwerfer zusammenstecken.
- Stoßfänger in die seitlichen Führungen einsetzen und nach hinten drücken.
- Stoßfänger parallel zur Karosserie ausrichten und mit **40 Nm** anschrauben.



- Der Abstand zwischen Stoßfänger und Karosserie sollte A = 5 ± 1 mm betragen. Andernfalls Stoßfänger abbauen und Höhe des Stoßfängers am Pralldämpfer einstellen.

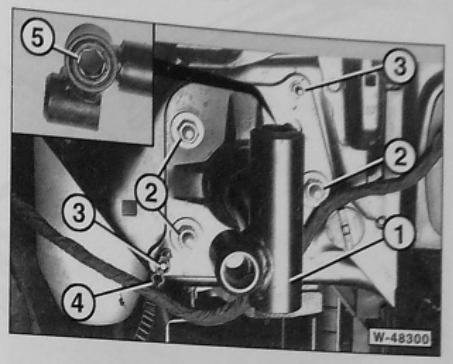


- Die Höhe des Stoßfängers wird durch Verdrehen der Innensechskant-Kunststoffeinsätze –5– in den Pralldämpfern –1– eingestellt. 2 – Muttern, 3 – Muttern, 4 – Kabelbinder.
- Vordere Radlaufblende einsetzen und anschrauben.

Pralldämpfer vorn aus- und einbauen/prüfen

Ausbau

- Stoßfänger vorn ausbauen.



- Pralldämpfer –1– abschrauben. Dazu Muttern –3– abschrauben. **Achtung:** Anstelle der Muttern –3– können auch Nieten eingebaut sein, in diesem Fall Nieten aufbohren. Muttern –2– abschrauben und Pralldämpfer herausnehmen. Falls vorhanden, vorher Kabelbinder –4– öffnen und abschrauben.

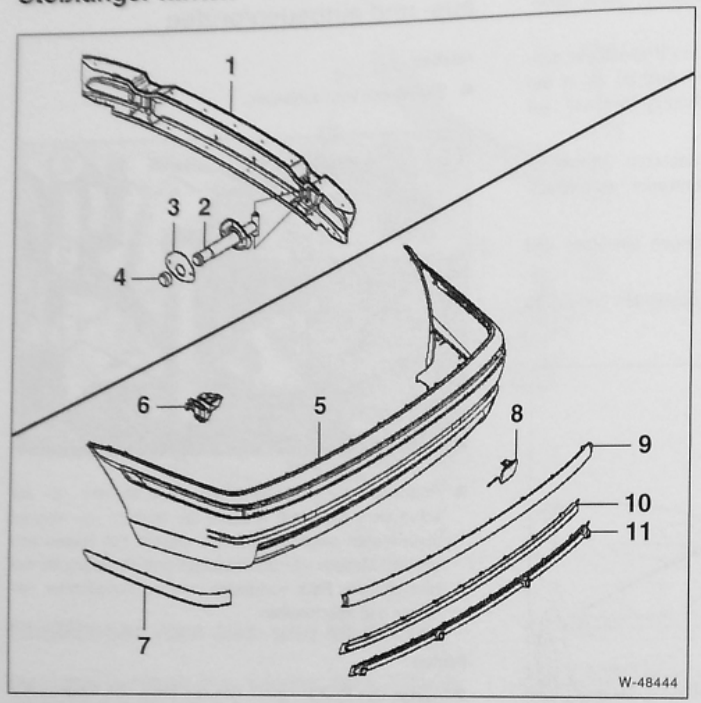
Prüfen

- Länge des Pralldämpfers von der Mitte des Innensechskantkunststoffeinsatzes bis zur Anschraubfläche messen. Wenn das Maß 127,5 ± 1 mm unterschritten wird, Pralldämpfer ersetzen.

Einbau

- Pralldämpfer einsetzen und mit **50 Nm** (SW 13) beziehungsweise **10 Nm** (SW 8) anschrauben beziehungsweise mit handelsüblichen Popnieten annieten.
- Falls ausgebaut, Kabelbinder anschrauben und Kabel fixieren.
- Stoßfänger vorn einbauen.

Stoßfänger hinten

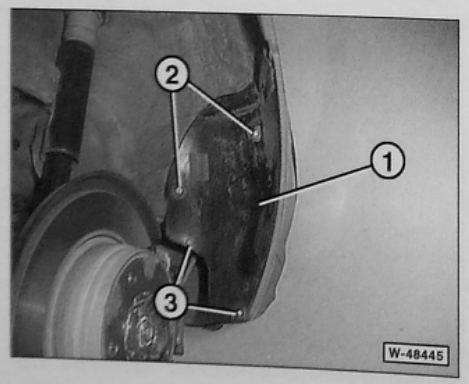


1 – Stoßfängerträger
2 – Pralldämpfer
3 – Dichtung
4 – Kappe
5 – Stoßfängerverkleidung
6 – Aufnahme Seitenwand links
7 – Stoßleiste links
8 – Klappe für Abschleppöffnung
9 – Stoßleiste mitte
10 – Blende unten
11 – Blende unten für PDC
PDC = Park-Distance-Control.

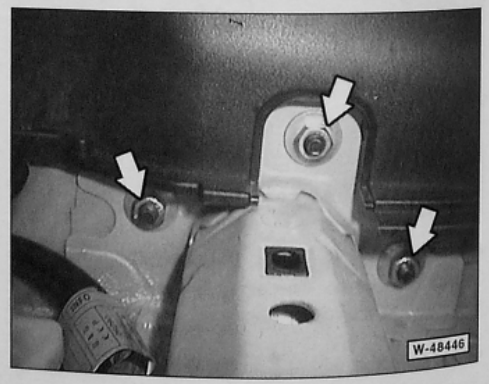
Stoßfänger hinten aus- und einbauen

Der Stoßfänger ist so ausgelegt, daß er Aufprallgeschwindigkeiten bis 4 km/h ohne Beschädigung übersteht. Die Aufprallenergie wird von einem innenliegenden Träger und zwei Pralldämpfern aufgenommen.

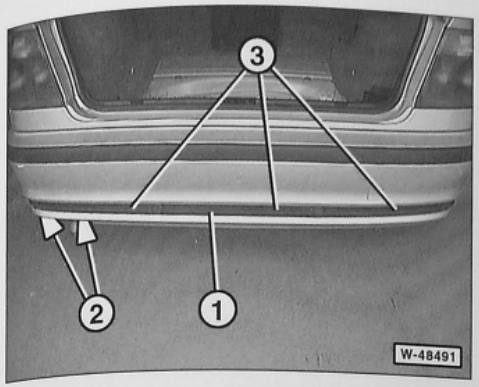
Ausbau



- Hintere Radlaufblenden –1– links und rechts ausbauen. Dazu 2 Schrauben –2– herausdrehen. Spreizstifte –3– mit Schraubendreher heraushebeln, dann Spreizclips abhebeln.
- Radlaufblenden seitlich am Stoßfänger herausheben.
- Kofferraum öffnen und linke Seitenverkleidung ausbauen, siehe Seite 265.
- **316i/318i:** Rechte Seitenverkleidung sowie rechtes Ablagefach ausbauen, siehe Seite 265.
- **320d/320i/323i/328i:** Batterie-Abdeckung ausbauen, siehe Seite 59.



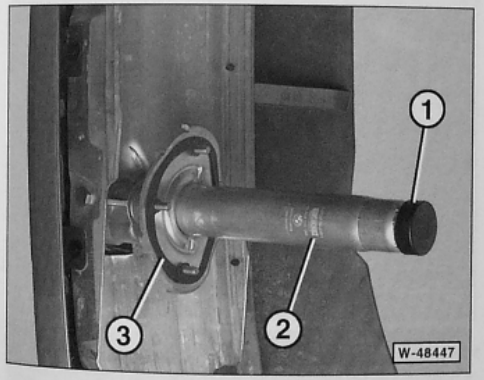
- Stoßfänger links und rechts mit je 3 Muttern SW 13 abschrauben. Vorher Abdeckung für obere Mutter abclipsen.



- Bei Fahrzeugen mit Park-Distance-Control die Blende –1– ausclipsen. Dabei zuerst die Rastnasen –2– von unten ausheben, danach den Rest der Blende nach hinten wegziehen und an den Stellen –3– ausclipsen. Steckverbindungen an den Ultraschallwandlern trennen und Blende abnehmen. Kabelhalter links unten ausclipsen.
- Stoßfänger mit Helfer nach hinten herausziehen.

Einbau

- Falls erforderlich, Stoßfänger komplettieren, siehe Abbildung W-48444.

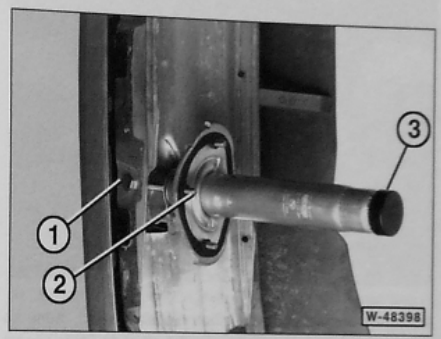


- Falls erforderlich, Kunststoffkappe –1– und Abdichtung –3– am Pralldämpfer –2– aufstecken. Die Kappe verbleibt beim Ausbau oft in der Pralldämpferaufnahme.
- Stoßfänger mit Helfer in die seitlichen Führungen einsetzen und nach vorn schieben, vorderes Teil seitlich andrücken und bis zum Anschlag nach vorn schieben.
- Bei Fahrzeugen mit Park-Distance-Control Kabelhalter links unten einclipsen. Steckverbindungen an den Ultraschallwandlern verbinden und Blende einclipsen.
- Stoßfänger hinten etwas anheben, parallel zur Karosserie ausrichten und mit **20 Nm** anschrauben. Der Abstand zwischen Stoßfänger und Karosserie soll 5 ± 1 mm betragen.
- Die Höhe des Stoßfängers wird bei ausgebautem Pralldämpfer durch Verdrehen der Innensechskant-Kunststoffeinsätze in den Pralldämpfern eingestellt.
- Abdeckungen für obere Befestigungsmuttern einclipsen.
- Hintere Radlaufblenden links und rechts einsetzen und anschrauben. 2 Spreizclips einsetzen und Spreizstifte bis zum Anschlag einschlagen..
- **320d/320i/323i/328i:** Batterie-Abdeckung einbauen, siehe Seite 59.
- **316i/318i:** Rechte Seitenverkleidung sowie rechtes Ablagefach einbauen, siehe Seite 265.
- Linke Seitenverkleidung einbauen, siehe Seite 265.

Pralldämpfer hinten aus- und einbauen

Ausbau

- Stoßfänger hinten ausbauen.



- Pralldämpfer abschrauben –1– und abnehmen. 3 – Abdeckkappe.

Einbau

- Pralldämpfer so ansetzen, daß der mittlere Bolzen –2– nach oben zeigt. Schraube beiziehen, nicht festziehen.
- Rammschutzleiste ausclipsen.
- Stoßfänger hinten einbauen.

- Befestigungsschraube –1– mit **45 Nm** festziehen.
- Rammschutzleiste einclipsen.

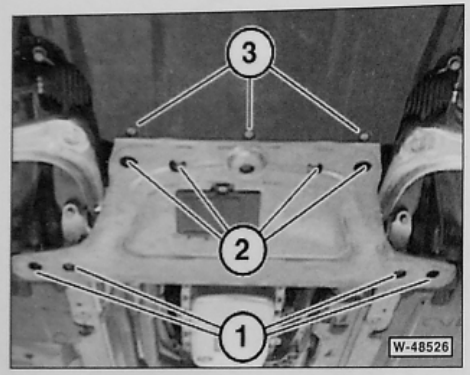
Versteifungsplatte am Vorderachsträger aus- und einbauen

Coupé ab 11/99
Cabrio ab 4/00
Limousine/Touring/Compact ab 12/2000 (außer Allrad)

Achtung: Ohne Versteifungsplatte darf das Fahrzeug nicht gefahren werden, sonst kann die Vorderachse beschädigt werden.

Ausbau

- Falls vorhanden, untere Motorraum-Abdeckung vorn ausbauen.



Achtung: Falls Unterlegscheiben eingebaut sind, diese so ablegen, daß sie beim Einbau an der gleichen Stelle wieder eingesetzt werden können.

- Schrauben –3– herausdrehen.
- Schrauben –1– und –2– herausdrehen und Versteifungsplatte abnehmen.

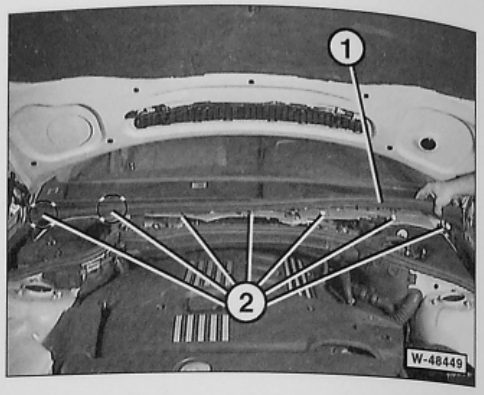
Einbau

- Versteifungsplatte ansetzen.
- **Neue** Schrauben einsetzen und handfest anschrauben.
- Zuerst die Schrauben –1– und –2– mit **59 Nm** anschrauben und danach mit einem starren Schlüssel um **90°** weiterdrehen.
- Anschließend die Schrauben –3– festziehen.

Windlauf-Abdeckung aus- und einbauen

Ausbau

- Beide Scheibenwischerarme ausbauen, siehe Seite 76.
- Pollenfilter ausbauen, siehe Seite 42.



- Abdeckung Windlauf –1– hochziehen und nacheinander aus den Aufnahmen ausclipsen –2–.

Einbau

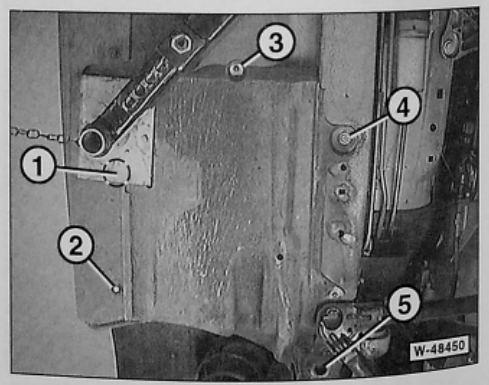
- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge. Gegebenenfalls defekte Clips ersetzen.

Kotflügel vorn aus- und einbauen

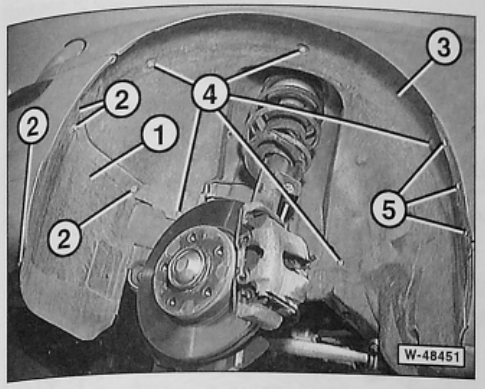
Achtung: Hinweise für Karosseriearbeiten beachten, siehe Seite 274.

Ausbau

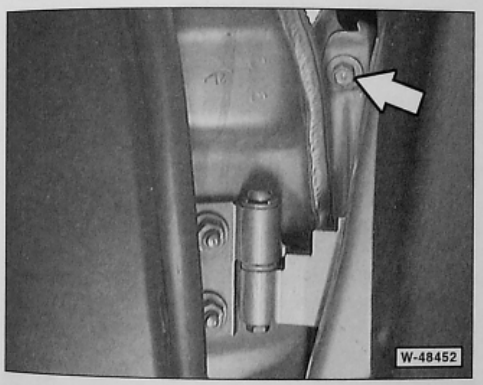
- Stoßleiste am Kotflügel mit Kunststoffspachtel abdrücken.
- Seitlichen Blinker ausbauen, siehe Seite 83.
- Scheinwerfer ausbauen, siehe Seite 89/93.
- Kantenschutz nach oben abziehen.
- Stellung des Vorderrades zur Radnabe mit Farbe kennzeichnen. Dadurch kann das ausgewuchtete Rad wieder in derselben Position montiert werden. Radschrauben lösen, wenn das Fahrzeug auf dem Boden steht. Fahrzeug vorn aufbocken und Vorderrad abnehmen.



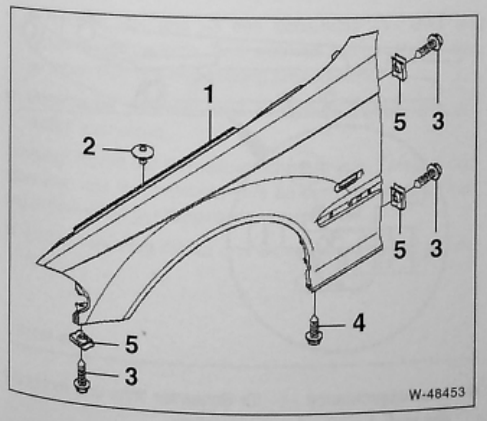
- Innenkotflügel am Längsträger abbauen. Dazu Spreizclips –1– und –2– mit kleinem Schraubendreher aushebeln. **Achtung:** Zuerst Spreizstift aus der Mitte des Clips aushebeln, dann Clip herausziehen. Der Spreizclip –2– ist in der Abbildung von der Aufnahmeplatte verdeckt.
- Mutter –3– und Schraube –4– abschrauben. Untere Motorraumabdeckung an Stelle –5– lösen, siehe auch Seite 162.



- Vordere Radlaufblende –1– abschrauben –2–. **Achtung:** Zusätzliche Schraube am vorderen Teil von unten herausdrehen. Die Schraube ist im Bild nicht sichtbar.
- Innenkotflügel –3– abschrauben –4–. 3 Spreizclips –5– heraushebeln, dabei zuerst die Spreizstifte aus der Mitte der Clips aushebeln, dann die Clips herausziehen.



- Tür öffnen und durch den Spalt Befestigungsschraube –Pfeil– an der A-Säule abschrauben.

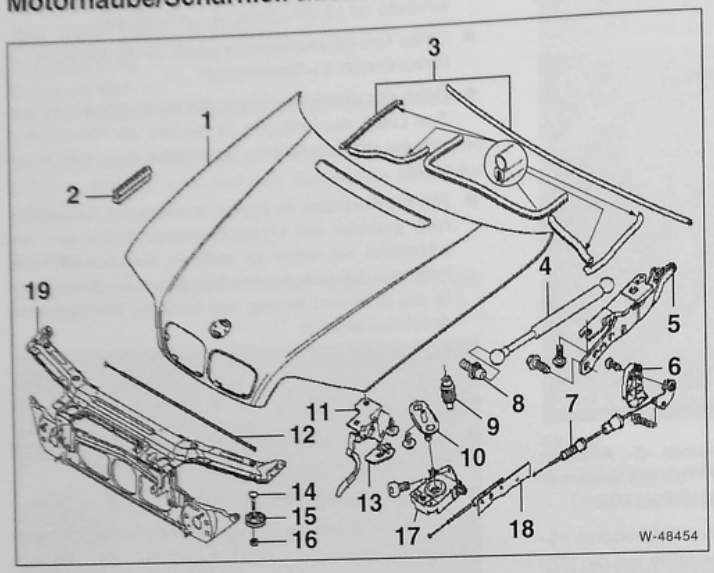


- 3 Blechschrauben mit 22 mm Länge –3– und 1 Blechschraube mit 19 mm Länge –4– herausdrehen.
- Obere Torx-Befestigungsschrauben –2– für Kotflügel –1– herausdrehen. 5 – Blechmuttern.
- Durch den Unterbodenschutz sitzt der Kotflügel sehr fest. Zum Lösen des Kotflügels ist deshalb ein Fön erforderlich, der mindestens eine Temperatur von +400° C erreicht.
- Fön mit Flachdüse im oberen und hinteren Kotflügelbereich ansetzen und Unterbodenschutz aufweichen. Anschließend von unten im vorderen Anlagebereich des Kotflügels den Unterbodenschutz lösen. An dieser Stelle ist das besonders wichtig, weil sonst der Kotflügel beim Abnehmen einbeult.
- Kotflügel abnehmen.

Einbau

- Anlageflächen des Kotflügels reinigen, gegebenenfalls ausrichten.
- Kotflügel gegebenenfalls lackieren.
- Auf den Anlageflächen handelsübliches Kotflügelabdichtband auflegen.
- Kotflügel ansetzen, grob ausrichten und locker anschrauben.
- Kotflügel ausrichten, dabei auf gleichmäßige und maßhaltige Luftspalte zu Tür und Motorhaube achten, siehe Seite 275.
- Sämtliche Befestigungsschrauben für Kotflügel festziehen.
- Auf der Innenseite des Kotflügels Unterbodenschutz auftragen.
- Innenkotflügel und vordere Radlaufblende anschrauben, Spreizclips einsetzen und Spreizstifte bündig einschlagen.
- Vorderrad so ansetzen, daß die beim Ausbau angebrachten Markierungen übereinstimmen. Vorher Zentriersitz der Felge an der Radnabe mit Wälzlagerfett dünn einfetten. Radschrauben **nicht** fetten oder ölen. Korrodierte Radschrauben erneuern. Rad anschrauben. Fahrzeug ablassen und Radschrauben über Kreuz mit **100 Nm** festziehen.
- Kantenschutz oben aufdrücken.
- Scheinwerfer einbauen, siehe Seite 89/93.
- Seitlichen Blinker einbauen, siehe Seite 83.
- Stoßleiste am Kotflügel aufdrücken.

Motorhaube/Scharnier/Gasdruckfeder/Haubenzug

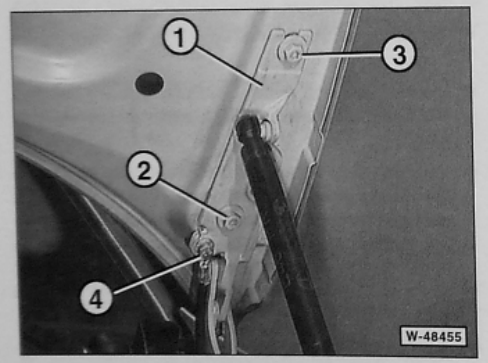


1 – Motorhaube
2 – Abdichtung seitlich
3 – Abdichtungen hinten
4 – Gasdruckfeder
5 – Scharnier links
6 – Betätigungshebel
7 – Haubenzug hinten
8 – Kugelzapfen
9 – Anschlagpuffer
10 – Schließzapfen
11 – Fanghaken
12 – Haubenzug mitte
13 – Gegenlager für Fanghaken
14 – Schraube M6x35
15 – Exzenter
16 – Mutter mit Scheibe
17 – Haubenschloß
18 – Haubenzug seitlich
19 – Querträger vorn

Motorhaube aus- und einbauen

Ausbau

- Stecker für Scheibenwaschdüsen abziehen.
- Schlauchverbindung für Scheibenwaschdüsen trennen.



- Lage der Scharniere –1– an der Motorhaube markieren, dazu Scharniere mit Filzstift umkreisen.
- Motorhaube sicher abstützen beziehungsweise durch Helfer halten lassen.
- Links und rechts Schraube –2– herausdrehen, Schraube –3– lockern.
- Am linken Scharnier Massekabel –4– abschrauben.
- Motorhaube mit Helfer abnehmen.

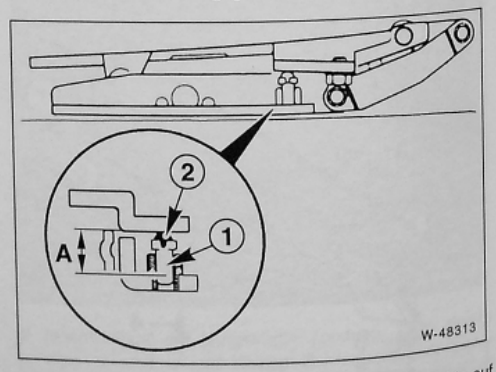
Einbau

- Motorhaube mit Helfer ansetzen.
- Schrauben –2– einschrauben, nicht festziehen. Dabei am linken Scharnier Massekabel anschrauben.
- Motorhaube entsprechend den angebrachten Markierungen ausrichten und festschrauben.
- Gegebenenfalls **neue** Motorhaube einpassen.
- Schlauch und Stecker an den Scheibenwaschdüsen aufstecken.

Motorhaube einpassen

Achtung: Der Bowdenzug, der beide Motorhaubenschlösser verbindet, muß spielfrei eingestellt sein. Die Hülle des Bowdenzuges muß vollständig in der Führung im Schloß sitzen. Sonst kann durch Betätigen des Haubenzuges der Bowdenzug in die Führung rutschen, wodurch sich die Schlösser nicht mehr öffnen lassen.

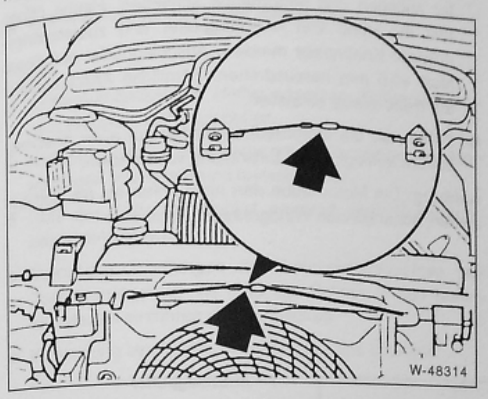
Hinweis: Da die Motorhaube in die Rohkarosserie eingepaßt wurde, können durch nachträgliches Verschieben unlackierte Flächen sichtbar werden, gegebenenfalls nachlackieren.



- Anschlagschraube –1– für Scharnier links und rechts auf das Maß A = 12 ± 1 mm einstellen.

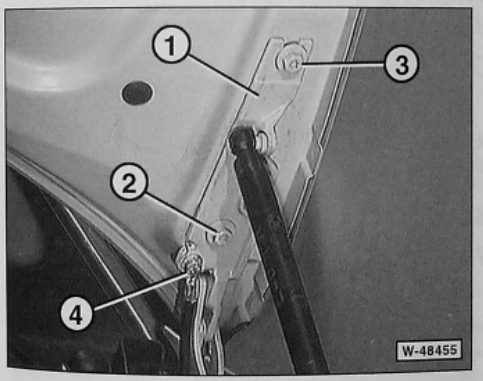
- Anschlagpuffer –2– auf Beschädigung prüfen, gegebenenfalls Scharnier erneuern.

Haubenzug einstellen



- Haubenzug an der Verstelleinrichtung spielfrei einstellen. **Achtung:** Der Bowdenzug darf nicht unter Zug stehen. Zur besseren Darstellung werden der Bowdenzug und die Schlösser in ausgebautem Zustand gezeigt.
- Anschlagpuffer für Motorhaube ganz hineindrehen.

Motorhaube seitlich ausrichten

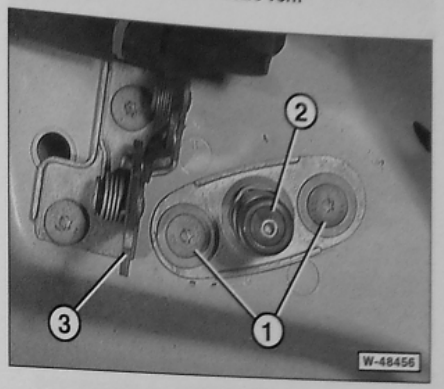


- Schrauben –2– und –3 des Scharniers –1– links und rechts soweit lockern, daß sich die Haube gerade verschieben läßt. 4 – Befestigung Massekabel.
- Motorhaube schließen und zu den Kotflügeln vorn und seitlich ausrichten.

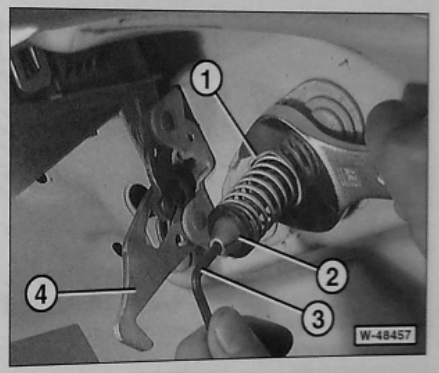
Achtung: Reicht der Einstellbereich nicht aus, Befestigungsschrauben des Haubenscharniers an der Karosserie lockern und Scharnier an der Karosserie verschieben.

- Haube vorsichtig öffnen und Scharnierschrauben festziehen.

Höhenverstellung der Motorhaube vorn



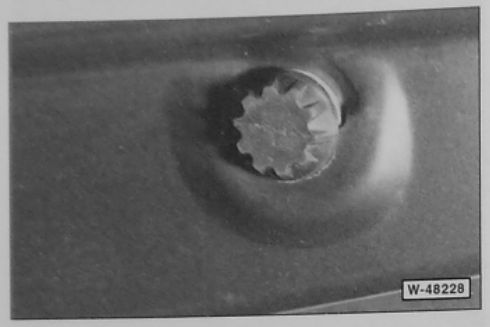
- Schrauben –1– für beide Schließzapfen –2– soweit lockern, daß sich die Schließzapfen gerade verschieben lassen. 3 – Fanghaken.
- Motorhaube mehrmals schließen, so daß sich die Schlösser zentrieren können. **Achtung:** Motorhaube nicht einrasten lassen.
- Schrauben für Schließzapfen festziehen.



- Kontermutter –1– lösen und Schließzapfen –2– mit Innensechskantschlüssel –3– verdrehen.
- Auf diese Weise Motorhaube auf gleiche Höhe zu den Kotflügeln einstellen. Dabei auf parallelen Spalt zum vorderen Stoßfänger achten.
- Kontermutter festziehen.
- Prüfen, ob Schlösser und Fanghaken –4– richtig einhaken, gegebenenfalls Einstellung wiederholen.

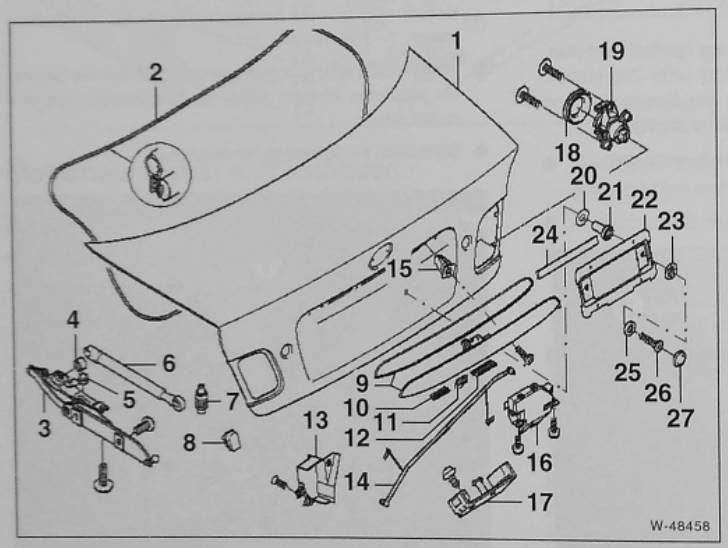
Anschlagpuffer einstellen

- Motorhaube öffnen.



- Anschlagpuffer soweit herausdrehen, bis die Motorhaube etwas unter Vorspannung aufliegt. Dazu etwas Butylband oder Knetmasse so formen, daß zwei ca. 10 mm hohe Säulen entstehen. Diese auf den jeweiligen Anschlagpuffer auflegen und Motorhaube schließen. Haube öffnen und die Höhe von Anschlagpuffer und zusammengedrückter Knetmasse messen. Anschlagpuffer auf dieses Maß +0,5 mm herausdrehen. Sämtliche Anschlagpuffer auf diese Weise einstellen.
- Prüfen, ob die Motorhaube spielfrei auf allen Anschlagpuffern aufliegt, sonst Einstellung wiederholen.

Achtung: Die Motorhaube darf nicht höher als die Kotflügel stehen, sonst können Windgeräusche auftreten.

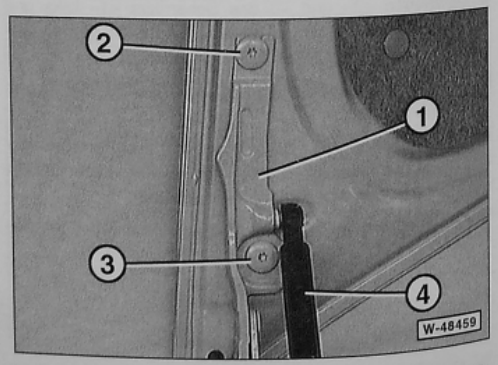


1 – Kofferraumdeckel
2 – Dichtung
3 – Scharnier
4 – Anschlag
5 – Gummikappe
6 – Gasdruckfeder
7 – Anschlagpuffer
8 – Anschlagpuffer
9 – Griffleiste mit Dichtung
10 – Lichtscheibe
Für Kennzeichenleuchte.
11 – Taster mit Mikroschalter
12 – Betätigungsplatte
13 – Abdeckung Schließzylinder
14 – Verbindungsstange
15 – Spreizmutter
16 – Schloß
17 – Schließbügel
18 – Dichtung Schließzylinder
19 – Schließzylinder
20 – Folie
21 – Einsteckmutter
22 – Kennzeichenträger
23 – Distanzscheibe
24 – Filz
25 – Unterlegscheibe
26 – Blechschraube
27 – Abdeckkappe

Kofferraumdeckel aus- und einbauen

Ausbau

- Verkleidung für Kofferraumdeckel ausclipsen, siehe Seite 265.
- Kabelstrang aus dem Kofferraumdeckel herausziehen. Dazu Stecker von Kennzeichenbeleuchtung und Zentralverriegelung abziehen. Paketschnur an den Steckern befestigen und Kabelstrang herausziehen. **Achtung:** Die Schnur verbleibt im Kofferraumdeckel und dient zum leichteren Einbau.



- Lage vom Kofferraumdeckel an den Scharnieren markieren. Dazu Scharnierplatte –1– mit Filzstift umkreisen.

- Kofferraumdeckel sicher abstützen beziehungsweise durch Helfer halten lassen.
- Links und rechts Schraube –2– lockern, Schraube –3– herausdrehen. 4 – Gasdruckfeder.
- Kofferraumdeckel mit Helfer abnehmen.

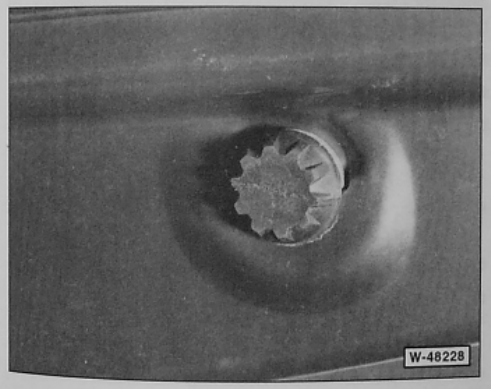
Einbau

- Kofferraumdeckel mit Helfer ansetzen, Schrauben –2– einschrauben, nicht festziehen.
- Kofferraumdeckel entsprechend den angebrachten Markierungen ausrichten und festschrauben.
- Falls der Kofferraumdeckel erneuert wird, Kofferraumdeckel einpassen.
- Elektrische Zuleitungen für Kennzeichenleuchten und Zentralverriegelung mit Hilfe der Schnur in den Kofferraumdeckel einführen und aufstecken.
- Verkleidung einclipsen, beschädigte Clips ersetzen.

Kofferraumdeckel einpassen

Hinweis: Da der Kofferraumdeckel in die Rohkarosserie eingepaßt und angeschraubt wird, können durch nachträgliches Verschieben unlackierte Flächen sichtbar werden.

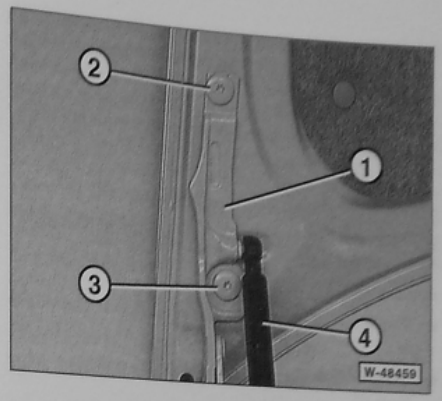
- Befestigungsschrauben für Kofferraumdeckelschloß lockern.



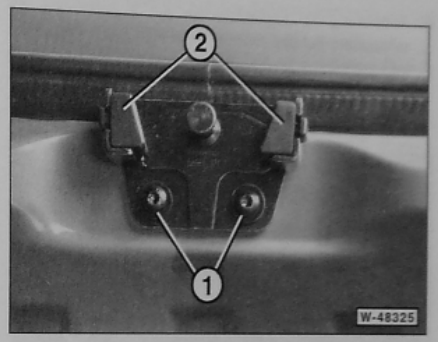
- Anschlagpuffer herausdrehen.

Achtung: Kofferraumdeckel gegen ungewolltes Zufallen bei ausgebauter Gasdruckfeder sichern, beispielsweise durch Helfer halten lassen.

- Gasdruckfedern ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel. **Achtung:** Die Gasdruckfedern stehen unter Vorspannung.



- Links und rechts die Schrauben –2– und –3– lockern. 1 – Scharnierplatte, 4 – Gasdruckfeder.



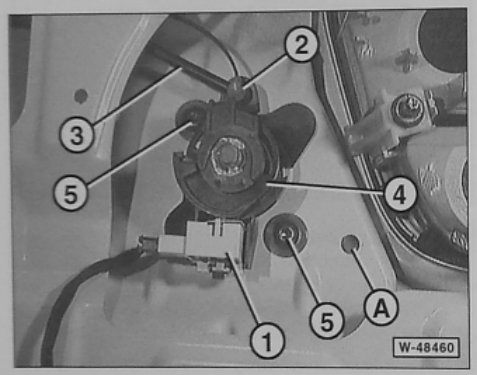
- Schließplatte soweit lockern –1–, damit sie seitlich und in der Höhe verschoben werden kann. Vorher Abdeckkappen über den Schrauben –1– aus der Heckabschlußblende heraushebeln. **Hinweis:** Die Abbildung zeigt die Schließplatte bei ausgebauter Heckabschlußblende.
- Kofferraumdeckel vorsichtig schließen und seitlich verschieben, bis der Spalt zu den Kotflügeln links und rechts gleich groß ist und parallel verläuft (Toleranz ± 1 mm).
- Kofferraumdeckel vorsichtig öffnen.
- Schließplatte festziehen.
- Kofferraumdeckel schließen und Einstellung überprüfen, gegebenenfalls wiederholen.
- Kofferraumdeckel öffnen.
- Gleitstücke –2– der Schließplatte auf Beschädigung prüfen, gegebenenfalls erneuern.
- Kofferraumdeckel schließen.
- Höhe vom Kofferraumdeckel zu den Kotflügeln überprüfen. Der Kofferraumdeckel muß bündig zu den Kotflügeln stehen (Toleranz ± 1 mm).
- Andernfalls Überstand messen und Schließplatte um den gemessenen Wert tiefer setzen.
- Einstellung überprüfen, gegebenenfalls wiederholen.
- Kofferraumdeckel öffnen.

- Anschlagpuffer soweit reindrehen, daß der geschlossene Kofferraumdeckel links und rechts auf den Anschlagpuffern aufliegt. **Achtung:** Der Kofferraumdeckel darf nicht höher als die Kotflügel liegen, da sonst eine Verspannung zur Höheneinstellung auftritt.

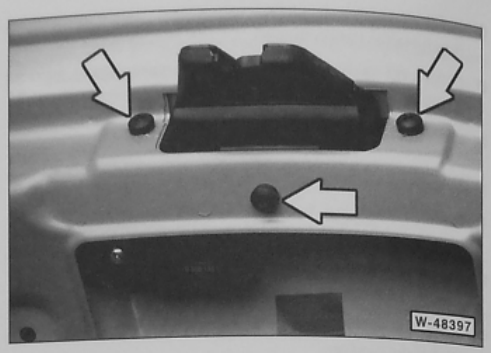
Schloß/Schließzylinder für Kofferraumdeckel aus- und einbauen

Ausbau

- Verkleidung für Kofferraumdeckel ausbauen, siehe Seite 265.
- Lampenträger für rechte Heckleuchte ausbauen, siehe Seite 83.
- Kabel für Heckleuchte an der Schließzylinder-Abdeckung abziehen.
- Abdeckung für Schließzylinder mit 2 Schrauben abschrauben, auf der rechten Seite vom Blech wegziehen und aus der Bohrung –A– ausclipsen, siehe Abbildung W-48460. Abdeckung seitlich aus den Führungen herausziehen und abnehmen.



- Stecker –1– abziehen.
- Verriegelung –2– abziehen und Betätigungsstange –3– am Schließzylinder –4– aushängen.
- Schrauben –5– herausdrehen.
- Schließzylinder soweit nach rechts drehen, bis die Führungen in den Blechausschnitten stehen, dann Schließzylinder nach unten abnehmen.
- Stecker am Schloß für Kofferraumdeckel abziehen.



- Schloß für Kofferraumdeckel abschrauben und durch die Öffnung im Blech herausnehmen.
- Verriegelung für Betätigungsstange abziehen, Betätigungsstange aushängen und Schloß herausnehmen.

Einbau

- Betätigungsstange am Schloß einhängen, Verriegelung aufstecken.
- Schloß einsetzen und anschrauben. Stecker aufschieben.
- Schließzylinder in den Karosserieausschnitt einsetzen, nach links drehen und anschrauben. Wird der Schließzylinder ersetzt, Gummitülle im Kofferraumdeckel erneuern.

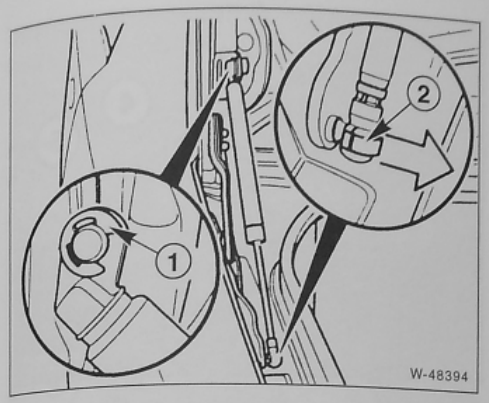
Achtung: Funktionsprüfung von Schloß und Schließzylinder bei geöffnetem Kofferraumdeckel vornehmen.

- Betätigungsstange einhängen, Verriegelung aufdrücken.
- Stecker aufschieben.
- Abdeckung für Schließzylinder links in die Führungen einschieben, rechts andrücken und einclipsen. Abdeckung mit 2 Schrauben anschrauben.
- Elektrische Leitungen für Heckleuchte an der Abdeckung einhängen.
- Lampenträger für Heckleuchte einbauen, siehe Seite 83.
- Verkleidung für Kofferraumdeckel einbauen, siehe Seite 265.

Gasdruckfeder für Motorhaube/ Kofferraumdeckel aus- und einbauen

Ausbau

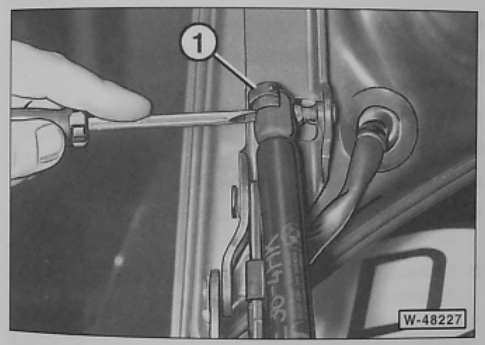
- Motorhaube/Kofferraumdeckel öffnen und sicher abstützen. **Achtung:** Bleibt eine Gasdruckfeder eingebaut, so kann diese die Klappe nicht in geöffneter Stellung halten.



Achtung: Die Gasdruckfeder steht unter Vorspannung.

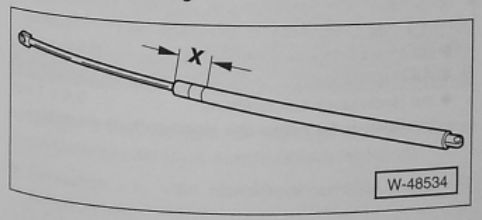
- **Kofferraumdeckel:** Obere Sicherungsscheibe –1– seitlich abdrücken. Untere Federklammer –2– mit Schraubendreher etwas ausheben, nicht abhebeln. Gasdruckfeder vom Kugelkopf abdrücken.
- **Motorhaube:** Gasdruckfeder oben und unten von den Kugelköpfen abdrücken, dazu Federklammer mit einem Schraubendreher etwas ausheben, nicht abhebeln.

Einbau



- Sicherungsklammer –1– vom Ende her in den Schlitz der Gasdruckfeder einsetzen.
- Gasdruckfeder mit Schraubendreher auf den Kugelkopf aufdrücken und Sicherungsklammer vollständig in den Schlitz schieben.
- **Kofferraumdeckel:** Gasdruckfeder oben über den Zapfen schieben und Sicherungsfeder seitlich aufdrücken.

Gasdruckfeder entsorgen



Achtung: Falls die Gasdruckfeder ersetzt wird, muß die alte Feder entgast werden, bevor sie entsorgt wird. Dazu Gasdruckfeder im **Bereich x = 50 mm** in den Schraubstock einspannen. **Achtung**: Feder unbedingt **nur in diesem Bereich** einspannen, sonst besteht Unfallgefahr! Anschließend Zylinder im ersten Drittel der Zylindergesamtlänge – ausgehend von der Bezugskante auf der Kolbenstangenseite – aufsägen. **Um herausspritzendes Öl aufzufangen, Bereich des Sägetrennschnittes mit einem Lappen abdecken. Außerdem ist während des Sägevorganges eine Schutzbrille zu tragen.**

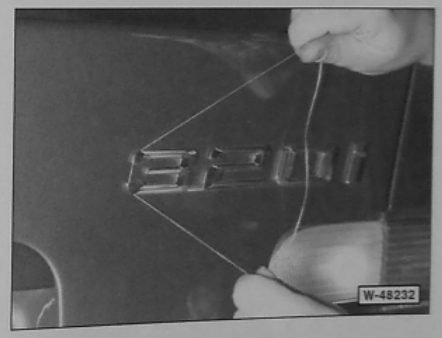
Stoßleiste/Modellschriftzug auswechseln

Stoßleiste ersetzen

Die Stoßleisten sind mit Kunststoff-Spreizklammern an den Karosserieteilen befestigt.

- Stoßleisten von Hand abziehen oder mit breitem Kunststoffkeil abhebeln.
- In der Regel werden beim Abdrücken der Stoßleiste die Kunststofftüllen zusammen mit den Klammern abgezogen. Deshalb zuerst Hülsen von den Stiften abhebeln und in die Bohrungen des jeweiligen Karosserieteils stecken.
- Verbogene Stoßleisten vor dem Einbau geraderichten.
- Anschließend Stoßleiste mit den Klammern entsprechend den Bohrungen ausrichten und einclipsen. Gegebenenfalls Spreizstifte mit dem Handballen einschlagen.

Modellschriftzug an der Heckklappe ersetzen



- Klebeverbindung zwischen Schriftzug und Karosserie mit dünner Nylonschnur (Angelschnur) lösen und abnehmen. Zur Erleichterung Nylonschnur mit Geschirrspülmittel bestreichen und an beiden Enden um Holzstücke wickeln. Schriftzug mit einem Fön leicht anwärmen.
- Reste der Klebeverbindung mit Spiritus oder Klebstoffreiniger, beispielsweise »3M Adhesive Cleaner« entfernen.
- Neuen Schriftzug mit Fön auf ca. +50° C erwärmen, Schutzpapier abziehen, ausrichten und ca. 10 Sekunden fest anpressen.

BMW-Plakette ersetzen

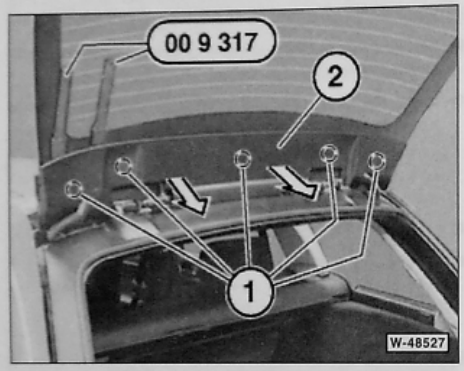
- BMW-Plakette vorsichtig mit Schraubendreher abhebeln, Tuch zum Lackschutz zwischenlegen.
- Zur besseren Haftung dauerelastische Karosserie-Abdichtmasse vor der Montage unter das Emblem kleben.

Heckspoiler aus- und einbauen

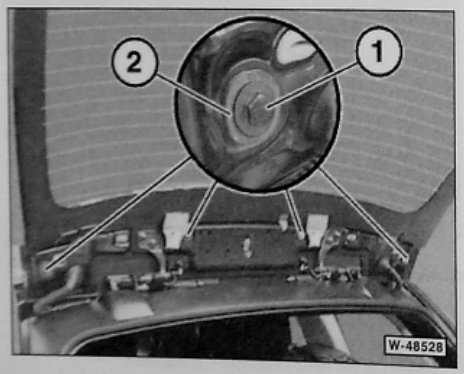
Touring

Ausbau

Achtung: Für den Ausbau der Blenden werden ein beziehungsweise für manche Arbeiten gleichzeitig 2 Kunststoffkeile benötigt. Ohne Montagekeil können die angespritzten Stege (Clips) an den Blenden reißen. Beschädigte Blenden müssen ersetzt werden. In den Abbildungen ist jeweils der BMW-Montagekeil 00-9-317 dargestellt.

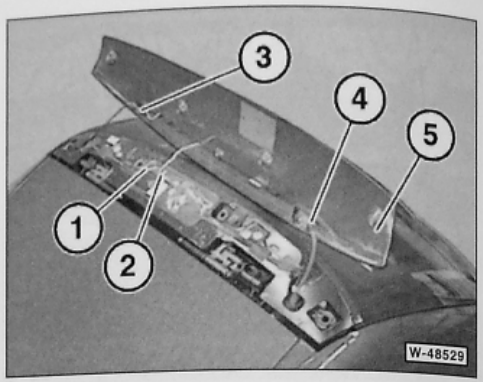


- Heckscheibe öffnen. Mit jeweils zwei Montagekeilen –00-9-317– die Stifte –1– der Blende –2– vom Heckfensterrahmen ausclipsen.



Achtung: Heckspoiler beim Lösen der Schrauben –1– festhalten, sonst können die Kabel beschädigt werden.

- Schrauben –1– herausdrehen und mit Distanzgummis abnehmen.



- Folie –1– abziehen und Steckverbindung –2– trennen.
- Steckverbindung –3– für Zusatz-Bremsleuchte trennen.
- Schlauch –4– für Waschanlage trennen und Heckspoiler –5– abnehmen.
- Heckspoiler –5– auf eine saubere Unterlage ablegen.
- Folie –1– komplett abziehen. **Achtung:** Folie immer ersetzen, sonst kann durch spätere Undichtheit Wasser eindringen.

Einbau

- Anlagefläche für Folie fettfrei reinigen.
- Schlauch für Waschanlage verbinden und Heckspoiler ansetzen.
- Stecker für Zusatz-Bremsleuchte aufstecken.
- Stecker am Verstärker aufschieben.
- **Neue** Folie faltenfrei auflegen und andrücken.
- Heckspoiler mit Distanzgummis –2– leicht anschrauben, siehe Abbildung W-48528.
- Heckspoiler ausrichten. **Fugenmaße** der Heckspoiler-Außenschale:
  - ◆ zum Dach . . . . . 4,7 ± 1 mm
  - ◆ zum Dach tieferstehend . . . . . –1 ± 1 mm
  - ◆ zur Seitenwand hinten . . . . . 3,75 ± 1.3 mm
- Heckspoiler mit **5 Nm** festziehen.
- Blende für Heckfensterrahmen einbauen. Zuvor Stifte an der Blende auf einwandfreien Zustand prüfen, gegebenenfalls Blende ersetzen. Sämtliche Halteklammern in die entsprechnden Hülsen am Heckfensterrahmen stecken. Blende andrücken und einclipsen.
- Heckscheibe schließen.
- Spaltmaße für Heckscheibe prüfen, gegebenenfalls Heckscheibe einstellen. **Fugenmaße** der Heckscheibe:
  - ◆ zur Seitenwand . . . . . 3,5 ± 1.4 mm
  - ◆ zur Heckklappe . . . . . 4,0 ± 1 mm
  - ◆ zur Heckklappe tieferstehend . . . . . 5,4 ± 1 mm
  (im Bereich der Achse des Heckwischers einstellen)

Heckscheibenschloß aus- und einbauen

Touring

Ausbau

- Verkleidung für Heckklappe ausbauen, siehe Seite 265.

- Steckverbindung –1– trennen.
- Schrauben –2– herausdrehen und Heckscheibenschloß –3– abnehmen.

Einbau

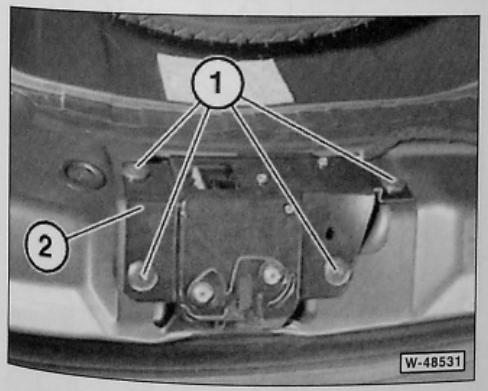
- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge. Bügel an der Heckscheibe einstellen.

Heckklappenschloß-Unterteil aus- und einbauen

Touring

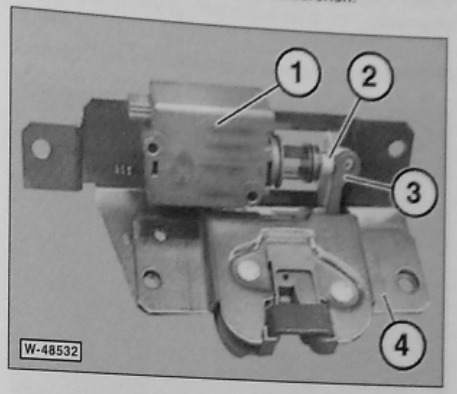
Ausbau

- Blende für Heck-Abschlußblech oben abbauen



Achtung: Für den leichteren Einbau Lage des Heckklappenschloß-Unterteils am Heck-Abschlußblech markieren.

- Schrauben –1– vom Heckklappenschloß-Unterteil –2– herausdrehen.
- Steckverbindung vom Stellantrieb abziehen und Heckklappenschloß-Unterteil herausnehmen.
- 2 Schrauben für Stellantrieb herausdrehen.



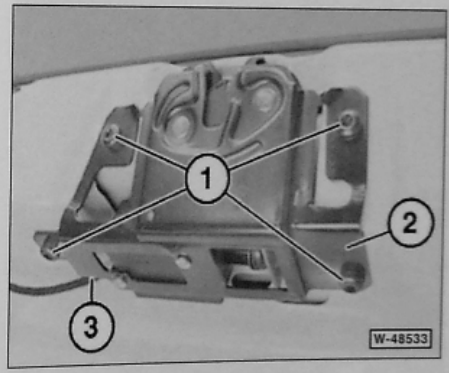
- Notentriegelung –2– des Stellantriebes –1– von der Aufnahme –3– am Heckklappen-Schloß –4– ausheben.

Einbau

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge. Bügel an der Heckscheibe einstellen.

Hinweis: Der Schließbügel und das Heckklappenschloß dürfen nicht gefettet werden.

Speziell Compact

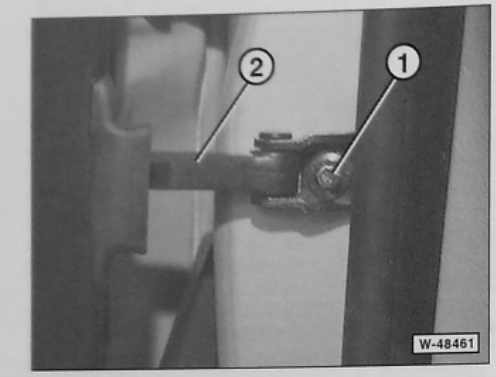


- Schrauben –1– vom Heckklappenschloss-Unterteil –2– herausdrehen.
- Heckklappenschloss-Unterteil –2– drehen, Steckverbindung –3– trennen und Heckklappenschloß-Unterteil herausnehmen.

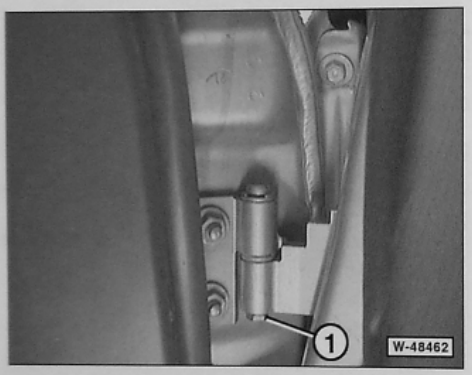
Tür aus- und einbauen/einpassen

Vorder- und Hintertüren werden in gleicher Weise aus- und eingebaut.

Ausbau

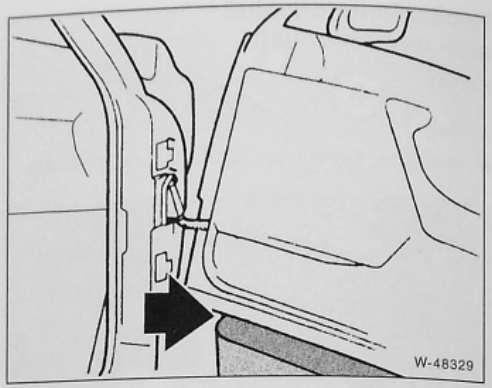


- Schraube –1– herausdrehen und Türbremse –2– von der A-Säule abdrücken.

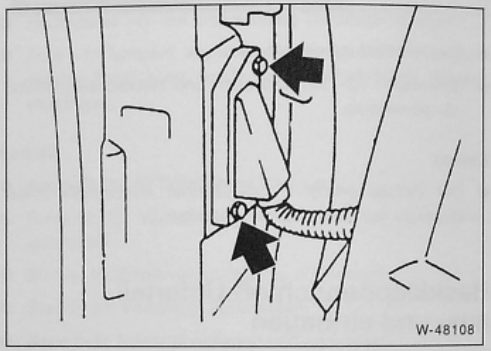


- Sechskantschraube –1– von jedem Scharnier mit 10er Stecknuß und Gelenkknarre herausschrauben.

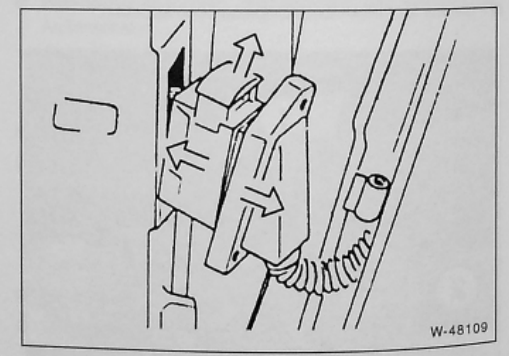
Achtung: Lack an Tür und Vorderwand nicht beschädigen, zum Schutz gegebenenfalls mit Abdeckband abkleben.



- Tür aus den Scharnieren herausheben und auf geeigneter Unterlage –Pfeil– absetzen. Die Unterlage muß so hoch sein, daß das Kabel vom Türkabelbaum nicht auf Zug belastet wird.



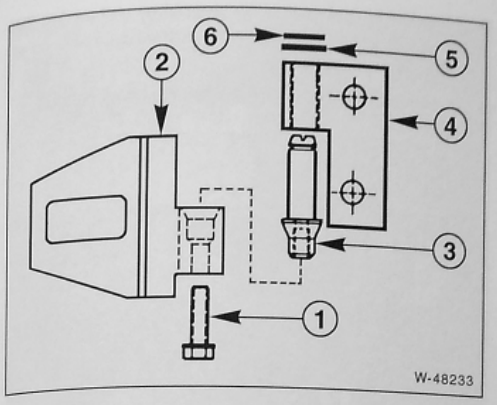
- Halterahmen für Stecker abschrauben –Pfeile–. Anschließend Stecker herausziehen.



- Bügel –oberer Pfeil– hochziehen. Dadurch wird die Steckverbindung getrennt.

Einbau

- Stecker für elektrische Verbraucher zusammenfügen und Sicherungsbügel eindrücken. Stecker in Türsäule eindrücken, Halterahmen mit **5 Nm** festschrauben.

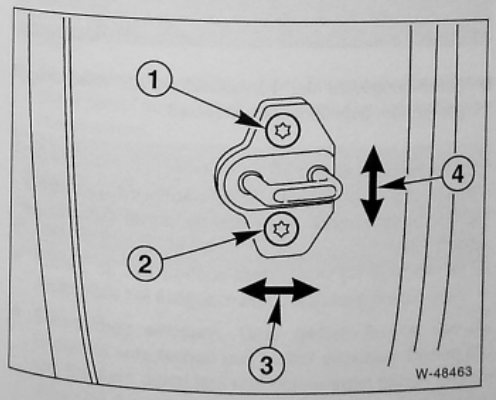


1 – Sechskantschraube
2 – Scharnier Karosserieseite oben
3 – Scharnierbolzen
4 – Scharnier Türseite oben mit Lagerbuchse
5 – Beilagscheibe
6 – Sicherungsscheibe

- Tür in die Scharniere oben und unten einsetzen, dabei ist ein Helfer erforderlich. Geführt wird die Tür von den Bolzen –3–. Durch das Hinterlegen von Unterlegscheiben an den Scharnieren kann die Tür gegebenenfalls neu einjustiert werden. Bei Einbau der selben Tür ist ein Justieren in der Regel nicht erforderlich.
- In jedes Scharnier je eine Sechskantschraube –1– einschrauben.
- Türbremse an der A-Säule anschrauben.
- Tür schließen und kontrollieren, ob der Spalt zwischen Tür und Karosserie gleichmäßig verläuft, gegebenenfalls Sechskantschrauben an den Türscharnieren lösen und Tür mit den oberen Schrauben in der Höhe einjustieren.

Hinweis: Beim Einbau einer neuen Tür werden Distanzscheiben unter die Scharniere gelegt, um die Tür nach außen oder innen zu verstellen.

Achtung: Tür nur komplett mit Anbauteilen wie Fensterheber, Fensterscheibe usw. einpassen, da das Setzverhalten der Tür vom Gewicht abhängig ist. Türdichtungen zum Einpassen ausbauen. Waren vordere und hintere Tür ausgebaut, zuerst die hintere Tür ausrichten, dann die Vordertür.



- Schraube –1– für Schließbügel an der B-Säule mit Torxschraubendreher lockern und Schraube –2– soweit lockern, daß sich der Schließbügel gerade noch verschieben läßt. **Achtung:** Tiefeneinstellung –3– nicht verändern.

Achtung: Falls der Schließbügel ausgebaut werden soll, ist folgendes zu beachten: Anstelle der oberen Schraube einen Stehbolzen einschrauben, damit die Gewindeplatte in der Türsäule nicht herunterfällt. Anschließend Schließbügel unten abschrauben und abnehmen.

- Türgriff öffnen und festhalten. Tür schließen, dadurch werden Höhe –4– und Neigung des Schließbügels eingestellt.
- Tür vorsichtig öffnen und Schrauben mit **30 Nm** festziehen.

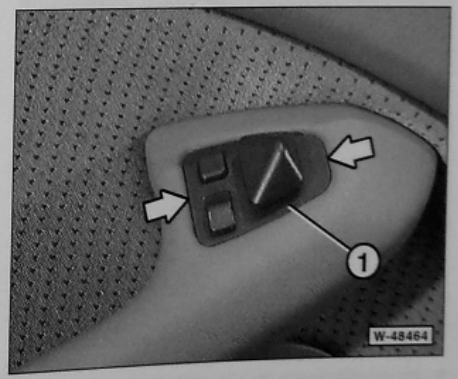
Hinweis: Die Tür darf an der Vorderseite maximal 1 mm weiter innen und an der Hinterseite maximal 1 mm weiter außen stehen. Verschlissene Schließbügel vorher erneuern.

Türverkleidung aus- und einbauen

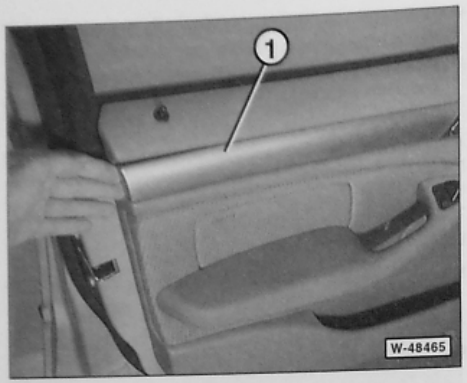
Beschrieben wird der Ausbau an der Vordertür. Die Arbeitsgänge für die hintere Tür sind weitgehend gleich, Abweichungen stehen am Ende des Kapitels.

Ausbau

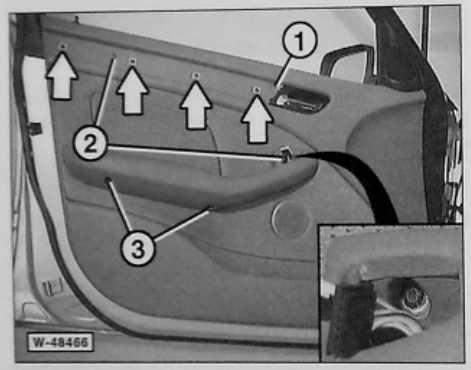
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. Beim BMW 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.
- Minuspol an der Batterie isolieren, um versehentlichen elektrischen Kontakt zu vermeiden.



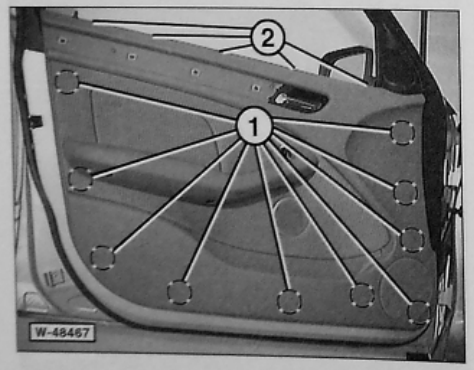
- Spiegelschalter –1– mit 2 kleinen Schraubendrehern nach oben ausheben, dabei Schraubendreher an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen ansetzen. 2 Stecker abziehen und Spiegelschalter abnehmen.



- Obere Blende –1– mit den Fingern von der Tür abziehen, dabei an der hinteren Stirnseite beginnen. Die Blende ist mit 4 Clipstiften befestigt.

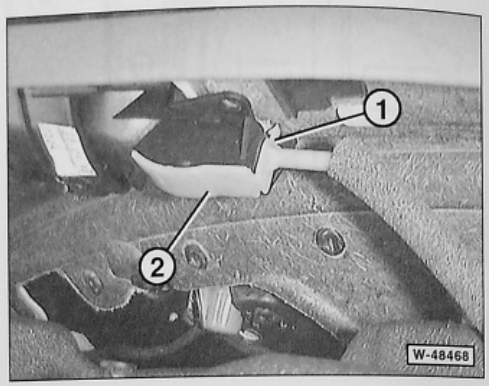


- Schrauben –1/2/3– mit Torx-Schraubendreher T20 rausdrehen. **Hinweis:** Schraube –1– ist länger als die anderen. Pfeile = Aufnahmen für obere Blende.

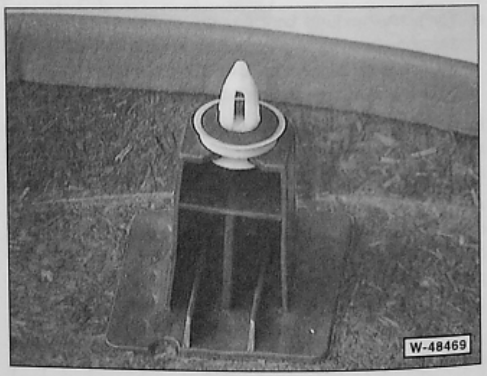


- Türverkleidung von der Tür wegdrücken und an den Stellen –1– ausclipsen. Zum Abdrücken eignet sich ein Kunststoffkeil, zum Beispiel HAZET 1965-20.

- Türverkleidung oben von Tür wegziehen und an den Stellen –2– aus den Blechklammern ausclipsen, dabei an der Scharnierseite beginnen.
- Türverkleidung über den Verriegelungsknopf heben.

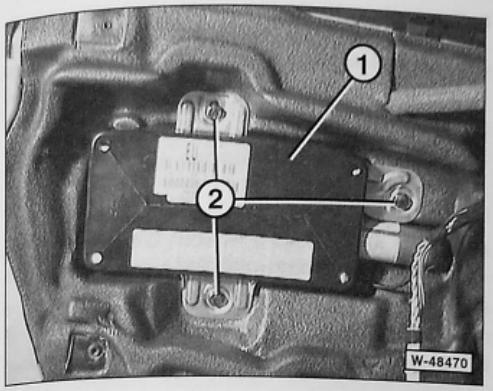


- Seilzug für Türinnenbetätigung aushängen. Dazu Hebel für Türinnenbetätigung öffnen. In dieser Stellung weißen Kunststoffclip –1– aushängen und Seilzug –2– nach hinten vom Betätigungshebel abziehen.
- An der Rückseite der Türverkleidung Stecker für Lautsprecher abziehen. 2 Kabelbefestigungen ausclipsen und elektrische Leitungen durchziehen.
- Türverkleidung abnehmen.

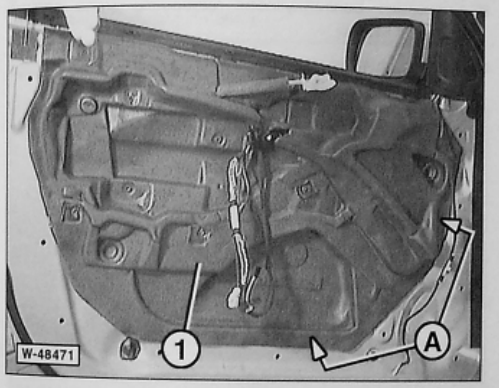


- Befestigungsclips der Türverkleidung auf Beschädigungen prüfen, gegebenenfalls ersetzen.

Sicherheitshinweis
Bevor die Airbageinheit ausgebaut wird, unbedingt Sicherheitshinweise zum Airbag durchlesen, siehe Seite 130.



- Seitenairbag –1– mit 3 Schrauben –2– abschrauben. Auf der Rückseite gelben Stecker abziehen und Seitenairbag abnehmen. **Hinweis:** Die Befestigungsschrauben sind mit Sicherungsmittel beschichtet und müssen erneuert werden.



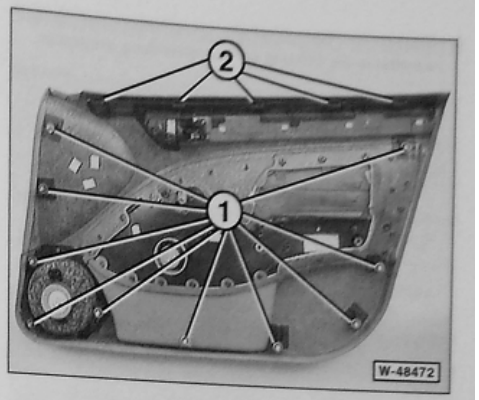
- Türabdeckung –1– ringsum von der Tür abziehen. Dazu Türabdeckung mit den Fingern etwas abziehen, dann mit einem Kunststoffkeil die Kleberaupe auf die Tür zurückdrücken. **Achtung:** Besonders vorsichtig im unteren und vorderen Bereich –A– vorgehen. Eine eingerissene Türabdeckung muß ersetzt werden.

Einbau

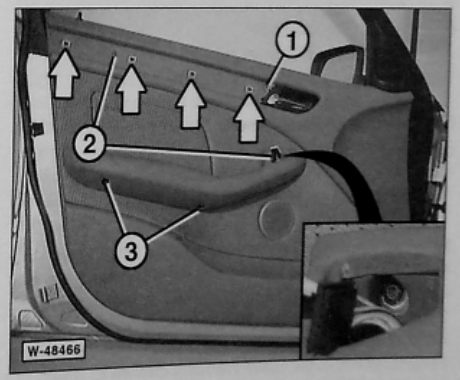
- Türabdeckung sorgfältig auf den Türausschnitt aufkleben. Dabei darauf achten, daß sie mit den Gewindebohrungen übereinstimmt.

Achtung: Die Türabdeckung darf nicht beschädigt sein, sonst zieht es im Fahrzeug. Die Klebemasse muß umlaufend aufgetragen sein, gegebenenfalls Butylschnur bei BMW kaufen und Klebedichtung ausbessern.

- Prüfen, ob das Batterie-Massekabel (–) abgeklemmt ist. Andernfalls bei ausgeschalteter Zündung abklemmen.
- Seitenairbag einbauen. Dazu gelben Stecker auf der Rückseite aufschieben und hörbar einrasten. Festen Sitz des Steckers durch hin- und herbewegen prüfen. Seitenairbag mit **3 neuen** Schrauben und **8,5 Nm** anschrauben.



- Befestigungsclips –1– der Türverkleidung auf festen Sitz prüfen, gegebenenfalls einsetzen. 2 – Aufnahmen für obere Blechklammern.
- An der Rückseite der Türverkleidung elektrische Leitungen durchziehen, Kabelbefestigungen einclipsen und Stecker für Lautsprecher aufstecken. Gegebenenfalls Stecker für Spiegelbetätigung mit Klebeband im Ausschnitt der Türverkleidung befestigen.
- Seilzug für Türinnenbetätigung in den Betätigungshebel einclipsen. Dabei Clip vorn einsetzen, hinten andrücken und den Haken einrasten.
- Türverkleidung über Verriegelungsknopf heben.
- Türverkleidung oben an den Blechklammern ansetzen und aufdrücken, gegebenenfalls mit dem Handballen aufschlagen.
- Türverkleidung über den Bohrungen für die Kunststoffclips ausrichten und mit dem Handballen vorsichtig aufschlagen.



- Türverkleidung anschrauben –1/2/3–. Dabei darauf achten, daß die längere Schraube an Stelle –1– eingeschraubt wird.
- Obere Blende mit 4 Clipstiften in die Aufnahmen –Pfeile– einsetzen und andrücken, gegebenenfalls mit dem Handballen vorsichtig aufschlagen.

- Stecker am Spiegelschalter aufschieben und Spiegelschalter in die Öffnung der Türverkleidung eindrücken.

Sicherheitshinweis
Während des Anklemmens der Batterie dürfen sich keine Personen im Fahrzeug aufhalten.

- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung anklemmen. Zeituhr einstellen.

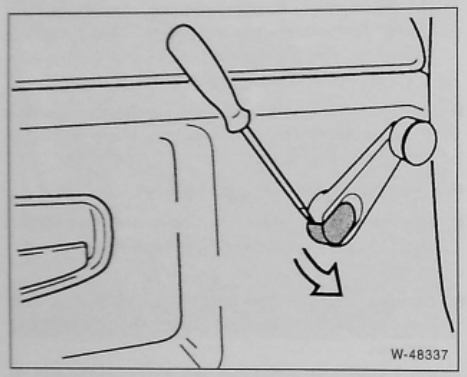
Abweichende Arbeitsgänge für hintere Türverkleidung

Fahrzeuge mit elektrischem Fensterheber:

- Fensterheberschalter an der Schalterwippe nach oben abziehen.

Fahrzeuge ohne elektrischen Fensterheber:

- Blende anstelle des Fensterheberschalters mit 2 kleinen Schraubendrehern ausheben.



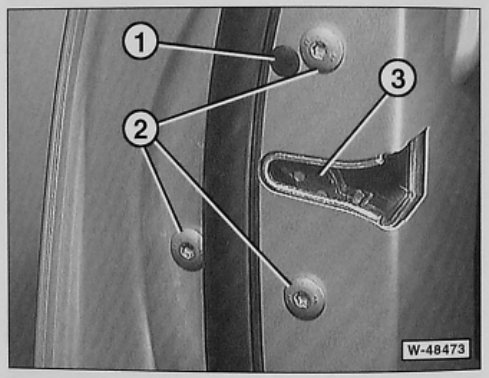
- Fensterkurbel abbauen:
  - Blende mit Schraubendreher ausheben –Pfeil–.
  - Darunterliegende Schraube herausdrehen.
  - Fensterkurbel von der Achse abziehen und mit Unterlegscheibe abnehmen.

Türschloß aus- und einbauen

Hinweis: Damit die Türfensterscheibe bei ausgebautem Seitenairbag mit dem Fensterheber bewegt werden kann, muß das Batterie-Massekabel (–) kurzzeitig angeklemmt werden. Dadurch wird ein Fehler im Airbag-Fehlerspeicher abgelegt. Nach Abschluß der Arbeiten empfiehlt es sich, den Airbag-Fehlerspeicher in der BMW-Werkstatt löschen zu lassen, um eine einwandfreie Funktion der Airbags sicherzustellen.

Ausbau

- Fensterscheibe der Vordertür schließen, sonstige Fenster öffnen.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. Beim BMW 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.
- Minuspol an der Batterie isolieren, um versehentlichen elektrischen Kontakt zu vermeiden.
- Türverkleidung ausbauen und Türabdeckung im hinteren Bereich abziehen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Türfensterscheibe nur von der hinteren Fensterheberschiene abschrauben, siehe Kapitel »Türfensterscheibe aus- und einbauen«.
- Türfensterscheibe ganz nach oben fahren.
- Hintere Fensterheberschiene abschrauben, nach innen unten ausfädeln und unten in der Tür ablegen, siehe Kapitel »Fensterheber aus- und einbauen«.
- **Fahrertür:** Schließzylinder ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Steckverbindung am Türschloß abziehen.



- Verschlußkappe –1– mit kleinem Schraubendreher ausheben. Darunterliegende Schraube bis zum hörbaren Klick lockern. **Achtung:** Drehrichtung beachten. An der **Fahrertür** Schraube **entgegen dem Uhrzeigersinn** drehen, an der **Beifahrertür** Schraube **im Uhrzeigersinn** drehen. Die Schloßmechanik befindet sich jetzt in Demontagestellung.
- Schrauben –2– herausdrehen und Türschloß –3– mit Gestänge durch die Türöffnung herausschwenken und abnehmen.

Einbau

Achtung: Funktionsprüfung des Türschlosses nur bei geöffneter Tür durchführen. Falls die Tür geschlossen und die Einstellung am Türschloß falsch ist, kann die Tür nicht mehr geöffnet werden, ohne daß die Türverkleidung zerstört wird.

Achtung: Türschloß und Schließbügel dürfen nicht gefettet werden.

- Prüfen, ob der Betätigungshebel am Türschloß beweglich ist, andernfalls Arretierschraube lockern. Die Arretierschraube befindet sich unter der Verschlußkappe –1– in Abbildung W-48473.
- Türschloß mit Gestänge in die Tür einsetzen. Dabei Gestänge für den Sicherungsknopf durch die Öffnung im Türblech schieben, Gestänge nicht verbiegen.
- Türschloß mit **neuen** Schrauben und **9 Nm** anschrauben.
- Steckverbindung am Türschloß aufstecken.
- **Fahrertür:** Schließzylinder einbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Fensterheber hinten anschrauben, siehe entsprechendes Kapitel.
- Türverkleidung einbauen, siehe entsprechendes Kapitel.

Sicherheitshinweis
Während des Anklemmens der Batterie dürfen sich keine Personen im Fahrzeug aufhalten.

- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung anklemmen. Zeituhr einstellen.

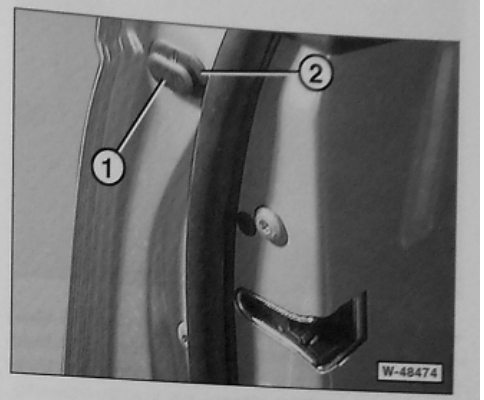
Funktionsprüfung des Türschlosses

Achtung: Funktionsprüfung nur bei geöffneter Tür durchführen. Falls die Tür geschlossen und die Einstellung am Türschloß falsch ist, kann die Tür nicht mehr geöffnet werden, ohne daß die Türverkleidung zerstört wird.

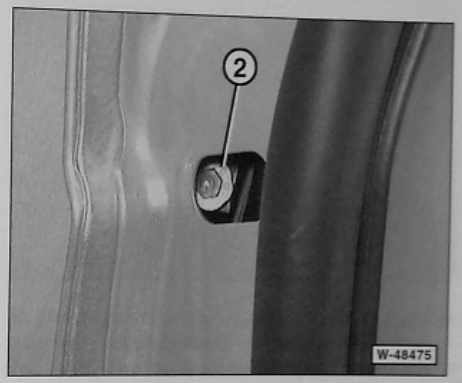
- Drehfalle am Türschloß –3– mit Schraubendreher verriegeln.
- Fahrzeug mit Fahrzeugschlüssel verriegeln.
- Fahrzeug mit Fahrzeugschlüssel öffnen, Türschloß mit Türaußengriff öffnen.
- Öffnet sich das Türschloß nicht, Arretierschraube nochmals lockern und festziehen. Die Arretierschraube befindet sich unter der Verschlußkappe –1– in Abbildung W-48473.
- Prüfung nochmals durchführen.
- Verschlußkappe –1– in die Bohrung der Tür drücken.

Türschließzylinder aus- und einbauen

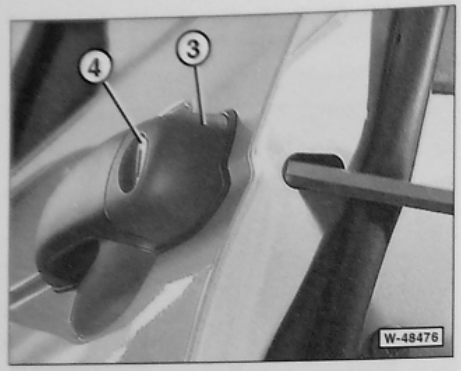
Ausbau



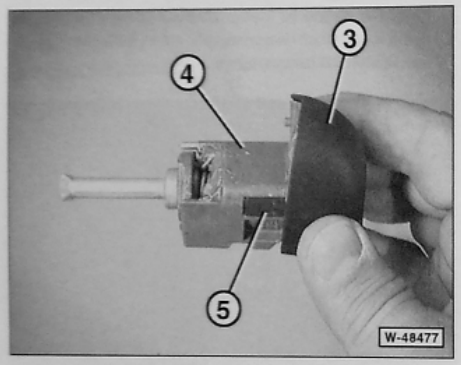
- Verschlußkappe an der Türstirnseite ausbauen. **Achtung:** Die Kappe ist 2teilig. Zuerst mittleren Teil –1– mit Schraubendreher heraushebeln, dann äußeren Teil –2– ausclipsen und herausziehen.



- Durch die Öffnung im Türblech Inbusschraube –2– mit 5 mm Innensechskantschlüssel herausdrehen. Dabei Schraube nach innen drücken, damit sie nicht herunterfallen kann.



- Abdeckung –3– mit Schließzylinder –4– zuerst etwas nach hinten ziehen und ausrasten, dann nach außen abziehen. Befestigungsschraube durch geeignete Mutter gegen Herunterfallen sichern.



- Rasthaken –5– vorsichtig ausheben und Abdeckung –3– vom Schließzylinder –4– abziehen. **Hinweis:** Die zweite Rastnase befindet sich auf der gegenüberliegenden Seite und ist in der Abbildung nicht dargestellt.

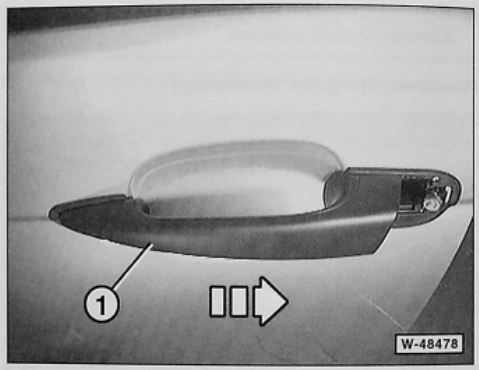
Einbau

- Rasthaken der Schließzylinder-Abdeckung auf Beschädigungen prüfen, gegebenenfalls Abdeckung ersetzen.
- Abdeckung am Schließzylinder aufschieben und einrasten.
- Falls angeschraubt, Sicherungsmutter von der Innensechskantschraube abschrauben.
- Schließzylinder mit Abdeckung in die Öffnung der Tür einsetzen. Dabei muß der Zapfen des Schließzylinders in die Aufnahme am Türschloß eingreifen, gegebenenfalls mit Türschlüssel in den Schließzylinder stecken und Zapfen etwas verdrehen.
- Schließzylinder an die Tür andrücken und etwas nach vorn, zur Scharnierseite der Tür, drücken und einrasten.
- Innensechskantschraube anschrauben. **Achtung:** Schraube nicht zu fest anziehen, sonst hakt der Schließzylinder.
- Verschlußkappe an der Türstirnseite einsetzen. Zuerst äußeren Teil, dann mittleren Teil in die Öffnung drücken.

Türaußengriff aus- und einbauen

Ausbau

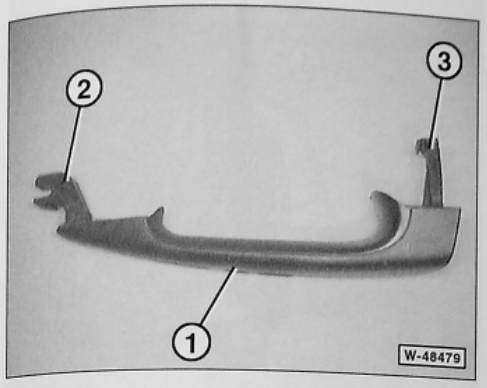
- Türschließzylinder ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel.



- Türgriff –1– nach außen ziehen und ca. 2 mm nach hinten schieben. Türgriff ca. 4 mm nach innen drücken und nach hinten außen abziehen.

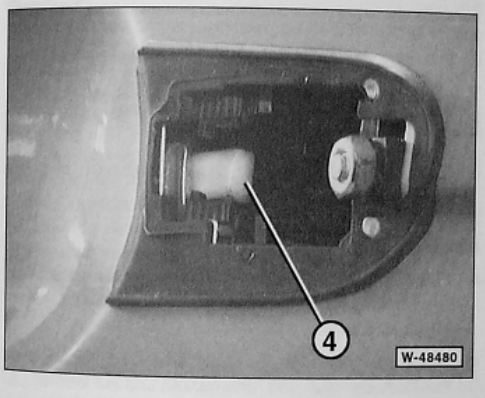
Hinweis: Durch diesen Vorgang wird die Schloßmechanik verrastet. Falls der Türgriff beim Ausbau nur nach hinten gezogen und ausgerastet wird, muß die Schloßmechanik manuell verrastet werden, siehe unter »Einbau«.

Einbau

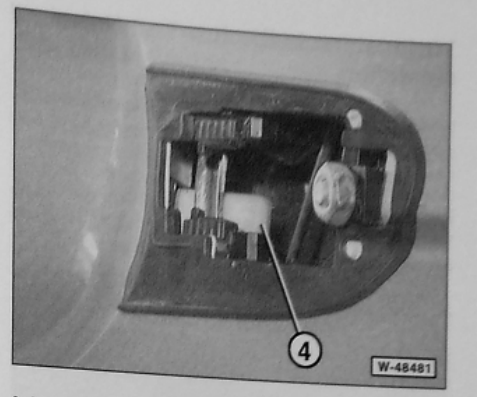


- Führung –2– und Aufnahme –3– am Türaußengriff –1– auf Beschädigung prüfen, gegebenenfalls Türaußengriff ersetzen.
- Falls der Türaußengriff ersetzt wird, Abdichtungen für Außengriff ausheben und erneuern.

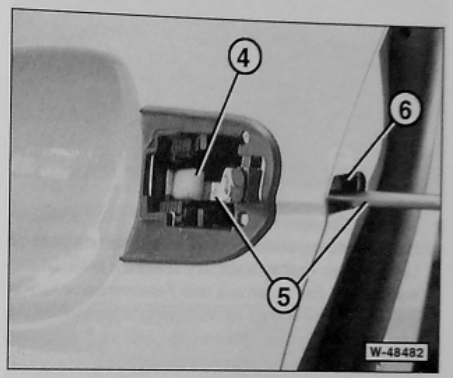
Position der Schloßmechanik prüfen/einstellen



Achtung: Für den Einbau des Türaußengriffs muß die Schloßmechanik verrastet sein. Das heißt, der Hebel –4– befindet sich in der Position, wie in der Abbildung dargestellt.



Achtung: Falls der Hebel –4–, wie in der Abbildung dargestellt, innen steht, kann der Türaußengriff nicht eingebaut werden. In diesem Fall muß die Schloßmechanik in Montagestellung gebracht, also verrastet werden.

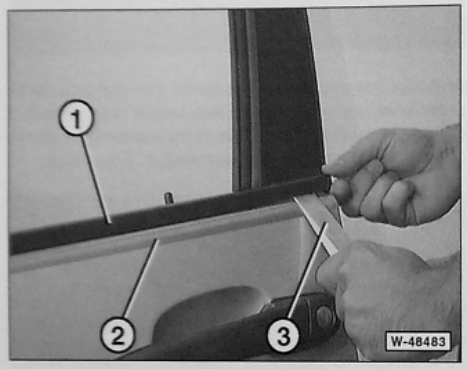


- Schloßmechanik verrasten: Schraubendreher –5– durch die stirnseitige Öffnung –6– einführen und Hebel –4– nach außen drücken, etwas nach hinten ziehen und einrasten.
- Türaußengriff mit der Führung in die vordere Öffnung einsetzen.
- Türaußengriff mit der Aufnahme hinter dem Hebel –4– einsetzen und gegen die Tür andrücken.
- Türaußengriff ca. 4 mm nach vorn, zur Scharnierseite, schieben und einrasten.

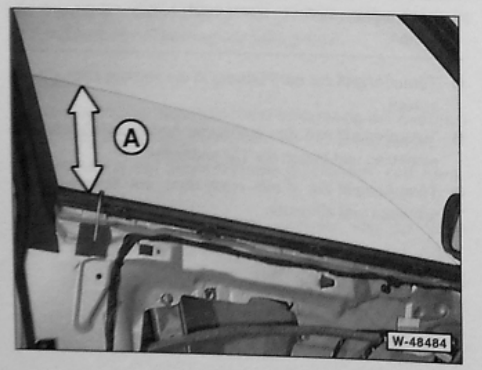
Türfensterscheibe aus- und einbauen/ einstellen

Hinweis: Damit die Türfensterscheibe bei ausgebautem Seitenairbag mit dem Fensterheber bewegt werden kann, muß das Batterie-Massekabel (–) kurzzeitig angeklemmt werden. Dadurch wird ein Fehler im Airbag-Fehlerspeicher abgelegt. Nach Abschluß der Arbeiten empfiehlt es sich, den Airbag-Fehlerspeicher in der BMW-Werkstatt löschen zu lassen, um eine einwandfreie Funktion der Airbags sicherzustellen.

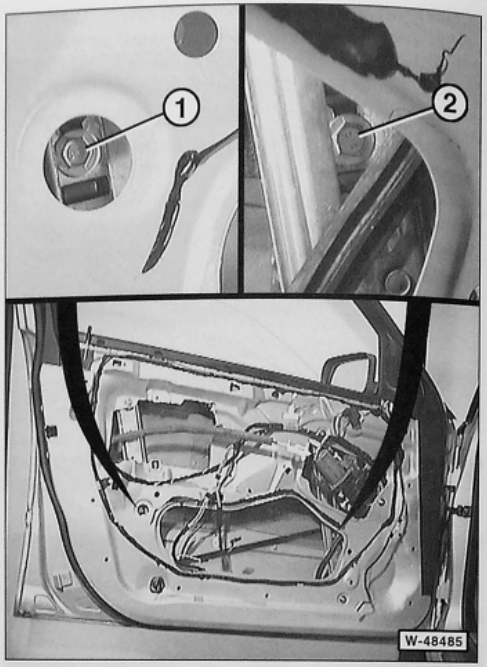
Ausbau



- Äußere Fensterschacht-Abdeckleiste –1– ausbauen. Dazu mit einem Klebestreifen –2– den Lack unterhalb der Leiste gegen Kratzer schützen. Leiste mit einem Kunststoffkeil –3– nach oben aus dem Fensterschacht herausdrücken. Dabei, wie in der Abbildung dargestellt, hinten beginnen. Im vorderen Bereich die Leiste nach hinten unter dem Rückspiegel herausziehen.
- Türverkleidung ausbauen und Türabdeckung im hinteren Bereich abziehen, siehe entsprechendes Kapitel.



- Türfensterscheibe bis auf das Maß A = 140 mm öffnen.

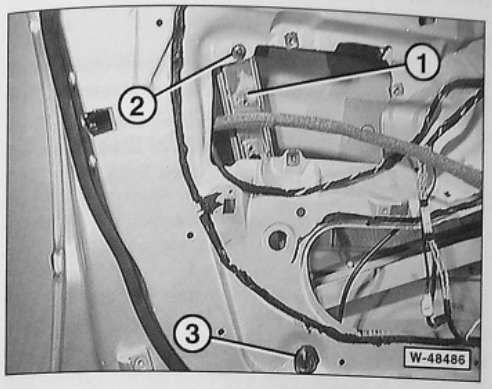


- Schraube –1– für hintere Fensterbefestigung herausdrehen.
- Schraube –2– für vordere Fensterbefestigung herausdrehen.
- Fensterscheibe nach vorn drehen und nach oben aus dem Fensterschacht herausheben.

Einbau

- Türfensterscheibe von oben in den Fensterschacht einsetzen und am Fensterheber mit den Schrauben –1– und –2– anschrauben.
- Wurde die bisherige Scheibe eingebaut, Scheibe mit Fensterheber rauf- und runterfahren und auf leichten Lauf prüfen, gegebenenfalls Türfensterscheibe einstellen.

Türfensterscheibe einstellen



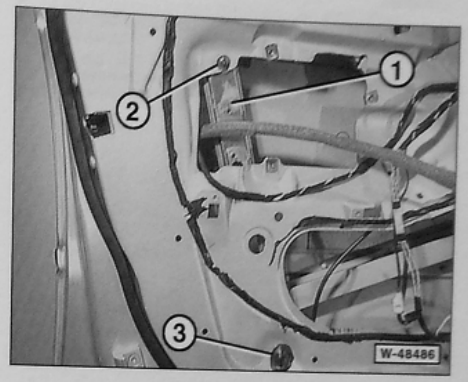
- Hintere Fensterheberschiene –1– lösen. Dazu Muttern –2– und –3– lockern, nicht abschrauben. Vorher Dichtmasse von Mutter –3– abschaben.
- Türfensterscheibe mit Fensterheber ganz nach oben fahren.
- Muttern –2– und –3– festziehen.
- Türfensterscheibe mehrmals rauf- und runterfahren und leichten Lauf prüfen, gegebenenfalls Einstellung wiederholen.

- Türverkleidung einbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Äußere Fensterschacht-Abdeckleiste einbauen. Damit die Leiste beim Einbau besser gleitet, empfiehlt es sich, diese vorher mit Seifenlauge, zum Beispiel Geschirrspülmittel, zu benetzen. Leiste vorn unter den Rückspiegel schieben, dann stückweise nach unten in den Fensterschacht eindrücken.

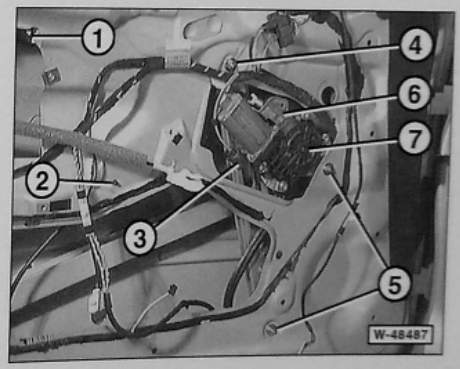
Elektrischen Fensterheber aus- und einbauen

Ausbau

- Türverkleidung ausbauen und Türabdeckung im hinteren Bereich abziehen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Türfensterscheibe vom Fensterheber abschrauben, ganz nach oben schieben und mit 2 Keilen von innen festklemmen.



- Hintere Fensterheberschiene –1– mit den Muttern –2– und –3– abschrauben. Vorher Dichtmasse von Mutter –3– abschaben.
- Fensterheberschiene hinten nach innen unten ausfädeln und unten in der Tür ablegen.



- Kabelbinder –1– durchschneiden.
- Clip –2– ausheben.
- Stecker –3– abziehen.
- Muttern –4– und –5– abschrauben.
- Fensterheberschiene vorn –6– mit Motor –7– nach innen unten ausfädeln und unten in der Tür ablegen.
- Fensterheber aus der Tür herausheben, dabei zuerst vorderen Teil durch die Öffnung im Türblech herausnehmen.

Einbau

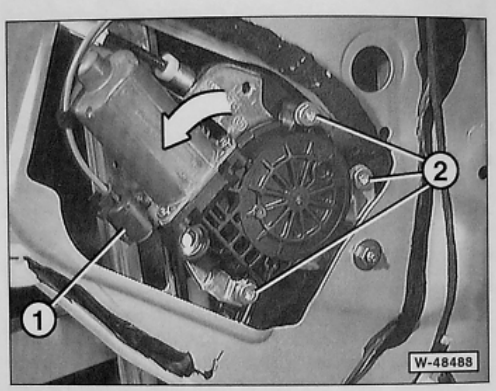
- Fensterheber in die Tür einsetzen und mit den Bolzen durch die Bohrungen im Türblech schieben.
- Fensterheber mit **8 Nm** anschrauben. Hinten auf die untere Mutter Dichtmasse auftragen.
- Stecker am Motor aufstecken.
- Clip für Seilführung am Türblech einclipsen.
- Obere Seilführung mit neuem Kabelbinder am Türblech fixieren.
- Türfensterscheibe anschrauben und einstellen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Türverkleidung einbauen, siehe entsprechendes Kapitel.

Fensterhebermotor aus- und einbauen

Ausbau

Achtung: Für den Ausbau des Fensterhebermotors darf die Türfensterscheibe nicht ganz nach unten gefahren sein.

- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. Beim BMW 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.
- Türverkleidung ausbauen und Türabdeckung im vorderen Bereich abziehen, siehe entsprechendes Kapitel. **Hinweis:** Der Seitenairbag muß nicht ausgebaut werden.



- Stecker –1– abziehen.
- Schrauben –2– herausdrehen.
- Motor etwas verdrehen –Pfeil– und herausheben.

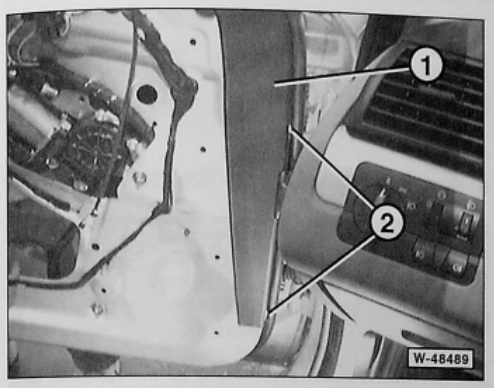
Einbau

- Motor einsetzen und mit **5 Nm** anschrauben.
- Stecker aufschieben.
- Türverkleidung einbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Batterie-Massekabel (–) anklemmen. Zeituhr einstellen.

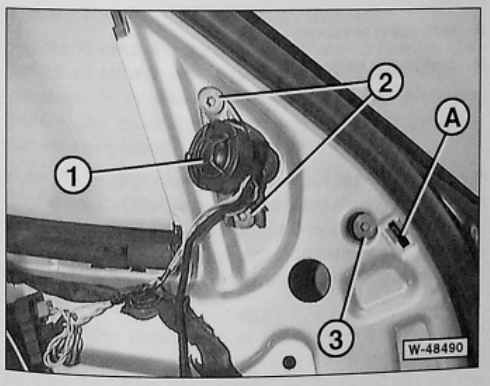
Außenspiegel/Hochtöner aus- und einbauen

Ausbau

- Türfensterscheibe ganz nach unten fahren.
- Türverkleidung ausbauen, Türabdeckung im Bereich rechts oben abziehen, siehe entsprechendes Kapitel. **Hinweis:** Der Seitenairbag muß nicht ausgebaut werden.



- 2 Clips –2– für Abdeckung –1– an der vorderen Stirnseite der Tür mit kleinem Schraubendreher herausheben.
- Abdeckung –1– abziehen, dabei unten beginnen und Abdeckung an der Türbremse ausfädeln.
- Abdeckung oben aus dem flachen Blechclip, –A– in Abbildung W-48490, herausziehen und nach oben hin soweit abdrücken, bis die Spiegelschrauben zugänglich sind.
- Steckverbindung für Einklemmschutz (weiß/schwarzes Kabel) trennen.



- Hochtöner –1– abschrauben –2– und abnehmen.
- Stecker für Außenspiegel abziehen.
- Rückspiegel außen festhalten und Schraube –3– herausdrehen.
- Spiegel abnehmen, dabei elektrische Leitung ausfädeln.

Einbau

- Spiegel ansetzen, dabei elektrische Leitung durch die Tür einfädeln.
- Rückspiegel außen festhalten und mit Schraube –3– anschrauben.
- Hochtöner anschrauben. Schrauben –2– und –3– mit **6 Nm** festziehen.
- Stecker für Außenspiegel und für Einklemmschutz aufstecken.
- Einklemmschutz in den Blechclip –A– eindrücken.
- Abdeckung für Einklemmschutz an der Türbremse einfädeln und mit 2 Clips an der Stirnseite der Tür befestigen.
- Türverkleidung einbauen, siehe entsprechendes Kapitel.

Spiegelglas aus- und einbauen

Ausbau

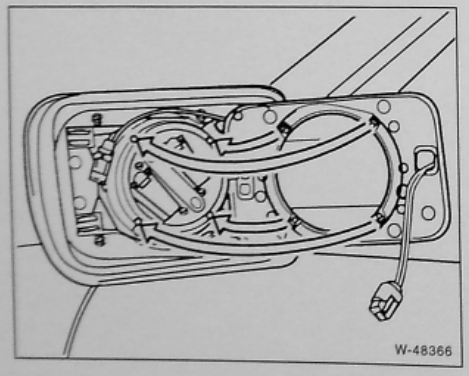
Achtung: Vor dem Ausbau des Spiegelglases Fahrzeug auf Raumtemperatur (ca. +20° C) bringen. Bei niedrigeren Temperaturen können die Clips leicht abbrechen.

- Spiegelglas nach oben klappen.

- Spiegelkante und Spiegelgehäusekante zum Schutz vor Beschädigung mit Tesaband abkleben.
- Spiegelglas unten mit Holzkeil heraushebeln –Pfeil–. Das Glas kann auch unten mit den Fingern herausgezogen und ausgeclipst werden.
- Stecker für Spiegelheizung abziehen und Stecker für Abblendautomatik entriegeln und abnehmen.
- Spiegelglas abnehmen.

Einbau

- Stecker für Spiegelheizung aufstecken, Stecker für Abblendautomatik ansetzen und verriegeln.



- Spiegelglas so ansetzen, daß sich die Halteklammern über den Nasen befinden.

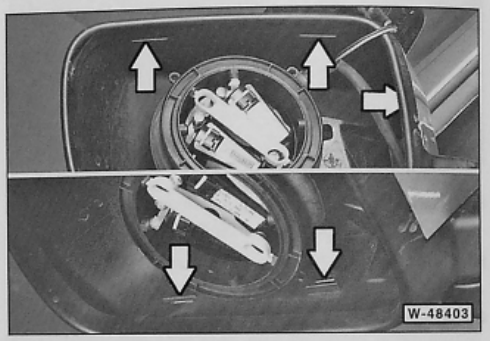
Sicherheitshinweis
Beim Aufdrücken des Spiegelglases unbedingt Handschuhe anziehen oder sauberen Lappen unterlegen. Bruch- und Verletzungsgefahr!

- Spiegelglas direkt über den Clips andrücken und einrasten.
- Funktion des Außenspiegels prüfen.

Außenspiegelgehäuse aus- und einbauen

Ausbau

- Spiegelglas ausbauen.



- Spiegel nach vorn klappen.
- Halteklammern aushaken –Pfeile– und Abdeckung abnehmen.

Einbau

- Abdeckung einhaken.
- Spiegelglas einbauen.

Schaltpläne

Aus dem Inhalt:

■ Zeichenerklärung

■ Schaltpläne

Der Umgang mit dem Schaltplan

Will man einen Fehler in der elektrischen Anlage aufspüren oder nachträglich elektrisches Zubehör montieren, kommt man nicht ohne Schaltplan 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 (+) einer Scheinwerferlampe Spannung anliegt, aber der Stromkreis nicht gleichzeitig über den Masseanschluß (–) geschlossen ist.

Deshalb ist auch das Massekabel (–) 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 Anschlußkabel verschiedene Farben und die einzelnen Kontakte haben Klemmennummern.

Um das Kabelgewirr zumindest auf dem Schaltplan übersichtlich zu ordnen, ist das gesamte elektrische System des Fahrzeugs in einzelne Schaltkreise aufgeteilt. Elektrische Bauteile, die zusammenwirken, sind auf einem gemeinsamen Plan dargestellt.

In der Regel sind oben die plusseitigen Anschlüsse (+) des Stromkreises aufgeführt, während unten die Masseanschlüsse (–) gezeichnet sind. Die Masseverbindung wird normalerweise direkt über die Karosserie hergestellt oder aber über eine zusätzliche Leitung von einem an der Karosserie angebrachten Massepunkt.

Achtung: Die Darstellung der Bauteile und Kabel erfolgt nicht maßstabsgerecht. So erscheint zum Beispiel ein Kabel von über 1m Länge nicht anders, als ein Kabel, das nur wenige cm lang ist.

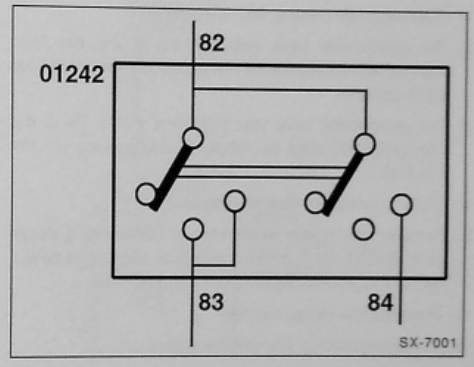
Die wichtigsten Klemmenbezeichnungen sind:

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 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.

Im Schaltplan 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 die erste Stufe gedrückt, fließt der Strom von der Klemme 82 kommend über die Klemme 83. Die Brücke der zweiten Schalterstufe rückt in Mittelstellung, jedoch ohne eine Verbindung herzustellen. Erst beim Drücken der zweiten Schalterstufe rückt die Brücke der zweiten Schalterstufe von der internen Leitung 82 auf 84 und gibt den Strom über 84 weiter. Dabei bleibt über die interne Verbindung im Schalter, also über die rechts abgewinkelte Leitung von 83 der Stromfluß der ersten Schalterstufe bestehen.