pflegen
warten
reparieren

BMW 5er REIHE

BMW 5er Reihe September '72 bis August '87
518 90 PS, 518 i 105 PS, 520 115/122 PS, 520 i 125/129/130 PS, 525 145/150 PS
525 i 150 PS, 525 e 129 PS, 528 165/170 PS, 528 i 177/184 PS, 535 i 185/218 PS
Diesel: 524 d 86 PS, 524 td 115 PS

H. R. Etzold

So wird's gemacht

Delius Klasing Verlag

Hans-Rüdiger Etzold

Diplom-Ingenieur für Fahrzeugtechnik

So wird's gemacht

pflegen – warten – reparieren

Band 68:

BMW 5er Reihe 9/72 bis 7/81 (TYP E12)

518	1,8 l/ 66 kW (90 PS)	6/74 – 7/81
520	2,0 l/ 85 kW (115 PS)	9/72 – 8/77
520/6	2,0 l/ 90 kW (122 PS)	8/77 – 7/81
520i	2,0 l/ 92 kW (125 PS)	8/75 – 7/77
520i	2,0 l/ 96 kW (130 PS)	9/72 – 7/75
525	2,5 l/106 kW (145 PS)	9/73 – 7/76
525	2,5 l/110 kW (150 PS)	8/76 – 7/81
528	2,8 l/121 kW (165 PS)	1/75 – 7/76
528	2,8 l/125 kW (170 PS)	8/76 – 8/77
528i	2,8 l/130 kW (177 PS)	8/77 – 8/78
528i	2,8 l/135 kW (184 PS)	9/78 – 7/81

BMW 5er Reihe 7/81 bis 8/87 (TYP E28)

518	1,8 l/ 66 kW (90 PS)	7/81 – 8/84
518i	1,8 l/ 77 kW (105 PS)	9/84 – 8/87
520i	2,0 l/ 92 kW (125 PS)	7/81 – 8/87
520i	2,0 l/ 95 kW (129 PS)	(Kat.) 12/85 – 8/87
525i	2,5 l/110 kW (150 PS)	7/81 – 8/87
525e	2,7 l/ 95 kW (129 PS)	3/83 – 8/87
525e	2,7 l/ 95 kW (129 PS)	(Kat.) 12/85 – 8/87
528i	2,8 l/136 kW (184 PS)	7/81 – 8/87
535i	3,5 l/160 kW (218 PS)	9/84 – 8/87
535i	3,5 l/136 kW (185 PS)	(Kat.) 9/84 – 8/87
524d	2,4 l/ 63 kW (86 PS)	(Diesel) 9/85 – 8/87
524td	2,4 l/ 85 kW (115 PS)	(Diesel) 9/83 – 8/87

Delius Klasing Verlag

Inhaltsverzeichnis

Der Motor 11
Typentwicklung des 5er BMW bis 8/87 11
Die Fahrgestellnummer 11
Motordaten 5er von 8/72 bis 7/81 12
Motordaten 5er von 7/81 bis 8/87 13
Motorbeschreibung 14
Motor aus- und einbauen 17
Zylinderkopfdeckel aus- und einbauen 21
Zylinderkopf aus- und einbauen 23
Die Motorsteuerung 29
Kettenspanner aus- und einbauen/prüfen 30
Zahnriemen aus- und einbauen 31
Nockenwelle aus- und einbauen 33
Kipphebel/Kipphebelachsen aus- und einbauen 35
Ventile/Kipphebel 37
Ventil aus- und einbauen 38
Ventilführungen prüfen 39
Ventilsitz im Zylinderkopf nacharbeiten 39
Ventilsitz einschleifen 40
Vakuumpumpe prüfen/aus- und einbauen 40
Der Abgasturbolader 41
Abgasturbolader aus- und einbauen 41
Keilriemen für Generator aus- und einbauen/Keilriemen spannen 42
Starthilfe 43
Störungsdiagnose Motor 44

Die Zündanlage 45
Funktion der elektronischen Zündanlagen 45
Sicherheitsmaßnahmen zu den elektronischen Zündanlagen 46
Zündzeitpunkt prüfen/einstellen 47
Tabelle Zündzeitpunkt/CO-Gehalt/Leerlaufdrehzahl 5er-Modelle bis 7/81 49
Tabelle Zündzeitpunkt/CO-Gehalt/Leerlaufdrehzahl 5er-Modelle ab 7/81 50
Der Zündverteiler 51
Unterbrecherkontakt ersetzen 52
Schließwinkel prüfen/einstellen 53
Zündverteiler/Verteilerläufer aus- und einbauen 54
Kondensator prüfen 56
Zündanlage prüfen 56
Zündverteilerläufer/Verteilerkappe prüfen 57
Zündspule prüfen 57
Zündkabel prüfen 58

Die Zündkerzen 59
Störungsdiagnose Zündanlage 60

Motor-Schmierung 61
Der Ölkreislauf 62
Öldruck überprüfen 62
Ölwanne aus- und einbauen 63
Ölpumpe aus- und einbauen/prüfen M10/M30-Motor 64
Ölpumpe aus- und einbauen/prüfen Motor M20 65
Ölverbrauch 67
Störungsdiagnose Ölkreislauf 67

Die Motor-Kühlung 68
Der Kühlmittelkreislauf 68
Kühlmittelregler (Thermostat) aus- und einbauen/prüfen 69
Kühler aus- und einbauen 71
Lüfter/Lüfterkupplung aus- und einbauen 72
Kühlmittelpumpe aus- und einbauen 73
Kühler-Frostschutzmittel 74
Störungsdiagnose Motorkühlung 74

Die Kraftstoffanlage 75
Sauberkeitsregeln bei Arbeiten an der Kraftstoffversorgung 75
Störungen in der Kraftstoffzufuhr 75
Kraftstoffpumpe/Kraftstoffpumpenrelais prüfen 76
Kraftstoffpumpe aus- und einbauen Einspritzmotoren 77
Kraftstoffpumpe aus- und einbauen Vergasermotoren 78
Tankgeber/Vorförderpumpe aus- und einbauen/prüfen 79
Luftfilter aus- und einbauen 80
Ansaugluftvorwärmung prüfen 81
Luftfiltergehäuse/Luftmengenmesser aus- und einbauen (Einspritzmotoren) 82

Der Vergaser 84
Vergasereinstellung 84
Solex 38 PDSI-Vergaser 85
Solex 32/32 DIDTA-Vergaser 86
Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt prüfen/einstellen 87
Vergaser aus- und einbauen 88
Vergaseroberteil aus- und einbauen 88
Gaszug einstellen 89
Starterzug (Chokezug) einstellen 90
Leerlaufabschaltventil prüfen 90
Startautomatik aus- und einbauen 91
Schwimmernadelventil prüfen/ersetzen 91
Einspritzmenge prüfen/einstellen 92
Vergaser prüfen/reinigen 93
Solex/Pierburg-2B4-Vergaser 94
Bosch/Pierburg 2BE-Vergaser (Ecotronic) 95
Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt prüfen/einstellen . . . 96
Kaltstartvorrichtung (Starterklappenspalt) prüfen und einstellen 97

Schnelleerlauf einstellen 97
Pierburg/Stromberg-Vergaser 175 CDET 98
Leerlaufdrehzahl prüfen/einstellen 100
Vergaser überprüfen 100
Vergaser Zenith 32/40 (35/40) INAT 101
Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt prüfen/einstellen . . . 102
Starterverbindungsstange/Starterklappenspalt prüfen/einstellen 103
Starterdeckel aus- und einbauen/einstellen 103
Solex 4A1-Vergaser 105
Schlauchverlegung 4A1-Vergaser 106
Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt prüfen/einstellen . . . 106
Drosselklappenansteller einstellen 107
Einspritzbeginn der Beschleunigungspumpe einstellen . 108
Technische Daten Vergaser 108
Störungdiagnose Vergaser 111

Die Benzin-Einspritzanlage 114
Sauberkeitsregeln bei Arbeiten an der Einspritzanlage 115
Sicherheitshinweise zur Einspritzanlage 115
Leerlaufdrehzahl/CO-Gehalt prüfen 115
Gaszug einstellen 117
Kaltstartventil aus- und einbauen/prüfen 117
Thermozeitschalter aus- und einbauen/prüfen 118
Temperaturfühler prüfen/aus- und einbauen 118
Zusatzluftschieber prüfen/ersetzen 119
Drosselklappenschalter prüfen, einstellen, ersetzen . . 120
Steuergerät aus- und einbauen 120
K-Jetronic 121
Leerlaufdrehzahl/CO-Gehalt prüfen 122
Lage der Stauscheibe prüfen und einstellen 123
Störungsdiagnose Motronic, K-/L-/LE-Jetronic-Einspritzanlage 124
Die Kugelfischer-Einspritzung 126
Leerlaufdrehzahl/CO-Gehalt prüfen 126

Die Diesel-Einspritzanlage 127
Das Diesel-Prinzip 127
Die Einspritzpumpe 128
Glühkerzen prüfen 128
Kraftstoffanlage entlüften 129
Einspritzdüsen aus- und einbauen 130
Die Kraftstoffilter-Vorwärmanlage 130
Förderbeginn der Einspritzpumpe überprüfen 130
Störungsdiagnose Diesel-Einspritzanlage 132

Die Abgasanlage 133
Abgasanlage aus- und einbauen 137
Nachschalldämpfer aus- und einbauen 138
Dichtung/Stehbolzen für Abgaskrümmer aus- und einbauen 139
Der Umgang mit Katalysator-Fahrzeugen 140

Fahrzeug aufbocken 140

Fahrzeug abschleppen 141

Die Kupplung 142
Kupplung aus- und einbauen/prüfen 143
Kupplungsbetätigung entlüften 144
Ausrücklager aus- und einbauen 145
Kupplungsnehmerzylinder aus- und einbauen 146
Störungsdiagnose Kupplung 147

Das Getriebe 148
Getriebe aus- und einbauen 148
Gelenkwelle aus- und einbauen 150

Die Schaltung 153
Schalthebel aus- und einbauen 155

Die Vollautomatik 156
Abschleppen von Fahrzeugen mit Automatik 156

Die Vorderachse 157
Das Federbein 158
Federbein aus- und einbauen 159
Federbein zerlegen/Stoßdämpfer/Schraubenfeder aus- und einbauen 161
Stoßdämpfer prüfen 161
Radlager vorn aus- und einbauen, Modell ab 7/81 . . . 162
Radlager vorn aus- und einbauen, Modell bis 7/81 . . . 163
Radlagerspiel vorn einstellen 164

Die Hinterachse 166
Federbein hinten aus- und einbauen 167
Die Achswelle 168
Achswelle aus- und einbauen 168
Faltenbalg für Achswelle ersetzen 168

Die Lenkung 170
Lenkrad aus- und einbauen 170
Die Spurstangen 171
Spurstangengelenk aus- und einbauen 172
Mittlere Spurstange ersetzen 172
Vorspur und Spurdifferenzwinkel einstellen 173
Sturzkorrektur 173

Die Fahrwerkvermessung 174

Die Bremsanlage 175
Technische Daten Bremsanlage 176
Scheibenbremsbeläge vorn/hinten aus- und einbauen, Modell seit 7/81 177
Scheibenbremsbeläge vorn/hinten aus- und einbauen, Modell bis 7/81 181
Bremskolbenlehre herstellen 183
Bremsscheibe/Bremssattel vorn/hinten aus- und einbauen, Modell seit 7/81 183
Bremsscheibe/Bremssattel vorn/hinten aus- und einbauen, Modell bis 7/81 185
Bremsscheibendicke prüfen 187
Quietschgeräusche der Scheibenbremse beseitigen . . 187
Die Hinterrad-Trommelbremse 188
Bremsbacken aus- und einbauen, Modell seit 7/81 . . . 188
Bremsbacken aus- und einbauen, Modell bis 7/81 . . . 191
Hinterradbremse einstellen, Modell bis 7/81 192
Bremsbeläge für Trommelbremse ersetzen, Modell bis 7/81 193
Radbremszylinder überholen 194
Die Bremsflüssigkeit 194
Bremsanlage entlüften 195
Bremsleitung/Bremsschlauch ersetzen 196
Bremskraftverstärker prüfen 196
Die Feststellbremse 196
Bremsbacken für Feststellbremse aus- und einbauen 197
Handbremse einstellen 199
Handbremshebel aus- und einbauen 200
Handbremsseil aus- und einbauen, Trommelbremse 200
Handbremsseil aus- und einbauen, Scheibenbremse hinten 201
Bremslichtschalter aus- und einbauen/einstellen 201
Die ABS-Anlage 202
Störungsdiagnose Bremse 204

Die Karosserie 207
Stoßfänger vorn aus- und einbauen 208
Stoßfänger hinten aus- und einbauen 210
Frontziergitter aus- und einbauen 211
Kotflügel vorn aus- und einbauen 211
Motorhaube aus- und einbauen/einpassen, Modell ab 7/81 212
Motorhaube aus- und einbauen/einpassen, Modell bis 7/81 213
Die Heckklappe 215
Heckklappe einpassen 215
Stoßleiste/Zierleiste und Modellschriftzug auswechseln 216
Tür aus- und einbauen/einpassen 216
Tür-Außengriff aus- und einbauen 218
Türverkleidung aus- und einbauen, Modell seit 7/81 . . 218
Türverkleidung aus- und einbauen, Modell bis 7/81 . . 220
Türschloß/Schließzylinder, Modell seit 7/81 221
Türschloß/Schließzylinder aus- und einbauen 221
Fensterschacht-Abdeckleisten aus- und einbauen . . . 222
Fensterheber aus- und einbauen/ Fensterscheibe einstellen 223
Türfenster aus- und einbauen 224
Außenspiegel aus- und einbauen 225
Spiegelglas aus- und einbauen 226
Rückspiegel aus- und einbauen 226
Mittelkonsole/Abdeckung unter Armaturentafel aus- und einbauen 226
Handschuhfach aus- und einbauen 228
Vordersitz aus- und einbauen 229
Rücksitz aus- und einbauen 229

Die Heizung 230
Heizgebläse aus- und einbauen 231
Bowdenzug für Heizung aus- und einbauen 232
Gebläseschalter/Steuergerät für Heizung aus- und einbauen 233
Störungsdiagnose Heizung 234

Die elektrische Anlage 235
Elektrisches Zubehör nachträglich einbauen 235
Batterie aus- und einbauen 236
Hinweise zur wartungsarmen Batterie 236
Batterie laden 236
Batterie prüfen 237
Batterie entlädt sich selbständig 237
Störungdiagnose Batterie 238
Sicherungen auswechseln 239
Sicherungsbelegung 239
Relais prüfen 239
Der Generator 240
Sicherheitshinweise für den Drehstromgenerator . . . 240
Generator aus- und einbauen 241
Schleifkohlen für Generator/Spannungsregler ersetzen/prüfen 241
Generatorspannung prüfen 242
Störungsdiagnose Generator 243
Der Anlasser 243
Anlasser aus- und einbauen 244
Magnetschalter prüfen/aus- und einbauen 245
Störungsdiagnose Anlasser 246

Die Beleuchtungsanlage 247
Glühlampen auswechseln 247
Lampentabelle 249
Fernlicht-/Abblendscheinwerfer aus- und einbauen 249
Scheinwerfer einstellen 250
Blinkleuchte vorn aus- und einbauen 251
Heckleuchte aus- und einbauen 252

Die Armaturen 253
Schalttafeleinsatz aus- und einbauen 253
Glühlampe für Instrumententräger aus- und einbauen 255
Anzeigeinstrumente/Geschwindigkeitsmesser aus- und einbauen 256
Blinker-/Wischerschalter aus- und einbauen 256
Lichtschalter aus- und einbauen 257
Druckschalter aus- und einbauen 258
Radio aus- und einbauen 258
Antenne aus- und einbauen 260
Teleskop für Automatikantenne aus- und einbauen . . . 261

Die Scheibenwischanlage 262
Scheibenwischergummi ersetzen 262
Scheibenwaschdüse aus- und einbauen/einstellen . . 263
Wischerarm aus- und einbauen 263
Der Scheibenwischerantrieb 264
Scheibenwischermotor aus- und einbauen 264
Störungsdiagnose Scheibenwischergummi 265

Das Werkzeug 266

Wartungsplan 5er BMW, Modell bis 7/81 268
Motorölwechsel/Pflegedienst 268
Wartung 268

Wartungsplan 5er BMW, Modell seit 7/81 270
Pflegedienst mit Motorölwechsel 270
Wartung 270

Die Wartungsarbeiten 272
Motor und Abgasanlage 272
Ventilspiel prüfen/einstellen 272
Motorölwechsel 274
Ölfilter ersetzen 274
Sichtprüfung auf Ölverlust 275
Motorölstand prüfen 275
Kühlmittelstand prüfen 276
Kühlmittel wechseln 276
Kühlsystem-Sichtprüfung auf Dichtheit 277
Frostschutz prüfen 277
Kompression prüfen 278
Dieselmotor: Glühkerzen erneuern 278
Zündkerzen ersetzen/elektrische Anschlüsse prüfen 279
Unterbrecherkontakt ersetzen 279
Luftfiltereinsatz wechseln 279
Ansaugluftvorwärmung prüfen 280
Kraftstoffilter entwässern/ersetzen 280
Keilriemen prüfen/Zahnriemen spannen/ersetzen . . . 281
Sichtprüfung der Abgasanlage 282

Kupplung/Getriebe/Achsantrieb 282
Kupplungsscheibe/Dicke prüfen 282
Schaltgetriebe: Öl wechseln 283
Automatisches Getriebe: Ölstand prüfen/Öl wechseln 283
Öl im Ausgleichgetriebe wechseln 284
Gummimanschetten der Achswellen prüfen 285
Gelenkscheiben an der Gelenkwelle prüfen 285
Bremsen/Reifen/Räder 285
Bremsflüssigkeitsstand/Warnleuchte prüfen 285
Bremsbelagdicke prüfen 286
Sichtprüfung aller Bremsleitungen 286
Bremsflüssigkeit wechseln 286
Feststellbremse prüfen 287
Hinterradbremse einstellen 287
Reifenfülldruck prüfen 287
Reifenprofil prüfen 287
Reifenventil prüfen 288
Lenkung/Vorderachse 288
Staubkappen für Spurstangen-/Achsgelenke prüfen . . 288
Radlagerspiel prüfen 288
Lenkungsspiel prüfen 288
Ölstand für Servolenkung prüfen 288
Befestigungsschrauben an der Lenkung nachziehen 289
Elektrische Anlage 289
Batterie prüfen 289
Karosserie/Innenausstattung 290
Sichtkontrolle Unterboden/Karosserie 290
Sichtprüfung aller Sicherheitsgurte 290

Schaltpläne 291
Der Umgang mit dem Schaltplan 291
Bespiele für Bezeichungen im Stromlaufplan 293
Zuordnung der Stromlaufpläne 293
Legende zu Schaltplan 1 294
Legende zu Schaltplan 2 295
Legende zu Schaltplan 3 296

Der Motor

Typentwicklung des 5er BMW bis 8/87

Die BMW 5er-Reihe, werksintern »E12« genannt, wurde im September 1972 als Nachfolger der viertürigen Baureihe 1800/2000 vorgestellt. Die luxuriöse Limousine mit Hinterradantrieb war anfangs nur mit Vierzylindermotor erhältlich. Die stärkere Version besaß eine mechanische Einspritzanlage. Ein Jahr nach der Premiere, 1973, kam der 525 mit Sechszylindermotor hinzu, äußerlich erkennbar an einer leichten Ausbeulung der Motorhaube.

Im Zug kontinuierlicher Modellpflege lief im September 1976 eine verbesserte 5er-Serie im Werk Dingolfing von den Bändern. Über 40 Detailänderungen wurden durchgeführt, darunter unter anderem: Höhergesetzte BMW-Niere an der Vorderfront, einheitliche Motorhaube mit Sicken, die auf die BMW-Niere zulaufen, größere Heckleuchten, Tankeinfüllstutzen vom hinteren Abschlußblech in den rechten hinteren Kotflügel verlegt, verbesserte Tankentlüftung, neues Lenkrad, Schiebedach auch hinten hochstellbar, runder Luftfilter mit nur noch einem Filtereinsatz, der 528 erhielt vorn innenbelüftete Scheibenbremsen.

Im September 1977 erhält der 520 anstatt des Vierzylindermotors ein neu entwickeltes Sechszylindertriebwerk. Die Nockenwelle wird bei diesem Motor von einem Zahnriemen angetrieben. Eine elektronische Benzineinspritzung, die L-Jetronic, kommt im 528i zum Einsatz. Der Außenspiegel wird bei allen Modellen ins vordere Fensterdreieck verlegt. Seit September 1978 gibt es unter anderem serienmäßig eine Verschleißanzeige für die vorderen Scheibenbremsbeläge sowie neue Lenkstockschalter. Im Mai 1980 wird die Produktion des 5er-Modells »E12« eingestellt und im darauffolgenden Monat ein neuer 5er vorgestellt.

Der intern »E28« genannte Nachfolger basiert zwar auf der gleichen Grundkarosserie, die aber optisch und konstruktiv überarbeitet wurde. Der neue 5er wurde, je nach Modell, durch Einsatz neuartiger Werkstoffe und konstruktiver Feinarbeit zwischen 60 und 90 kg leichter.

Die Motoren sind mit verbesserten Zünd- und Kraftstoffanlagen gegenüber dem Vorgänger ausgestattet. Alle Sechszylinder sind mit Kraftstoff-Einspritzanlagen versehen. Der Tank liegt aus Sicherheitsgründen vor der Hinterachse.

Bei dem neuen Fahrwerk wird das Prinzip der Doppelgelenk-Vorderachse mit schrägstehenden Federbeinen und kleinem positivem Lenkrollradius aus dem 7er BMW übernommen. Eine neue Radlagergeneration vermindert den Wartungsaufwand. Groß dimensionierte Faustsattel-Scheibenbremsen sorgen für eine bessere Verzögerung. Beim 528i sorgen spezielle Zusatzlenker an der Hinterachse für ein neutrales Fahrverhalten unter allen Bedingungen.

Eine Check-Control in den Modellen 525i/528i überwacht die wichtigsten Flüssigkeitsstände sowie die Fahrzeugbeleuchtung. Überdies legt eine neuartige Service-Intervallanzeige den nächsten Wartungstermin anhand der Fahrzeugbelastung fest.

Die Fahrgestellnummer

Beim Bestellen von Ersatzteilen und zur genauen Identifizierung des Fahrzeuges ist die Angabe der Motor- und Fahrgestellnummern sowie des Baujahres erforderlich.

- Das Typenschild –1–, die Fahrgestellnummer –2– sowie die Farbbezeichnung der Lackierung befinden sich im Motorraum hinten rechts.
- Die Motornummer ist hinten links im Kupplungsgehäuseflansch des Motors eingeschlagen. Bei einigen Modellen ist die Motornummer auch beim Ansaugkrümmer am Motorblock eingeschlagen.

5er BMW 8/72 bis 7/81 (»Modell E12«): Motordaten I

Modellbezeichnung	BMW 518	BMW 518	BMW 518	BMW 520	BMW 520i	BMW 520i	BMW 520
Motorbezeichnung	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10
Bauart[1]/Nockenwellenantr.	OHC/Kette	OHC/Kette	OHC/Kette	OHC/Kette	OHC/Kette	OHC/Kette	OHC/Kette
Fertigung von – bis	6.74 – 7.75	8.75 – 8.80	9.80 – 7.81	9.72 – 7.76	9.72 – 7.75	8.75 – 7.77	8.76 – 8.77
Hubraum ccm	1766	1766	1766	1990	1990	1990	1990
Leistung kW bei 1/min. PS bei 1/min.	66/5500 90/5500	66/5500 90/5500	66/5500 90/5500	85/5800 115/5800	96/5800 130/5800	92/5700 125/5700	85/5800 115/5800
Drehmoment Nm bei 1/min	145/3500	143/3500	140/4000	165/3700	181/4500	175/4350	165/3700
Bohrung ∅ mm	89	89	89	89	89	89	89
Hub mm	71	71	71	80	80	80	80
Verdichtung	8,6	8,3	9,5	9,0	9,5	9,3	9,0
Kraftstoff ROZ	Super 98	Normal 91	Super 98	Super 98	Super 98	Super 98	Super 98
Vergaser/Einspritzanlage	Solex 38 PDSI	Solex 32/32 DIDTA	Solex 2 B 4	2 Stromberg 175 CDET	Kugel- fischer	K-Jetronic	Solex 4 A 1
Zündfolge	1–3–4–2	1–3–4–2	1–3–4–2	1–3–4–2	1–3–4–2	1–3–4–2	1–3–4–2
Zündanlage[2]	SZ	SZ	TSZ-i	SZ	SZ	SZ	SZ
Füllmenge Motoröl Liter Kühlmittel Liter	4,25 7,0	4,25 7,0	4,25 7,0	4,25 7,2	4,25 7,2	4,25 7,2	4,25 7,2

Motordaten II

Modellbezeichnung	BMW 520/6	BMW 525	BMW 525	BMW 528	BMW 528	BMW 528i	BMW 528i
Motorbezeichnung	M20	M30	M30	M30	M30	M30	M30
Bauart[1]/Nockenwellenantr.	OHC/Zahnr.	OHC/Kette	OHC/Kette	OHC/Kette	OHC/Kette	OHC/Kette	OHC/Kette
Fertigung von – bis	8.77 – 7.81	9.73 – 7.76	8.76 – 7.81	1.75 – 7.76	8.76 – 8.77	8.77 – 8.78	9.78 – 7.81
Hubraum ccm	1990	2494	2494	2788	2788	2788	2788
Leistung kW bei 1/min. PS bei 1/min.	90/6000 122/6000	106/6000 145/6000	110/5800 150/5800	121/5800 165/5800	125/5800 170/5800	130/5800 177/5800	135/5800 184/5800
Drehmoment Nm bei 1/min	163/4000	212/4000	218/4000	258/4000	258/4000	240/4300	240/4200
Bohrung ∅ mm	80	86	86	86	86	86	86
Hub mm	66	71,6	71,6	80	80	80	80
Verdichtung	9,2	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,3
Kraftstoff ROZ	Super 98	Super 98	Super 98	Super 98	Super 98	Super 98	Super 98
Vergaser/Einspritzanlage	Solex 4 A 1	2 Zenith 32/40 INAT	Solex 4 A 1	2 Zenith 35/40 INAT	Solex 4 A 1	L-Jetronic	L-Jetronic
Zündfolge	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4
Zündanlage[2]	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	TSZ-i	TSZ-i
Füllmenge Motoröl Liter Kühlmittel Liter	4,75 12,0	5,75 12,0	5,75 12,0	5,75 12,0	5,75 12,0	5,75 12,0	5,75 12,0

[1] OHC (Over Head Camshaft) - Motor = Motor mit obenliegender Nockenwelle; [2] SZ = Spulenzündung; TSZ-i = Transistor-Spulenzündung mit induktiver Auslösung.

5er BMW ab 7/81 bis 8/87 (»Modell E28«): Motordaten III

Modellbezeichnung	BMW 518	BMW 518	BMW 520 i	BMW 525 i	BMW 525 e	BMW 528 i
Motorbezeichnung	M10	M10	M20	M30	M20	M30
Bauart[1]/Nockenwellenantrieb	OHC/Kette	OHC/Kette	OHC/Zahnr.	OHC/Kette	OHC/Zahnr.	OHC/Kette
Fertigung von – bis	7.81 – 8.84	9.84 – 8.87	7.81 – 8.87	7.81 – 8.87	3.83 – 8.87	7.81 – 8.87
Hubraum ccm	1766	1766	1990	2494	2693	2788
Leistung kW bei 1/min. PS bei 1/min.	66/5500 90/5500	77/5800 105/5800	92/5800 125/5800	110/5500 150/5500	95/4250 129/4250	135/5800 184/5800
Drehmoment Nm bei 1/min	140/4000	148/4500	165/4500	215/4000	240/3250	240/4200
Bohrung ∅ mm	89	89	80	86	84	86
Hub mm	71	71	66	71,6	81	80
Verdichtung	9,5	9,5	9,8	9,6	10,2	9,3
Kraftstoff ROZ	Super 98	Super 98	Super 98	Super 98	Super 98	Super 98
Vergaser/Einspritzanlage	Solex 2 B 4[3]	LE-Jetronic	K-Jetronic/ L–Jetronic[4]	L-Jetronic	Motronic	L-Jetronic
Zündfolge	1–3–4–2	1–3–4–2	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4
Zündanlage[2]	TSZ-i	TSZ-i	TSZ-i	TSZ-i	Motronic	TSZ-i
Füllmenge Motoröl Liter Kühlmittel Liter	4,25 7,0	4,25 7,0	4,25 10,5	5,75 12,0	4,25 10,5	5,75 12,0

Motordaten IV

Modellbezeichnung	BMW 535 i	520 i KAT	525 e KAT	535 i KAT	524 d	524 td
Motorbezeichnung	M30	M20	M30	M30	M21	M21
Bauart[1]/Nockenwellenantrieb	OHC/Kette	OHC/Zahnr.	OHC/Kette	OHC/Kette	OHC/Zahnr.	OHC/Zahnr.
Fertigung von – bis	9.84 – 8.87	12.85 – 8.87	9.84 – 8.87	9.84 – 8.87	9.85 – 8.87	9.83 – 8.87
Hubraum ccm	3430	1990	2693	3430	2443	2443
Leistung kW bei 1/min. PS bei 1/min.	160/5500 218/5500	95/6000 129/6000	95/4800 129/4800	136/5400 185/5400	63/4600 86/4600	85/4800 115/4800
Drehmoment Nm bei 1/min	310/4000	164/4300	230/3200	290/4000	152/2500	210/2400
Bohrung ∅ mm	92	80	84	92	80	80
Hub mm	86	66	81	86	81	81
Verdichtung	10,0	8,8	8,5	8,0	22,0	22,0
Kraftstoff ROZ	Super 98	N bleifrei 91	N bleifrei 91	N bleifrei 91	Diesel	Diesel
Einspritzanlage	Motronic	Motronic	Motronic	Motronic	VE-Pumpe	VE-Pumpe
Zündfolge	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4
Zündanlage[2]	Motronic	Motronic	Motronic	Motronic	–	–
Katalysator	–	ja	ja	ja	–	–
Füllmenge Motoröl Liter Kühlmittel Liter	5,75 12,0	5,75 12,0	5,75 12,0	5,75 12,0	5,25 12,0	5,75 12,0

[1] OHC (Over Head Camshaft) - Motor = Motor mit obenliegender Nockenwelle; [2] TSZ-i = Transistor-Spulenzündung mit induktiver Auslösung; Motronic = Elektronische Kennfeld-Zündung; [3] Von 9/83 bis 8/84 auch mit 2BE-Vergaser (Ecotronic); [4] L-Jetronic seit 9/82.

Motorbeschreibung

Der 5er BMW wird von einem flüssigkeitsgekühlten Reihenmotor angetrieben, der je nach Hubraum 4 oder 6 Zylinder aufweist. Der Hubraum ist aus der Modellbezeichung ableitbar: Die beiden letzten Ziffern geben den Hubraum in Litern an, wenn man ein Komma zwischen die Endziffern setzt. So besagt zum Beispiel die Bezeichung BMW **518**: BMW der **5**er-Reihe mit **1,8** Liter-Motor. (Die einzige Ausnahme bildet hierbei das Modell 525 e.)

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

Bei den Benzinvarianten kommen drei grundlegend unterschiedliche Motorkonstruktionen zum Einsatz. Sie werden mit M 10, M 20 und M 30 bezeichnet, siehe Tabellen »Motordaten«.

M 10 = 4-Zylinder-Motor
M 20 = »kleiner« 6-Zylinder-Motor
(2,0 l Hubraum; 2,7 l im 525 e)
M 30 = »großer« 6-Zylinder-Motor
(ab 2,5 l Hubraum, außer 525 e)

Den **Dieselmotor M 21** kann man als Abkömmling des M 20-Motors bezeichnen.

In den aus Grauguß bestehenden Motorblock sind die Zylinderbohrungen eingelassen. Bei hohem Verschleiß oder Riefen an den Zylinderwänden können die Zylinder von einer Fachwerkstatt gehont, also ausgeschliffen werden. Anschließend müssen dann allerdings Kolben mit Übermaß eingebaut werden. Im unteren Teil des Motorblocks befindet sich die Kurbelwelle, die von den Kurbelwellenlagern abgestützt wird. Über Gleitlager sind die Pleuel, die die Verbindung zu den Kolben herstellen, mit der Kurbelwelle verbunden. Den unteren Abschluß des Motors bildet die Ölwanne, in der sich das für die Schmierung und Kühlung erforderliche Motoröl sammelt. Oben auf den Motorblock ist der Leichtmetall-Zylinderkopf aufgeschraubt. Er besteht bei allen Motoren aus Aluminium, weil dieses Metall eine bessere Wärmeleitfähigkeit und ein geringeres spezifisches Gewicht gegenüber Grauguß aufweist.

Der Zylinderkopf ist nach dem sogenannten Querstromprinzip aufgebaut. Das bedeutet, daß das frische Kraftstoff-Luftgemisch auf der einen Seite des Zylinderkopfes einströmt, während die verbrannten Gase auf der gegenüberliegenden Seite ausgestoßen werden. Durch die Querstrom-Anordnung ist ein schneller Gaswechsel sichergestellt. Oben im Zylinderkopf befindet sich die Nockenwelle. Angetrieben wird die Nockenwelle beim 4-Zylinder-Motor **M 10** sowie beim 6-Zylinder-Motor **M 30** von der Kurbelwelle über eine **Einfachrollenkette**. Beim 6-Zylinder-Motor **M 20** und dem Dieselmotor **M 21** wird die Nokkenwelle über einen **Zahnriemen** angetrieben. Die Nockenwelle betätigt bei den Benzinmotoren über Kipphebel die V-förmig angeordneten Ein- und Auslaßventile. Beim Dieselmotor M 21 stößt die Nockenwelle die Ventile über Schlepphebel auf. Das Ventilspiel muß bei allen Motoren gemäß Wartungsplan eingestellt werden.

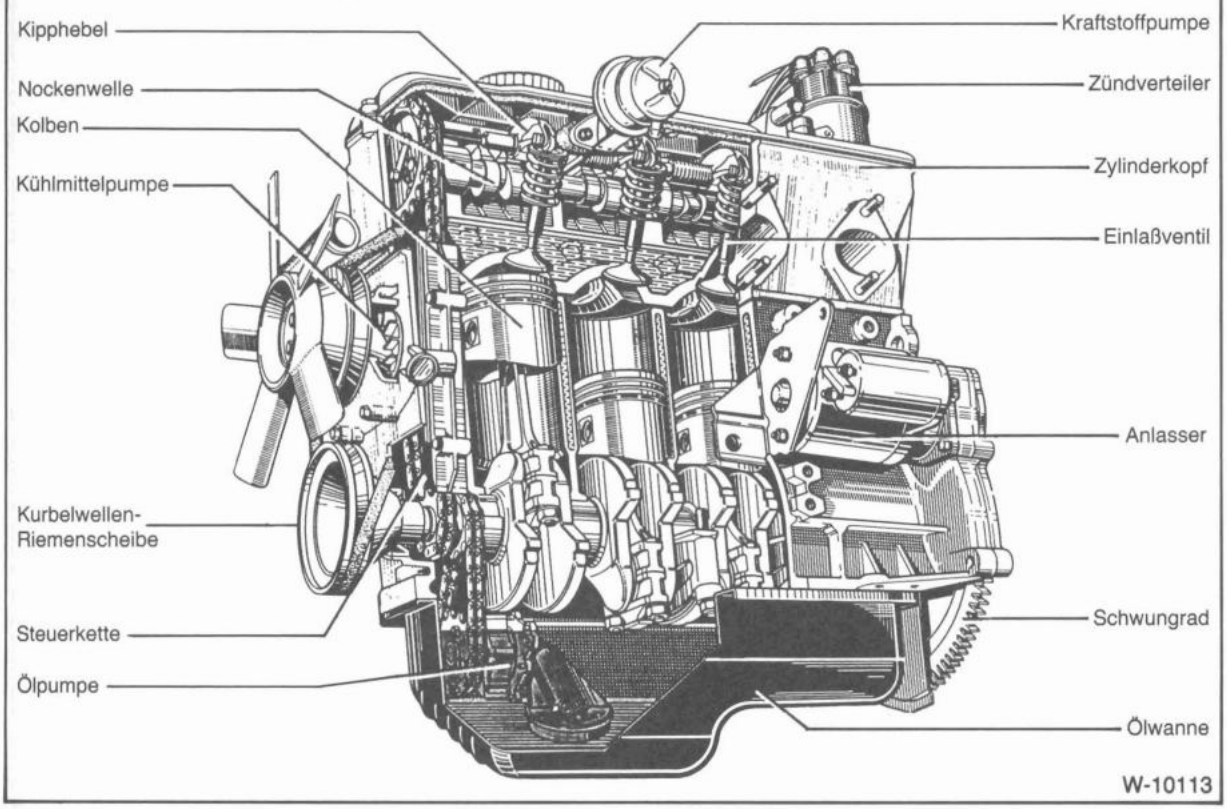
Für die Motorschmierung sorgt eine Ölpumpe in der Ölwanne, die beim 4-Zylinder-Motor M 10 sowie dem Motor M 30 über eine zusätzliche Rollenkette von der Kurbelwelle angetrieben wird. Beim Motor M 20 wird die Ölpumpe über eine Verzahnung durch eine Nebenwelle angetrieben, die ihrerseits vom Zahnriemen angetrieben wird. Das im Ölsumpf angesaugte Öl gelangt über Bohrungen und Leitungen zu den Lagern der Kurbel- und Nockenwelle sowie in die Zylinderlaufbahnen.

Die Kühlmittelpumpe ist vorn am Motorblock angeflanscht. Der Antrieb der Pumpe erfolgt über den Keilriemen, der auch den Generator antreibt. Ein zusätzlicher Keilriemen sorgt für den Antrieb der Lenkhilfpumpe. Zu beachten ist, daß der Kühlmittelkreislauf ganzjährig mit einer Mischung aus Kühlerfrost- und Korrosionsschutzmittel sowie kalkarmem Wasser befüllt sein muß.

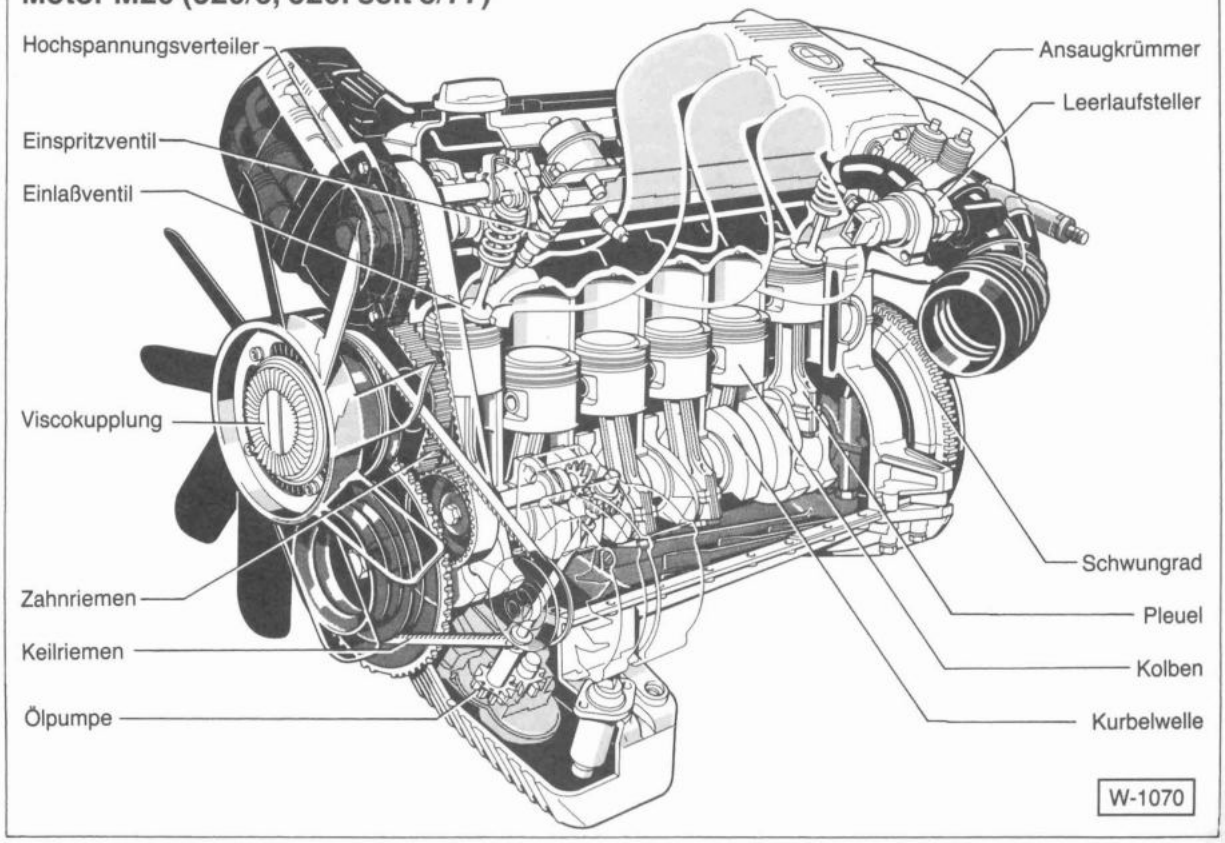
Für die Aufbereitung eines zündfähigen Kraftstoff-Luftgemisches steht ein Vergaser beziehungsweise eine Kraftstoffeinspritzung zur Verfügung, die in der Regel wartungsfrei arbeitet.

Der Zündfunke wird bei den neueren Modellen durch eine Transistorzündanlage erzeugt, die den Zündzeitpunkt praktisch konstant hält. Bei den Modellen mit Spulenzündung muß der Unterbrecherkontakt im Rahmen der Wartung gewechselt werden.

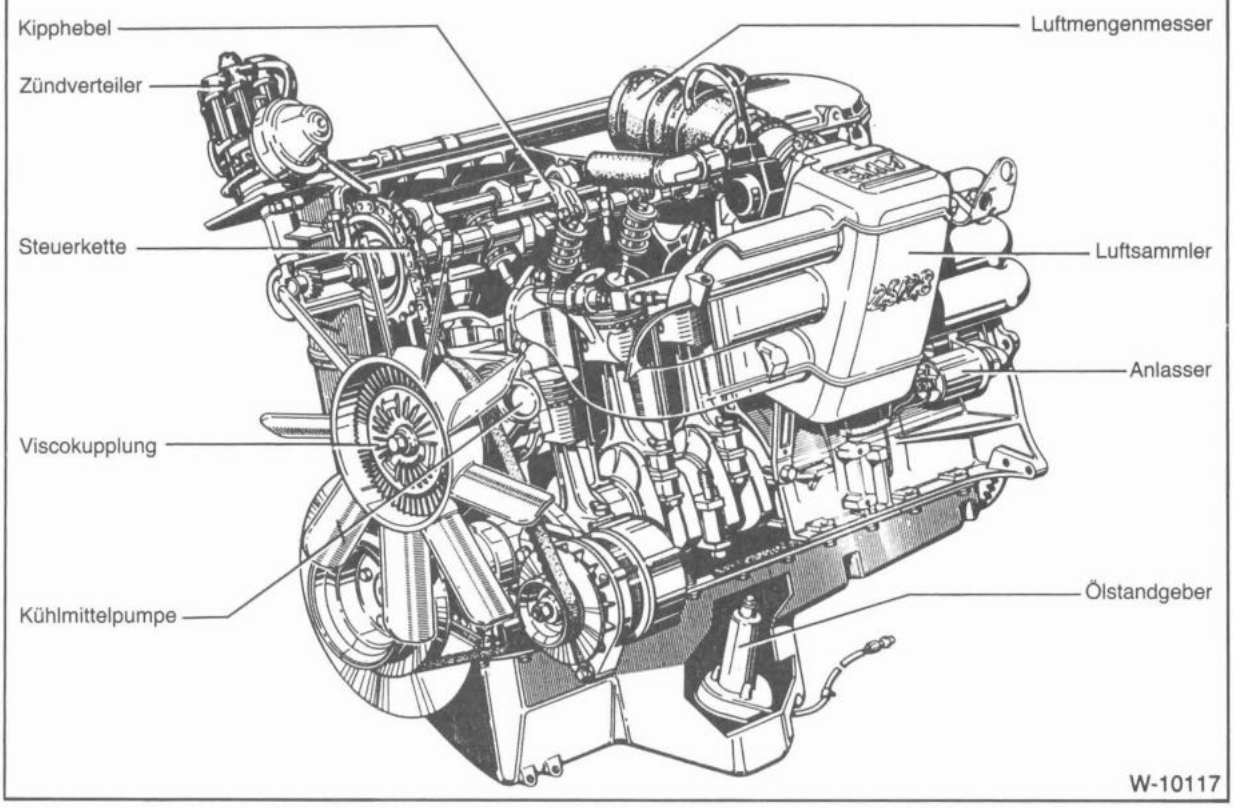
4-Zylinder-Motor M10 (518, 518i)



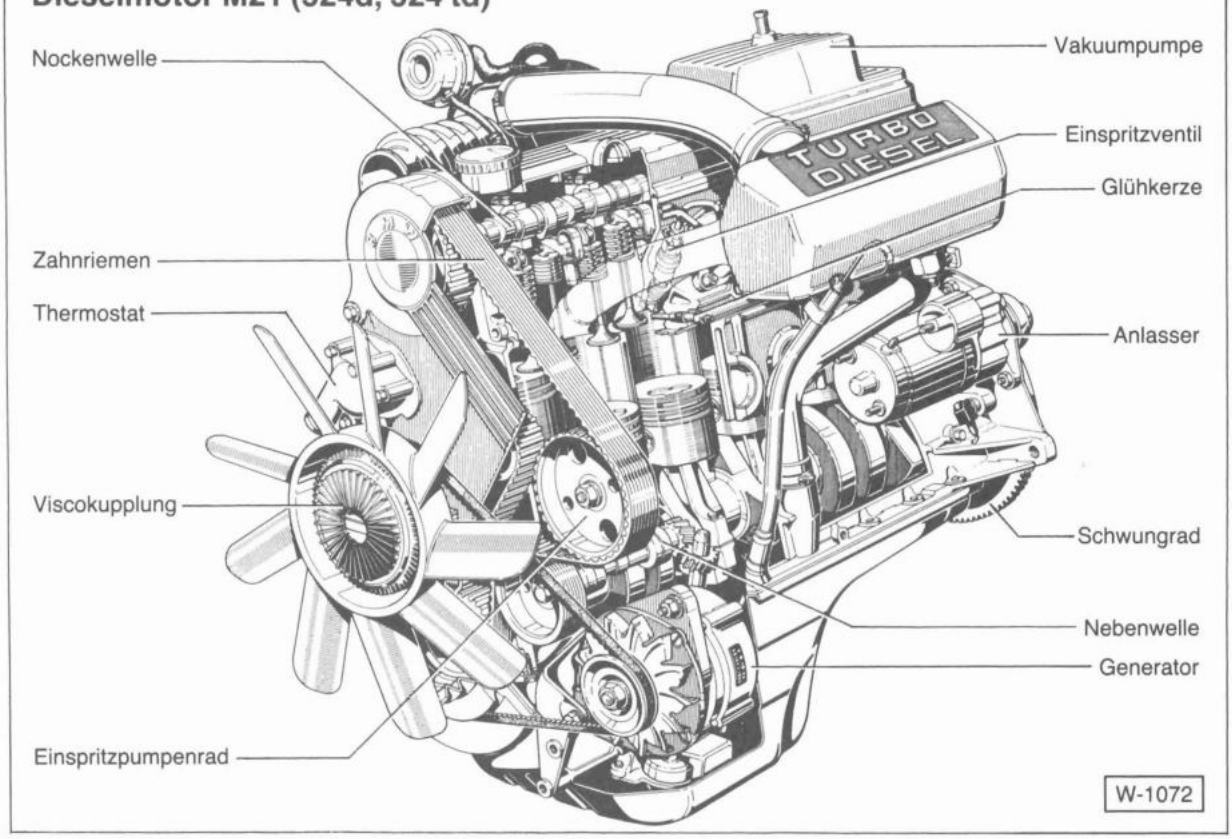
Motor M20 (520/6, 520i seit 8/77)



Motor M30 (525, 525i, 525e, 528, 528i, 535i)



Dieselmotor M21 (524d, 524 td)



Motor aus- und einbauen

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

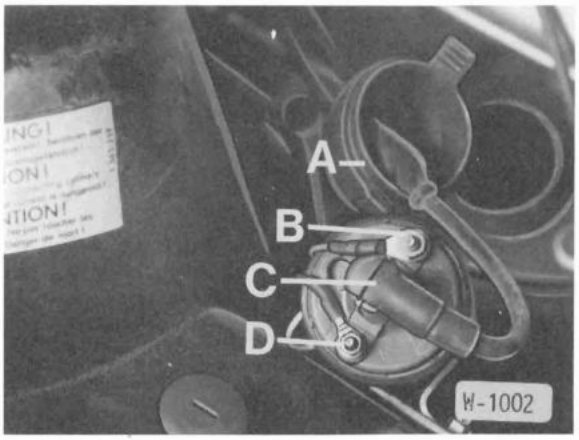
Da auch auf der Wagenunterseite einige Verbindungen gelöst werden müssen, werden vier Unterstellböcke sowie zum Aufbocken des Wagens ein Rangierheber benötigt. Vor der Montage im Motorraum sollten die Kotflügel mit Decken geschützt werden.

Je nach Baujahr und Ausstattung können die elektrischen Leitungen beziehungsweise Unterdruck- oder Kühlmittelschläuche unterschiedlich im Motorraum verlegt sein. Da im einzelnen nicht auf jede Variante eingegangen werden kann, empfiehlt es sich, die jeweilige Leitung mit Tesaband zu kennzeichnen, bevor sie abgezogen wird. Beschrieben wird der Ausbau der 4- und 6-Zylinder-Motoren im neueren 5er (Typ E28).

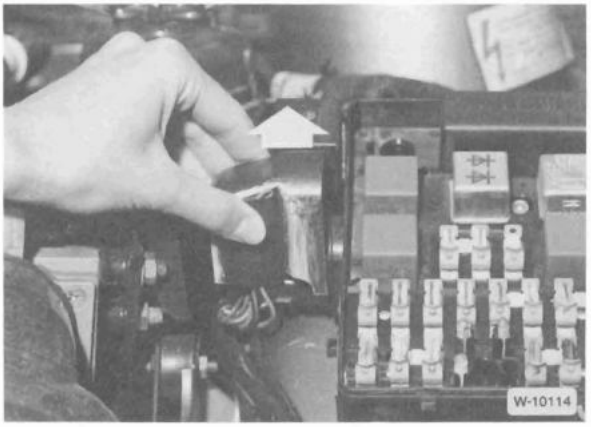
Ausbau

- Motorhaube ausbauen, siehe Seite 212.
- Massekabel (–) und Pluskabel von der Batterie abklemmen.
- Getriebe ausbauen, siehe Seite 148.
- Fahrzeug ablassen, siehe Seite 140.
- Fahrzeuge mit Servolenkung: Keilriemen ausbauen, Hydraulikpumpe abschrauben und mit **angeschlossenen Leitungen** zur Seite legen. **Achtung:** Wenn die Hydraulikleitung geöffnet wird, muß das System nach dem Einbau entlüftet werden, siehe Seite 288.
- Fahrzeuge mit Klimaanlage: Kältekompressor abschrauben und **mit angeschlossenen Leitungen** zur Seite legen. **Achtung:** Der Kältemittelkreislauf darf nicht geöffnet werden.
- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 80, 82.
- Kühlmittel ablassen, siehe Seite 276.
- Kühler ausbauen, siehe Seite 71.

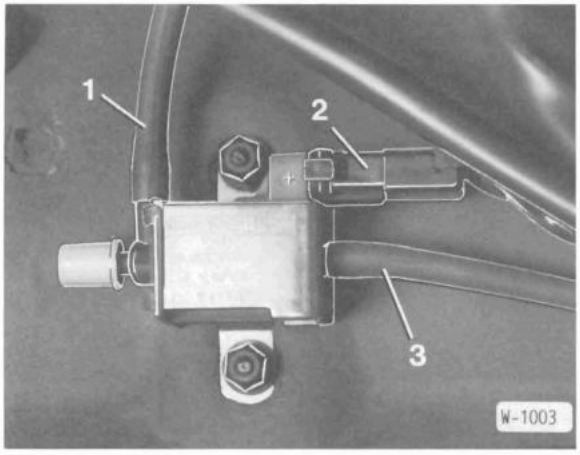
Achtung: Falls die Kühlmittelschläuche durch Quetschschellen gesichert sind, Schellen mit Seitenschneider durchkneifen und beim Einbau Schraubschellen verwenden.



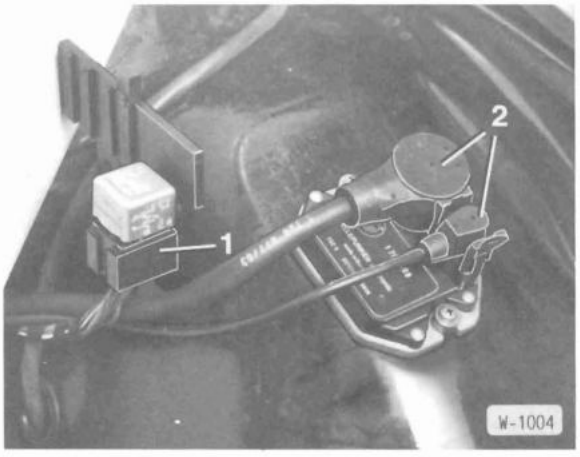
- Schutzkappe –A– von der Zündspule abziehen. Hochspannungskabel –C– herausziehen und die Niederspannungskabel –B– und –D– abschrauben. Kabelbinder am Federbeindom aufschneiden.
- Stecker am Drehstromgenerator abziehen.



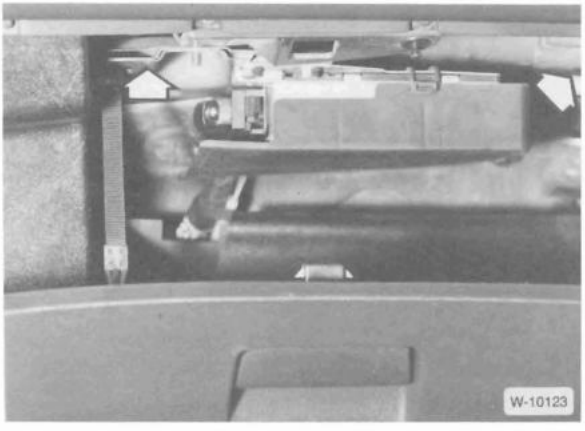
- Deckel vom Sicherungskasten abnehmen und Kabelstekker abziehen: Dazu Schutzhülle nach oben ziehen, dann Stecker vom Sicherungskasten trennen.
- Relais neben dem Sicherungskasten ausheben.



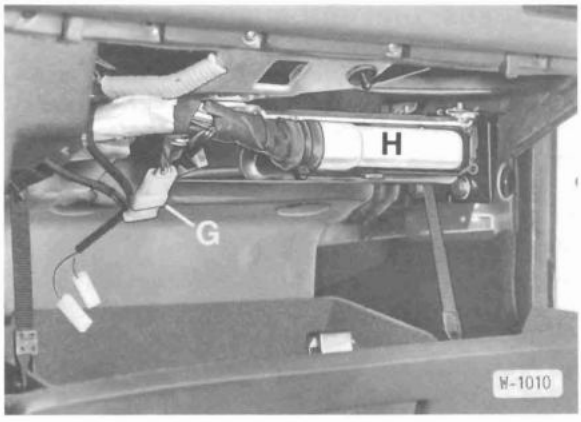
- Stecker –2– sowie Unterdruckschläuche –1– und –3– vom Elektro-Umschaltventil abziehen.



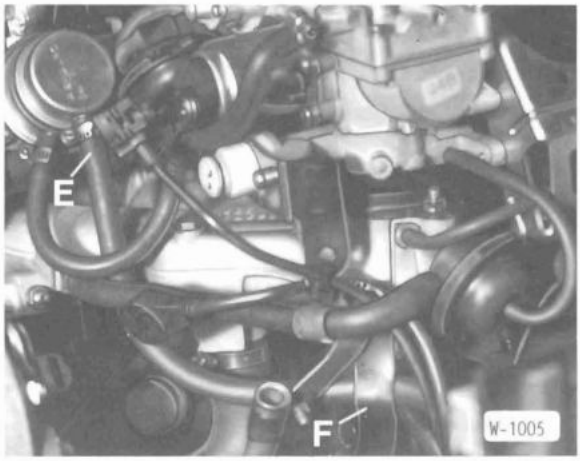
- Stecker –2– vom Zünd-Schaltgerät abziehen.



- Einspritzmotoren: Handschuhfach öffnen und obere Abdeckung abnehmen. Dazu Kern aus beiden Spreizclips mit Nadel herausdrücken, Clips herausnehmen.

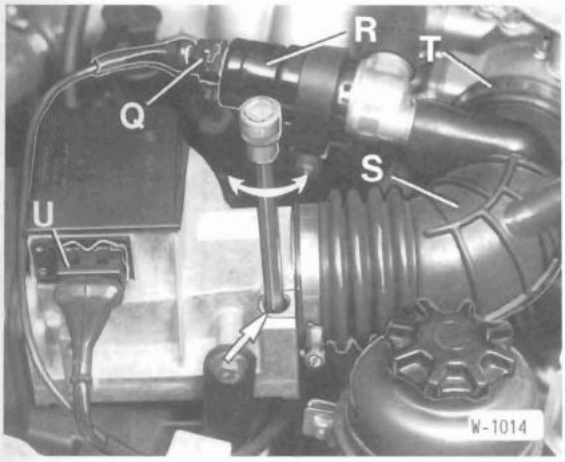


- Steckverbindung –G– trennen und Stecker –H– vom Steuergerät für Einspritzanlage abziehen, siehe auch Seite 120.
- Anschließend Kabelstrang für Steuergerät zum Motorraum herausschieben.
- Gaszug ausbauen, siehe Seite 89, 117.
- Falls vorhanden, Seilzug für Tempomat ausbauen.
- Sämtliche Unterdruckschläuche, die vom Motor wegführen, mit Tesaband kennzeichnen und abziehen.

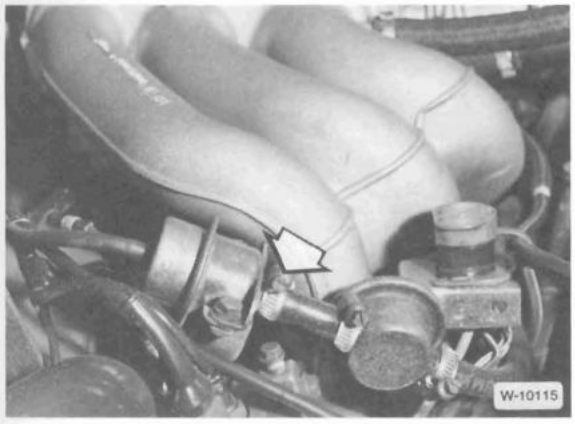


- **Vergasermotoren:** Kraftstoffschlauch –E– von der Kraftstoffpumpe abziehen und am Halter –F– aushängen. Vorher Schlauchschelle lösen und zurückschieben.

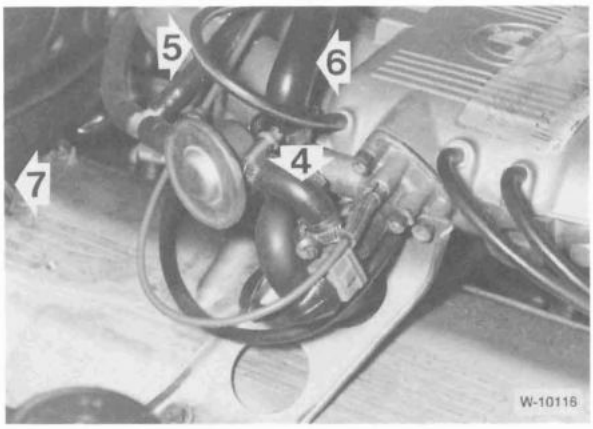
6-Zylinder-Motoren:



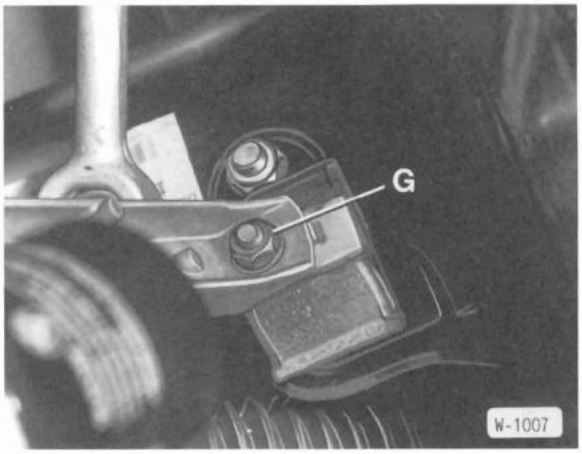
- *Stecker –U– vom Luftmengenmesser abziehen.*
- *Luftansaugschlauch am Luftmengenmesser abbauen, dazu Schlauchschelle lösen und zurückschieben.*
- *Halter für Luftmengenmesser abschrauben und Luftfiltergehäuse zusammen mit Luftmengenmesser herausnehmen.*



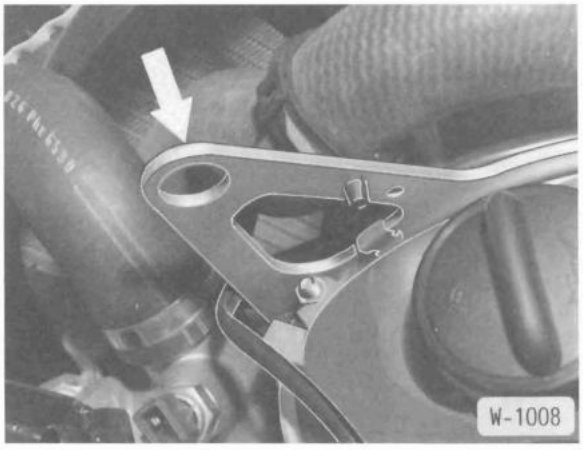
- *Kraftstoffleitung am Druckregler abziehen und mit Stopfen verschließen, damit kein Kraftstoff ausläuft. Halter für Kraftstoffleitung am Motor abschrauben.*
- *Kühlmittel-Ausgleichbehälter ausbauen. Dazu 2 Kühlmittelschläuche und einen Entlüftungsschlauch abziehen, Stecker für Kühlmittelstandsanzeige abziehen und Ausgleichbehälter mit 2 Schrauben abschrauben.*



- *Unterdruckschlauch –5– für Heizungsregelung und Schlauch –6– abbauen. Kabelband –7– lösen.*
- Heizungsschläuche an der Spritzwand abziehen, vorher Schellen ganz öffnen und zurückschieben.
- 4-Zylinder-Motoren: Motorstoßdämpfer am linken Motorträger abschrauben und herausnehmen.



- Beide Motorlager (links und rechts) lösen, dazu Mutter –G– abschrauben. Beim 4-Zylinder-Motor beide Motorlager auch von unten am Motorträger abschrauben.

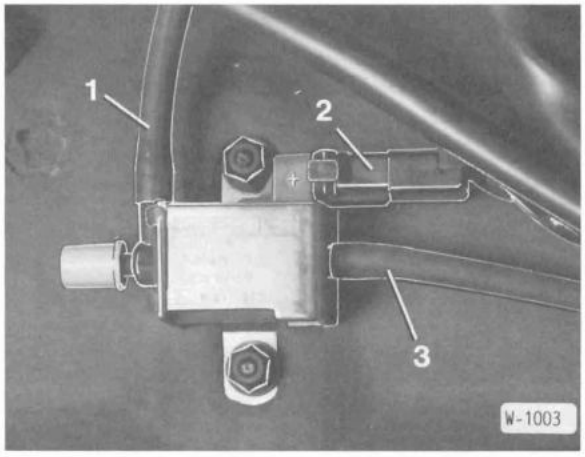


- Motor anseilen. Dazu geeignetes Seil oder eine Kette an den Aufhängeösen –Pfeil– des Motors einhängen. Motor mit Werkstattkran leicht anheben.
- Prüfen, ob sämtliche Schläuche und Leitungen, die vom Motor zum Aufbau führen, abgezogen sind. Anschließend Motor herausheben.

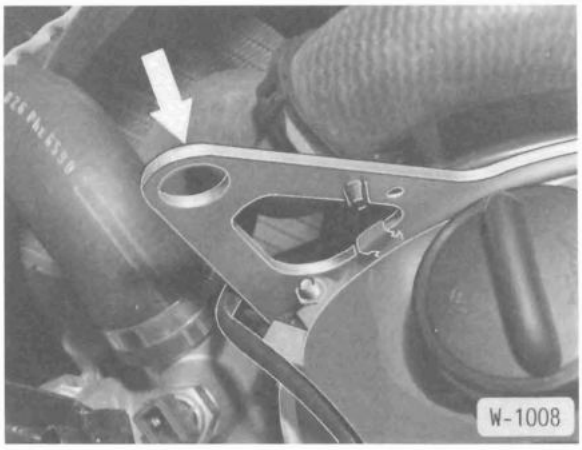
Achtung: Der Motor muß beim Herausheben sorgfältig geführt werden, um Beschädigungen am Aufbau zu vermeiden.

Einbau

- Motorlager, Kühlmittel-, Öl- und Kraftstoffschläuche auf Porosität oder Risse prüfen, falls erforderlich erneuern.
- Motorstoßdämpfer prüfen. Dazu Stoßdämpfer in Einbaulage halten, auseinanderziehen und zusammendrücken. Der Dämpfer muß sich dabei über den gesamten Hub gleichmäßig schwer und ruckfrei bewegen lassen. Bei starkem Ölverlust Stoßdämpfer austauschen.
- Rillenkugellager in der Kurbelwelle und Kupplungsausrücklager auf leichten Lauf und Ausrückhebel auf Leichtgängigkeit prüfen.
- Kupplungs-Mitnehmerscheibe auf ausreichende Belagdicke sowie Belagzustand prüfen.
- Motor vorsichtig in den Motorraum einführen. Beim Absenken darauf achten, daß der Motor sorgfältig geführt wird, um Beschädigungen an Antriebswelle, Kupplung und Aufbau zu vermeiden.
- Muttern für Motorlager anschrauben, nicht festziehen.
- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 140.
- Getriebe einbauen, siehe Seite 148.
- Fahrzeug ablassen, siehe Seite 140.
- Motor durch Schüttelbewegungen spannungsfrei einrichten. Anschließend Motorlager mit **45 Nm** festziehen.
- Falls ausgebaut, Motorstoßdämpfer einsetzen und anschrauben.
- Masseband an der Ölwanne anschrauben.
- Heizungsschläuche an der Spritzwand aufschieben und mit Schellen sichern.
- Kühlmittel-Ausgleichbehälter einsetzen und anschrauben. Entlüftungsschlauch und Kühlmittelschläuche aufschieben, Stecker am Geber für Kühlmittelstandanzeige aufstekken.
- **Einspritzmotor:** Luftfilter-Einsatz prüfen, gegebenenfalls ausklopfen oder erneuern. Luftfilter mit Luftmengenmesser anschrauben. Luftschlauch mit Schelle sichern.
- Gaszug einbauen und einstellen, siehe Seite 89, 117.
- Falls vorhanden, Seilzug für Tempomat einbauen.
- **Einspritzmotor:** Kabelstrang für Steuergerät in den Innenraum durchschieben und am Steuergerät aufstecken. Zweifach-Steckverbindung zusammenstecken. Verkleidung einsetzen und anschrauben.
- Beide Stecker am TSZ-Schaltgerät aufschieben.
- Umschaltrelais in den Zusatz-Relaishalter einsetzen, Stekker aufschieben.



- Elektrische Leitung am Elektro-Umschaltventil aufschieben. Unterdruckschläuche –1– zum Verteiler und –3– zur Drosselklappe aufschieben
- Elektrische Leitungen (Klemme 1, 15 und 4) an der Zündspule aufstecken beziehungsweise anschrauben. Schutzkappe über die Zündspule stülpen.
- Stecker am Generator aufschieben.
- Kühler einbauen, siehe Seite 71.
- Falls ausgebaut, Kältekompressor und Servopumpe anschrauben. Keilriemen auflegen und spannen, siehe Seite 42.
- Sämtliche elektrischen Leitungen, Unterdruck-, Kühlmittel- und Kraftstoffschläuche entsprechend den angebrachten Markierungen anschließen. Schläuche mit Schellen sichern. Elektrische Leitungen mit Kabelbindern fixieren.
- Ölstand in Motor und Getriebe prüfen, gegebenenfalls auffüllen.
- Kühlmittel auf Gefrierschutz prüfen und auffüllen, siehe Seite 276.
- Luftfiltereinsatz reinigen, gegebenenfalls Einsatz erneuern, siehe Seite 279.
- Luftfilter einbauen, siehe Seite 80, 82.

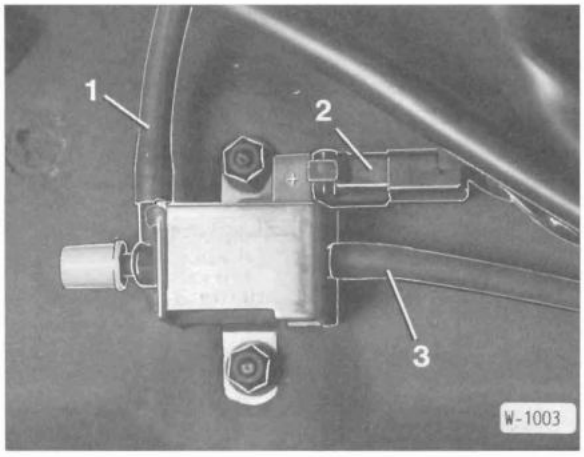


- Motor anseilen. Dazu geeignetes Seil oder eine Kette an den Aufhängeösen –Pfeil– des Motors einhängen. Motor mit Werkstattkran leicht anheben.
- Prüfen, ob sämtliche Schläuche und Leitungen, die vom Motor zum Aufbau führen, abgezogen sind. Anschließend Motor herausheben.

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

Einbau

- Motorlager, Kühlmittel-, Öl- und Kraftstoffschläuche auf Porosität oder Risse prüfen, falls erforderlich erneuern.
- Motorstoßdämpfer prüfen. Dazu Stoßdämpfer in Einbaulage halten, auseinanderziehen und zusammendrücken. Der Dämpfer muß sich dabei über den gesamten Hub gleichmäßig schwer und ruckfrei bewegen lassen. Bei starkem Ölverlust Stoßdämpfer austauschen.
- Rillenkugellager in der Kurbelwelle und Kupplungsausrücklager auf leichten Lauf und Ausrückhebel auf Leichtgängigkeit prüfen.
- Kupplungs-Mitnehmerscheibe auf ausreichende Belagdicke sowie Belagzustand prüfen.
- Motor vorsichtig in den Motorraum einführen. Beim Absenken darauf achten, daß der Motor sorgfältig geführt wird, um Beschädigungen an Antriebswelle, Kupplung und Aufbau zu vermeiden.
- Muttern für Motorlager anschrauben, nicht festziehen.
- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 140.
- Getriebe einbauen, siehe Seite 148.
- Fahrzeug ablassen, siehe Seite 140.
- Motor durch Schüttelbewegungen spannungsfrei einrichten. Anschließend Motorlager mit **45 Nm** festziehen.
- Falls ausgebaut, Motorstoßdämpfer einsetzen und anschrauben.
- Masseband an der Ölwanne anschrauben.
- Heizungsschläuche an der Spritzwand aufschieben und mit Schellen sichern.
- Kühlmittel-Ausgleichbehälter einsetzen und anschrauben. Entlüftungsschlauch und Kühlmittelschläuche aufschieben, Stecker am Geber für Kühlmittelstandanzeige aufstekken.
- **Einspritzmotor:** Luftfilter-Einsatz prüfen, gegebenenfalls ausklopfen oder erneuern. Luftfilter mit Luftmengenmesser anschrauben. Luftschlauch mit Schelle sichern.
- Gaszug einbauen und einstellen, siehe Seite 89, 117.
- Falls vorhanden, Seilzug für Tempomat einbauen.
- **Einspritzmotor:** Kabelstrang für Steuergerät in den Innenraum durchschieben und am Steuergerät aufstecken. Zweifach-Steckverbindung zusammenstecken. Verkleidung einsetzen und anschrauben.
- Beide Stecker am TSZ-Schaltgerät aufschieben.
- Umschaltrelais in den Zusatz-Relaishalter einsetzen, Stekker aufschieben.



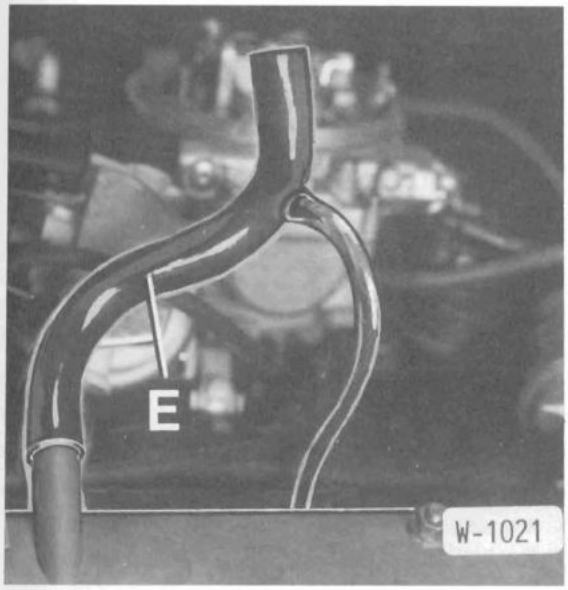
- Elektrische Leitung am Elektro-Umschaltventil aufschieben. Unterdruckschläuche –1– zum Verteiler und –3– zur Drosselklappe aufschieben
- Elektrische Leitungen (Klemme 1, 15 und 4) an der Zündspule aufstecken beziehungsweise anschrauben. Schutzkappe über die Zündspule stülpen.
- Stecker am Generator aufschieben.
- Kühler einbauen, siehe Seite 71.
- Falls ausgebaut, Kältekompressor und Servopumpe anschrauben. Keilriemen auflegen und spannen, siehe Seite 42.
- Sämtliche elektrischen Leitungen, Unterdruck-, Kühlmittel- und Kraftstoffschläuche entsprechend den angebrachten Markierungen anschließen. Schläuche mit Schellen sichern. Elektrische Leitungen mit Kabelbindern fixieren.
- Ölstand in Motor und Getriebe prüfen, gegebenenfalls auffüllen.
- Kühlmittel auf Gefrierschutz prüfen und auffüllen, siehe Seite 276.
- Luftfiltereinsatz reinigen, gegebenenfalls Einsatz erneuern, siehe Seite 279.
- Luftfilter einbauen, siehe Seite 80, 82.

- Zuerst Pluskabel, dann Massekabel an die Batterie anklemmen.
- Zündzeitpunkt prüfen, falls erforderlich einstellen, siehe Seite 47.
- Leerlauf prüfen, gegebenenfalls einstellen.
- Motor auf Betriebstemperatur bringen, Kühlmittelstand überprüfen und sämtliche Schlauchanschlüsse auf Dichtheit prüfen.
- Ventilspiel prüfen, siehe Seite 272.
- Motorhaube einbauen, siehe Seite 212.

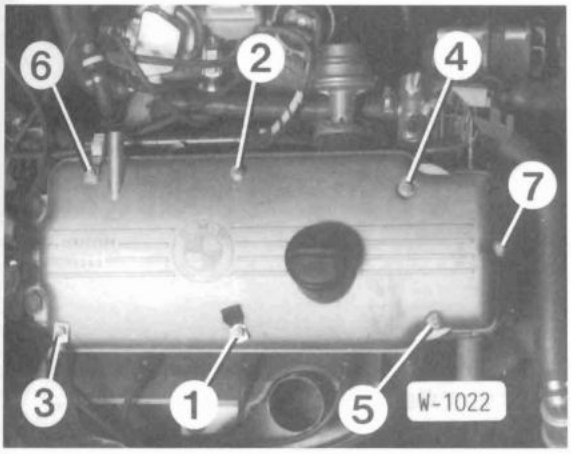
Zylinderkopfdeckel aus- und einbauen

Ausbau M10- und M30-Motor

- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 80, 82.



- Schlauch –E– für Kurbelgehäuseentlüftung am Deckel abziehen.

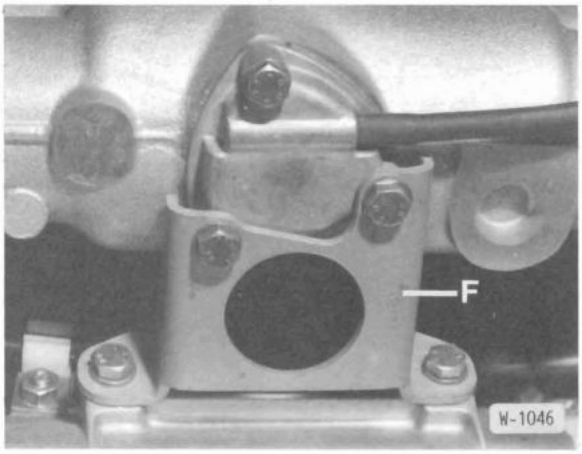


- Muttern –1– bis –6– und Schraube –7– herausdrehen und Zylinderkopfdeckel abnehmen. Die Abbildung zeigt den 4-Zylinder-Motor. Beim 6-Zylinder-Motor 8 Befestigungsmuttern und 1 Schraube herausdrehen.

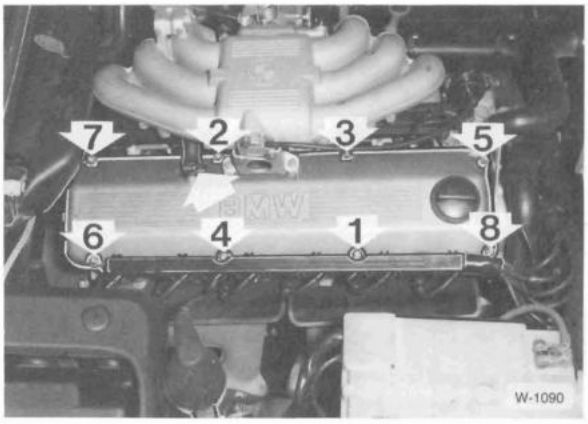
Einbau

- Dichtung für Zylinderkopfdeckel auf Beschädigungen prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Zylinderkopfdeckel auf Zylinderkopf setzen und ganz leicht anschrauben.
- Muttern und Schrauben in der Reihenfolge von 1 bis 7 mit 9 Nm festziehen. Dabei das Massekabel und die ausgebauten Halter mit anschrauben. Beim 6-Zylinder-Motor die 8 Muttern von innen nach außen über Kreuz mit 9 Nm festziehen.
- Luftfilter einbauen, siehe Seite 80, 82.
- Motor warmfahren und Zylinderkopfdeckel auf Dichtheit prüfen.

Ausbau Motor M20



- Stützblech –F– abschrauben.



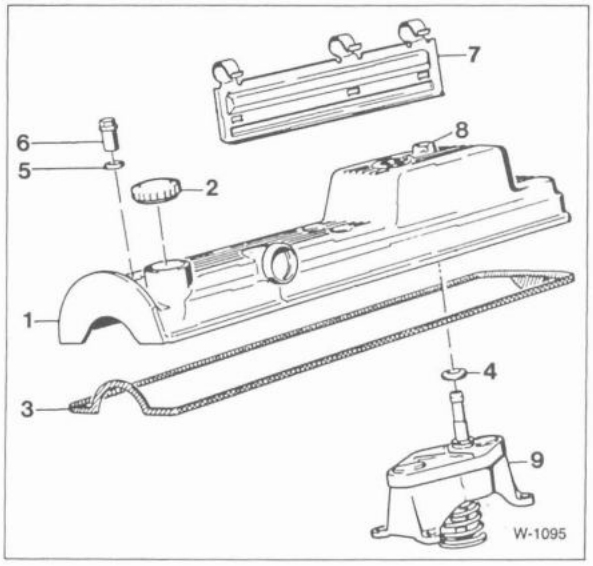
- Entlüftungsschlauch –Pfeil– abziehen.
- 8 Muttern und Schrauben herausdrehen und Zylinderkopfdeckel abnehmen.

Einbau

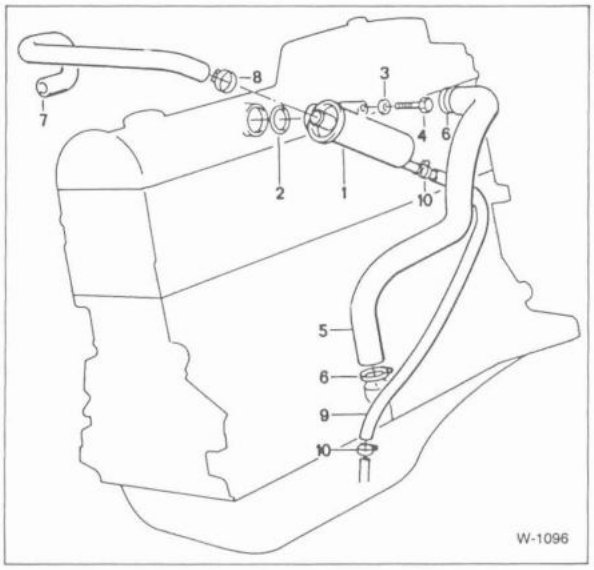
- Dichtung für Zylinderkopfdeckel auf Beschädigungen prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Zylinderkopfdeckel auf Zylinderkopf setzen und ganz leicht anschrauben. Dabei Zündkabelleiste mit anschrauben.
- Muttern in der Reihenfolge von 1 bis 8 mit 9 Nm anschrauben.
- Motor warmfahren und Zylinderkopfdeckel auf Dichtheit prüfen.

Ausbau Motor M21

- Ladeluftschlauch zwischen Luftfilter und Turbolader ausbauen, vorher Schellen lösen und zurückschieben.



- Schlauch für Bremskraftverstärker vom Anschlußstutzen –8– abziehen.
  Zusätzlich abgebildete Teile: 1 – Zylinderkopfdeckel, 2 – Verschlußdeckel, 3 – Dichtung, 4 – O-Ring, 5 – Dichtring, 6 – Hutmutter, 7 – Wärmeschutzblech, 9 – Vakuumpumpe
- 3 Schrauben für Zahnriemendeckel lockern, nicht abschrauben.



- Luftschlauch –7– ausbauen, vorher Schelle –8– lösen.
- Schlauch –9– am Ölabscheider –1– abziehen, vorher Schelle –10– lösen.
- Ölabscheider –1– abschrauben –3/4–. Zusätzlich abgebildete Teile: 2 – O-Ring, 5 – Schlauch, 6/10 – Schellen.
- 4 Hutmuttern herausdrehen und Zylinderkopfdeckel abnehmen.

Einbau

- Deckeldichtung und Gummiring –4– in Abbildung W-1095 auf Beschädigung und Porosität prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Gummiring einsetzen und einölen.
- Deckeldichtung ansetzen, Zylinderkopfdeckel ansetzen.
- Schraubenhülsen mit neuen Dichtringen einsetzen und über Kreuz mit 15 Nm festziehen.
- Dichtring für Ölabscheider prüfen, gegebenenfalls ersetzen. Ölabscheider einbauen.
- Schrauben für Zahnriemenschutz festziehen. **Achtung:** Erst Zylinderkopfdeckel, dann Zahnriemenschutz festziehen.
- Schläuche aufschieben und mit Schellen sichern.

Zylinderkopf aus- und einbauen

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

Eine defekte Zylinderkopfdichtung ist an folgenden Merkmalen erkennbar:

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

Achtung: Da im Lauf der Zeit sehr unterschiedliche Kraftstoffsysteme eingebaut wurden, empfiehlt es sich, vor dem Ausbau die betreffenden Kapitel ebenfalls durchzulesen. Zudem ist es sinnvoll, jede abgeklemmte Leitung mit entsprechendem Anschluß mit Tesaband oder Farbe zu markieren, damit beim Einbau keine Verwechslungen auftreten. Besondere Hinweise für die Motoren M20 und M21 stehen am Ende des Kapitels.

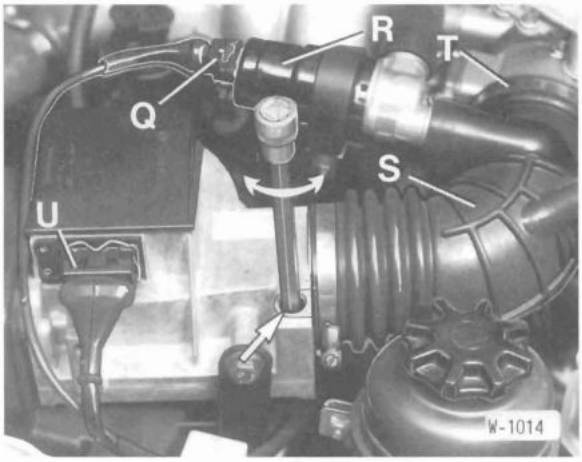
Motor M10, M30

Ausbau

- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 80, 82.
- Vorderes Abgasrohr abschrauben, siehe Seite 133.
- Kühlmittel ablassen, siehe Kapitel »Wartung«.
- Batterie-Massekabel (–) abklemmen.
- Seilzug beziehungsweise Gasgestänge am Drosselklappenhebel aushängen. Halter abschrauben.
- Kühlmittelschläuche am Thermostat abziehen.
- Kraftstoffschläuche mit Tesaband markieren und am Vergaser oder der Einspritzanlage abbauen.
- Zylinderkopfdeckel ausbauen.
- Stütze für Ansaugkrümmer abschrauben.
- Bei K-Jetronic: Einspritzleitungen am Kraftstoff-Mengenteiler reinigen und abschrauben. Leitungsenden sowie Anschlußstutzen am Mengenteiler mit Schutzkappen versehen.

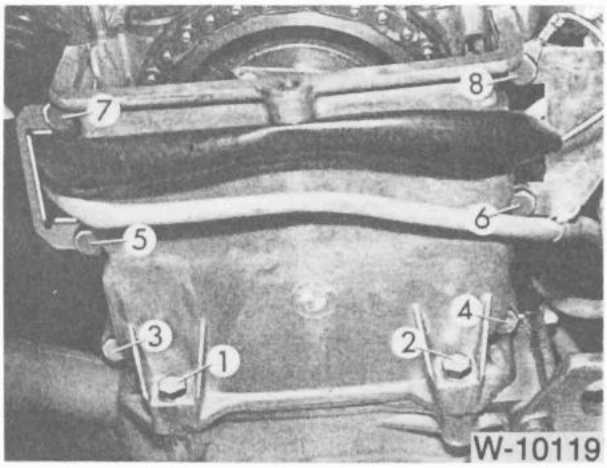
L-Jetronic bzw. Motronic

- Stecker von den Einspritzventilen und vom Zusatzluftschieber abziehen. Kurbelgehäuse-Entlüftungsrohr nach unten drücken und mit geeignetem Drahtbügel arretieren.

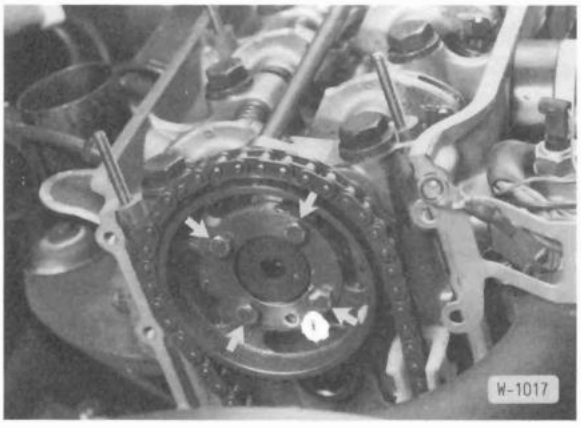


- Stecker –U– vom Luftmengenmesser und Stecker –Q– vom Leerlaufregelventil –R– abziehen. Regelventil abschrauben.
- Schlauch –S– vom Saugrohr abziehen, Schelle –T– lösen.
- Luftmengenmesser abschrauben und zusammen mit Luftfilter und Regelventil herausnehmen.
- Kraftstoffleitung am Druckregler abschrauben.

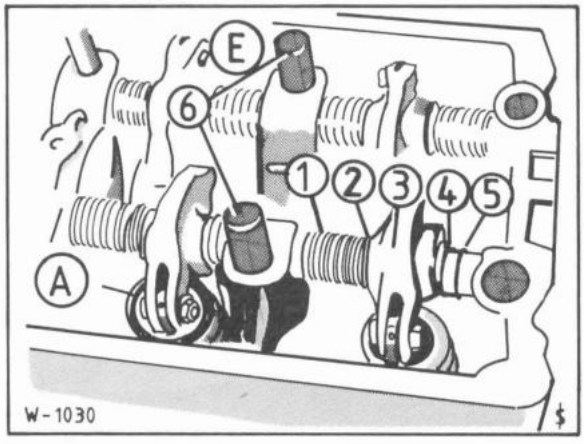
- Zündverteiler ausbauen, siehe Seite 54.



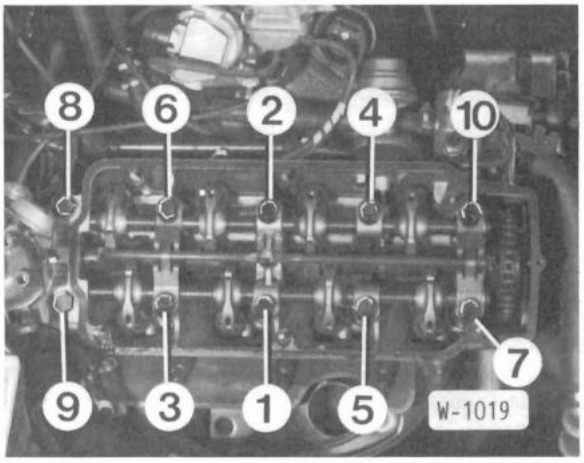
- Räderkastendeckel oben abschrauben.
- Kolben für Kettenspanner ausbauen, siehe Seite 30.

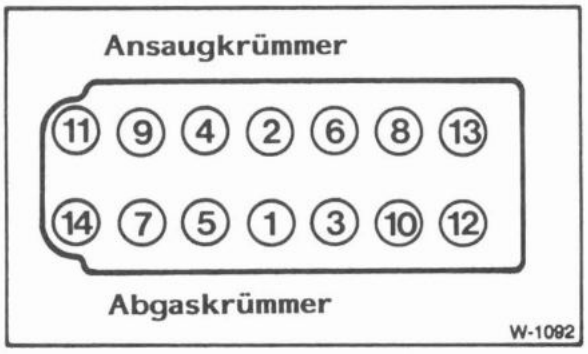


- Kettenrad von der Nockenwelle abschrauben. Dabei Schlüssel ansetzen und durch einen leichten Schlag auf den Schlüsselarm Lösemoment der Schrauben überwinden. Falls Sicherungsbleche eingebaut waren, diese vorher aufbiegen. Beim späteren Einbau werden keine Sicherungsbleche mehr eingebaut.



- **Motor M30:** Fixierstifte –6– (BMW 111063) einsetzen, damit sich beim Lösen der Zylinderkopfschrauben die Kipphebelachsen nicht verdrehen. Zusätzlich abgebildete Teile: Feder –1–, Scheibe –2–, Kipphebel –3–, Anlaufring –4–, Sprengring –5–. A = Kipphebelachse auf der Auslaßseite, E = Kipphebelachse auf der Einlaßseite.





- Zylinderkopfschrauben in der Reihenfolge von 10 nach 1 (Vierzylindermotor), beziehungsweise 14 nach 1 (Sechszylindermotor) zuerst ½ Umdrehung lösen, dann herausschrauben.
- Zylinderkopf abheben.

Achtung: Zylinderkopf nach dem Ausbau nicht auf der Dichtfläche absetzen, dabei könnten voll geöffnete Ventile beschädigt werden. Deshalb Zylinderkopf auf 2 Holzleisten legen.

Einbau

Vor dem Einbau Zylinderkopf und Zylinderblock mit geeignetem Schaber von Dichtungsresten freimachen. Darauf achten, daß keine Dichtungsreste in die Bohrungen fallen.

- Bohrungen mit Lappen verschließen.
- Dichtflächen von Zylinderkopf und Motorblock mit Stahllineal in Längs- und Querrichtung auf Planheit prüfen. Die Unebenheiten dürfen 0,1 mm nicht überschreiten, gegebenenfalls nacharbeiten lassen (Werkstattarbeit). Die Zylinderkopfhöhe darf die Tabellenwerte nicht unterschreiten.

Motor	Zylinderkopfhöhe	
	Normalmaß	Bearbeitungsgrenze
M20, M30[1)]	125,1±0,1 mm	124,7 mm
M10, M30[2)]	129,0±0,1 mm	128,6 mm
M21	148±0,1 mm	148±0,1[3)] mm

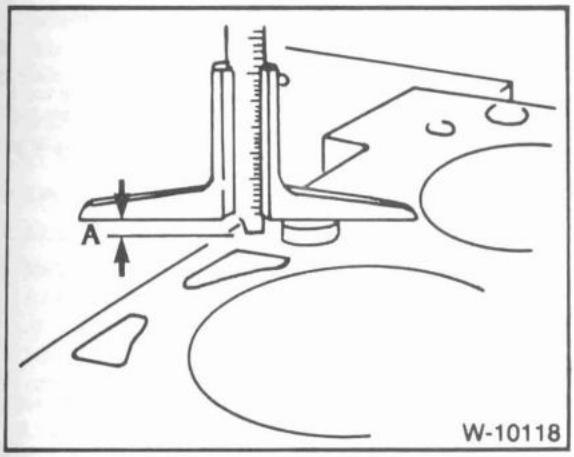
[1)] Nur 525, 525i, [2)] Außer 525, 525i

[3)] Zylinderkopf darf nicht nachgeplant werden.

- Zylinderkopf auf Risse, Zylinderlauffläche auf Riefen überprüfen.
- Bohrungen der Zylinderkopfschrauben sorgfältig von Öl und anderen Rückständen reinigen. **Achtung:** In den Sacklöchern 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.
- Zylinderkopfdichtung grundsätzlich ersetzen.
- Neue Dichtung ohne Dichtmittel so auflegen, daß keine Bohrungen verdeckt werden.

Achtung: Bei nachgeplantem Zylinderkopf 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 dickere Dichtung wird eine Verkleinerung des Brennraumes vermieden.

- Vor Aufsetzen des Zylinderkopfes prüfen, ob sich die Nokkenwelle in OT-Stellung für Zylinder 1 befindet, siehe Seite 54.



- **4-Zylinder-Motor M10:** Falls vorhanden, Überstand der beiden Führungshülsen für den Zylinderkopf kontrollieren. Der Überstand »A« darf maximal 5 mm betragen.
- Zylinderkopf aufsetzen. Zur Führung können 2 alte Zylinderkopfschrauben verwendet werden, vorher Köpfe absägen und Schlitze für Schraubendreher anbringen.
- Zylinderkopfschrauben **immer ersetzen.**
- Neue Zylinderkopfschrauben geölt einsetzen und handfest anziehen.

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 entsprechenden Winkel anzeichnen. Anschließend Schlüsselarm in einem Zug bis zur angezeichneten Markierung drehen.

M30-Motor:

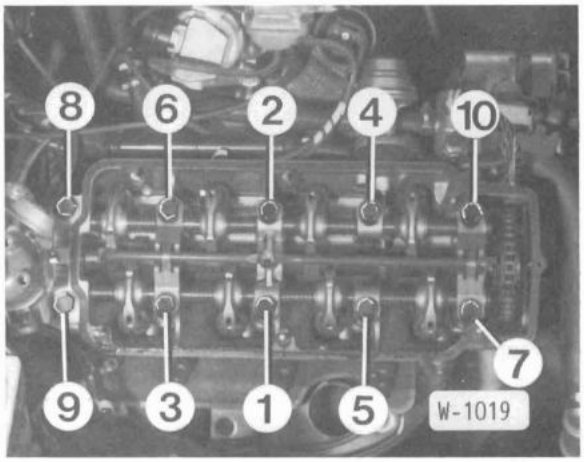
Achtung: Zylinderkopfschrauben jeweils in der Reihenfolge von 1 bis 14 in **2 Stufen** anziehen:

1. Stufe Schrauben 1 bis 6 mit **60 Nm**
Fixierstifte abnehmen
Schrauben 7 bis 14 mit **60 Nm**

Anschließend **20 Minuten Setzzeit** abwarten

2. Stufe mit Drehmomentschlüssel **80 Nm**

M10-Motor:



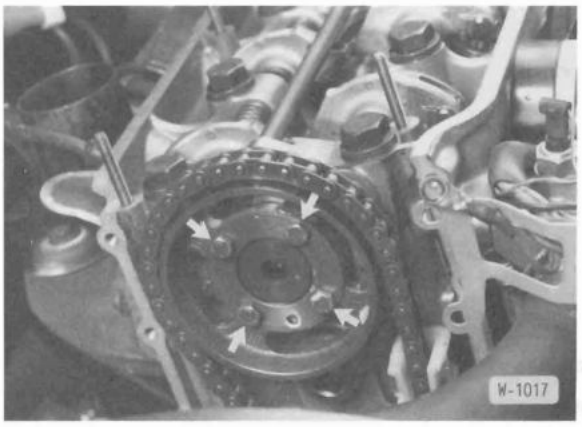
Achtung: Zylinderkopfschrauben jeweils in der Reihenfolge von 1 bis 10 in **2 Stufen** anziehen:

1. Stufe Schrauben 1 bis 10 mit **60 Nm**

Anschließend **15 Minuten Setzzeit** abwarten

2. Stufe mit starrem Schlüssel **33° ± 3°** weiterdrehen

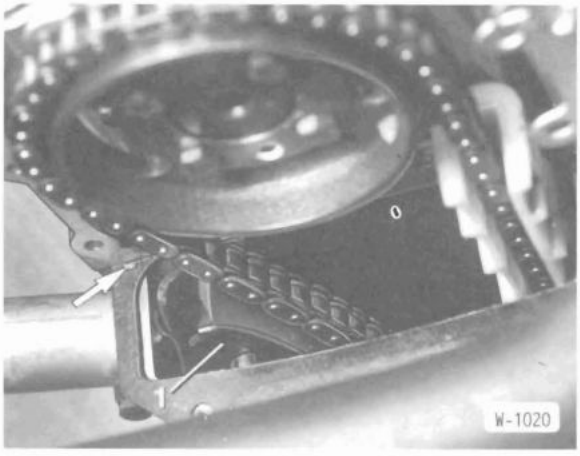
Hinweis: Die Schrauben müssen später nachgezogen werden, nachdem der Motor warmgelaufen ist.



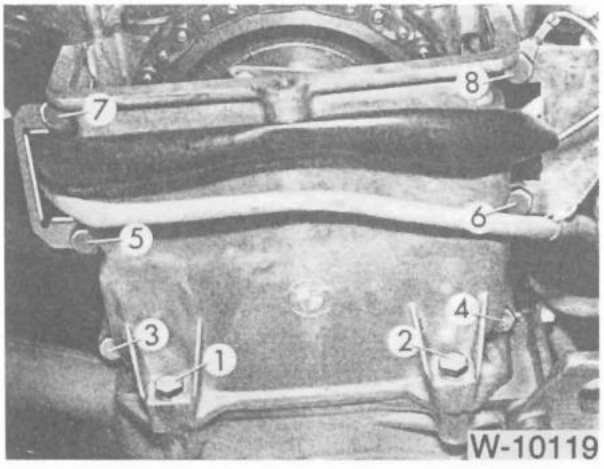
- Kettenrad an Nockenwellenflansch mit 7 Nm anschrauben.

Achtung: Beim Motor M10 Kette so auflegen, daß sich der Paßstift wie in der Abbildung am Kettenrad unten befindet, wenn die Gewindebohrungen senkrecht zum Motor stehen. Beim Motor M30 soll der Paßstift beim Einbau links unten liegen.

- Kolben für Kettenspanner einbauen. Verschlußschraube mit 35 ± 5 Nm festziehen.



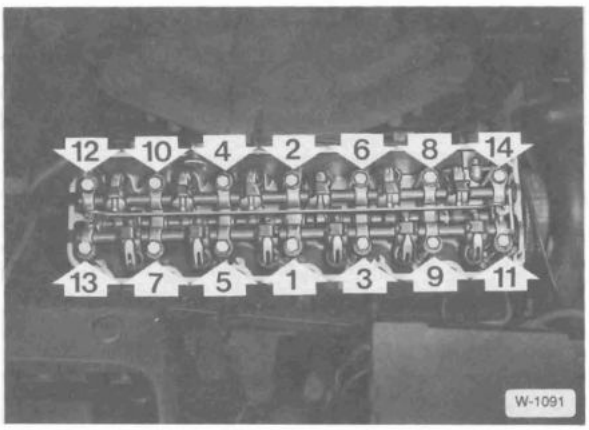
- Vor der Montage des Räderkastendeckels Bohrungen –Pfeil– in der Zylinderkopfdichtung mit Dichtungsmasse (zum Beispiel Curil) ausfüllen.



- Räderkastendeckel oben einbauen. Dabei zuerst die senkrechten Schrauben –1– und –2– leicht anziehen. Danach die anderen Schrauben festziehen und zuletzt die beiden senkrechten Schrauben festziehen. Haltebügel für Kabelbaum vorher unter den entsprechenden Schrauben zwischenlegen. Schrauben M6 mit 10 Nm und Schrauben M8 mit 22 Nm festziehen.
- Stütze für Ansaugkrümmer anschrauben.
- Heizungsschlauch am Zylinderkopf aufschieben und mit Schelle sichern.
- Führungsrohr für Ölmeßstab anschrauben, Meßstab einschieben.
- Vorwärmschlauch einbauen.
- Kabelleiste ansetzen und festschrauben.
- Kühlmittelschläuche am Gehäuse für Kühlmittelregler aufschieben und mit Schellen sichern.
- Keilriemen einbauen und spannen, siehe Seite 42.
- Sämtliche Kühlmittel-, Kraftstoff- und Unterdruckschläuche aufschieben und mit Schellen sichern.
- Elektrische Leitungen entsprechend der angebrachten Markierungen anklemmen.
- Seilzüge am Drosselklappenhebel einhängen, Halter anschrauben.
- Vorderes Abgasrohr an Abgaskrümmer anschrauben.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Kühlmittel auffüllen, siehe Kapitel »Wartung«.
- Ölstand im Motor prüfen, gegebenenfalls Öl nachfüllen. Wurde der Zylinderkopf abgebaut aufgrund einer defekten Zylinderkopfdichtung, empfiehlt sich ein vorgezogener Ölwechsel einschließlich eines Ölfilterwechsels, da sich im Motoröl Kühlflüssigkeit befinden kann.
- Motor starten und ca. 25 Minuten warmlaufen lassen.
- Zylinderkopfdeckel ausbauen, siehe Seite 21.
- Sämtliche Zylinderkopfschrauben in der Reihenfolge von 1 bis 10, beziehungsweise 1 bis 14 mit starrem Schlüssel beim Motor **M10** um **25°** ± **5°**, beim Motor **M30** um **35°** ± **5°** nachziehen.
- Zylinderkopfdeckel einbauen, siehe Seite 21.

Motor M20

- Motorkabelbaum abschrauben und zur Seite legen.
- Lüfter ausbauen, siehe Seite 72.
- Vorwärmschlauch unterhalb des Leerlaufstellers vom Drosselklappenstutzen abziehen, vorher Schelle ganz lösen und zurückschieben.
- Zahnriemen ausbauen, siehe Seite 31.



- Zylinderkopfschrauben in umgekehrter Reihenfolge der Numerierung, also von 14 nach 1, herausdrehen.

Einbau

- Zylinderkopfschrauben **immer ersetzen.** Dabei können Schrauben mit Sechskantkopf durch neue Torxschrauben (seit 9/87) ersetzt werden. Allerdings dürfen die unterschiedlichen Zylinderkopfschrauben **keinesfalls gemischt** verbaut werden.
- Neue Zylinderkopfschrauben geölt einsetzen und handfest anziehen.
- Die Zylinderkopfschrauben in jeder Stufe jeweils in der Reihenfolge von 1 bis 14 anziehen. Dabei unterschiedliche Anzugsvorschrift je nach Schraubenart beachten.

Zylinderkopfschrauben mit Sechskantkopf:

1. Stufe mit Drehmomentschlüssel **40 Nm**

Anschließend **15 Minuten Setzzeit** abwarten

2. Stufe mit Drehmomentschlüssel **60 Nm**

Nach **25 Minuten Warmlauf:**

3. Stufe mit starrem Schlüssel **25°** weiterdrehen

Torx-Zylinderkopfschrauben:

1. Stufe: mit Drehmomentschlüssel **30 Nm**
2. Stufe: mit starrem Schlüssel **90°**
3. Stufe: mit starrem Schlüssel **90°**

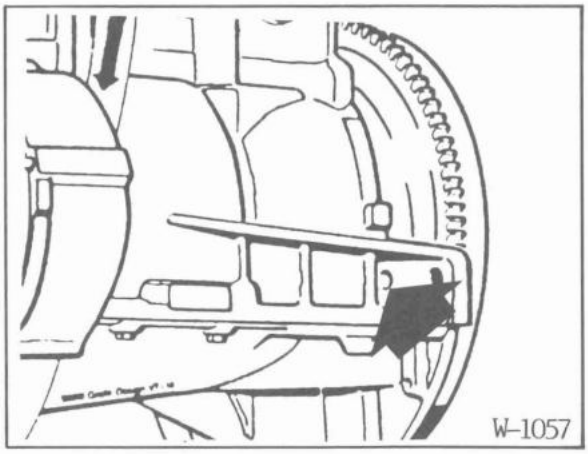
Achtung: Zwischen den einzelnen Stufen ist **keine Setzzeit** und **kein Warmlauf** erforderlich.

- Zahnriemen einbauen, Motor komplettieren.
- Motor starten und ca. 25 Minuten warmlaufen lassen.
- **Motoren mit Sechskant-Zylinderkopfschrauben:** Sämtliche Zylinderkopfschrauben in der Reihenfolge von 1 bis 14 mit starrem Schlüssel und **25°** nachziehen. **Achtung:** Bei Motoren mit Torx-Zylinderkopfschrauben dürfen die Kopfschrauben **nicht** nachgezogen werden.

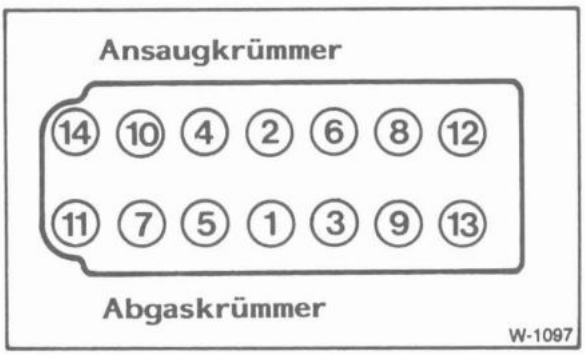
Motor M21

Ausbau

- Motoröl ablassen, siehe Kapitel »Wartung«.
- Ausgleichbehälter ausbauen.
- Falls vorhanden, Turbolader ausbauen, siehe Seite 41.
- Stütze am Luftsammler abschrauben und am Motorblock lockern.
- Halter vom Zylinderkopf abschrauben.
- Leitungen für Glühkerzen abschrauben.
- Ölabscheider abschrauben.
- Überwurfmuttern für Einspritzleitungen von Einspritzdüsen und Einspritzpumpe abschrauben. Dazu wird der Spezialschlüssel HAZET 4550 benötigt.
- Öffnungen mit Schutzkappen verschließen.
- Zylinderkopfdeckel ausbauen.
- Motor auf OT Zylinder 1 stellen. Dazu Getriebe in Leerlaufstellung bringen, Handbremse anziehen. Kurbelwellen-Riemenscheibe mit Stecknuß in Motordrehrichtung (im Uhrzeigersinn) drehen, bis die OT-Marke auf der Riemenscheibe gegenüber der Kerbe an der Zahnriemenverkleidung steht. Gleichzeitig müssen sich die Ventile für Zylinder 6 **überschneiden**. Die Zylinder werden von 1 bis 6 von vorn nach hinten gezählt. Die Ventile überschneiden sich, wenn die Nockenwelle so steht, daß die **beiden Nocken** für Zylinder 6 links und rechts gleichmäßig nach oben zeigen.



- In OT-Stellung Kurbelwelle mit geeignetem Dorn arretieren. Dazu Dorn durch die Bohrung –Pfeil– im Motorblock in die Bohrung des Schwungrades einsetzen.
- Zahnriemenschutzdeckel abschrauben, vorher Kühlmittelschlauch ausbauen.
- Zahnriemen entspannen und vom Nockenwellenrad abnehmen.
- Schraube für Nockenwellenrad lockern, dabei Nockenwelle fixieren (BMW-Werkzeug 113090). **Achtung:** Zähne vom Nockenwellenrad nicht durch scharfkantige Werkzeuge beschädigen, gegebenenfalls weiche Zwischenlage verwenden.
- Mutter und Schraube für Spannvorrichtung lockern.

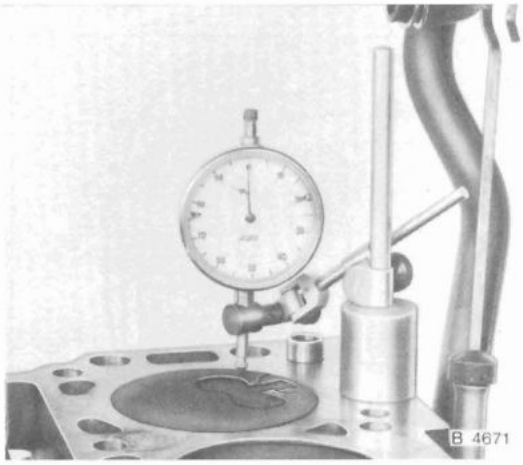


- Zylinderkopfschrauben in der Reihenfolge von 14 nach 1 zuerst ½ Umdrehung lösen, dann herausschrauben.

Einbau

- Neue Zylinderkopfdichtung auflegen.

Achtung: Je nach Kolbenüberstand werden drei in der Dicke unterschiedliche Zylinderkopfdichtungen eingebaut. Beim Ersetzen der Dichtung Kennzeichnung beachten und nur eine neue Dichtung gleicher Kennzeichnung einbauen. Als Kennzeichnung besitzt die Zylinderkopfdichtung 1, 2 oder 3 Markierungslöcher.



- Untersuchen, ob sich bei einem Zylinder Kolben und Ventile berührt haben (Schleif-Spuren) und wenn nötig austauschen. Sind die Spuren nur gering, so genügt es, eine dikkere Dichtung einzusetzen. Dazu muß mit einer Meßuhr der Kolbenüberstand gemessen werden.

Zylinderkopfdichtung 1 Loch – Stärke 1,55 mm
2 Loch – Stärke 1,68 mm
3 Loch – Stärke 1,87 mm

Achtung: Zylinderkopfschrauben jeweils in der Reihenfolge von 1 bis 14 in **3 Stufen** anziehen:

1. Stufe mit Drehmomentschlüssel **55 Nm**

Anschließend **15 Minuten Setzzeit** abwarten

2. Stufe mit starrem Schlüssel **73°**

Nach **25 Minuten Warmlauf:**

3. Stufe mit starrem Schlüssel **90°**

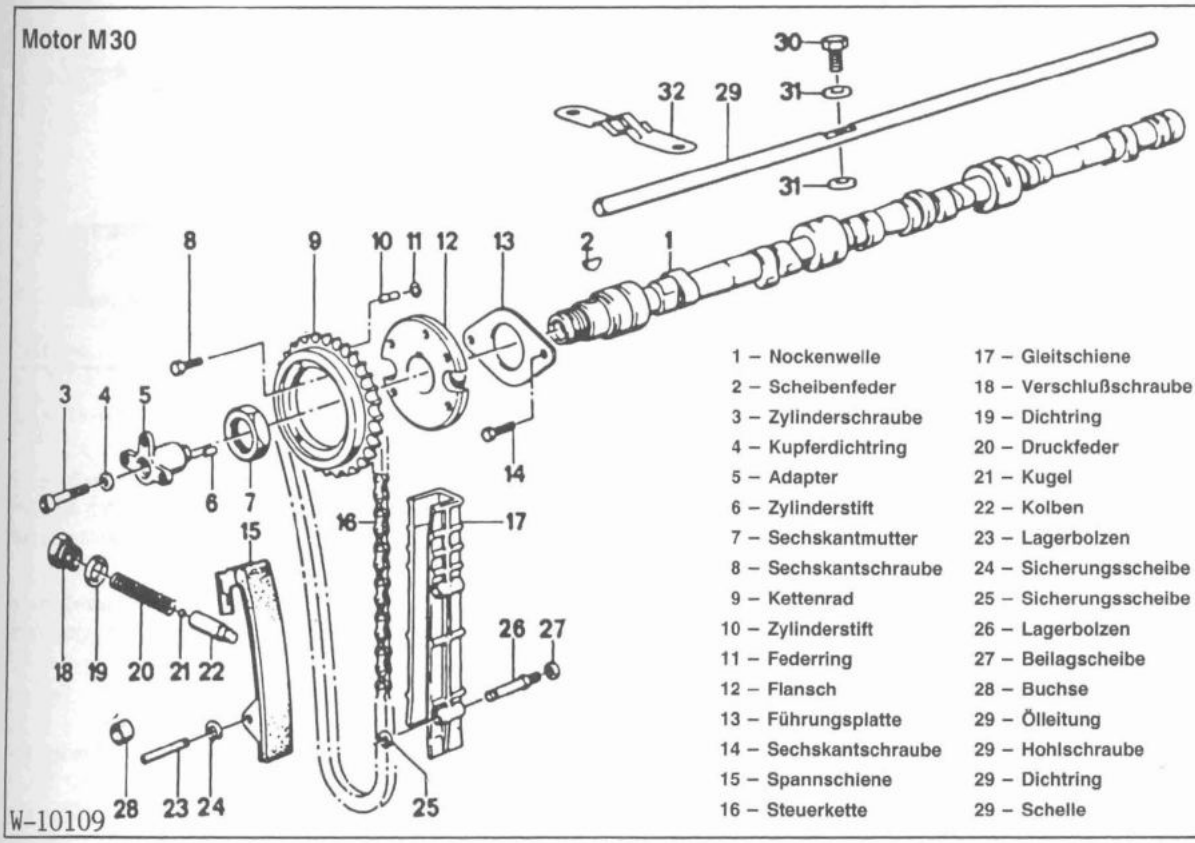
- Ventilspiel einstellen, siehe unter »Wartung«.
- Förderbeginn der Einspritzpumpe prüfen, siehe Seite 130.
- Zahnriemen auflegen und spannen, siehe Seite 31.
- Zahnriemenschutz locker anschrauben. Schrauben erst festziehen, nachdem der Zylinderkopfdeckel eingebaut ist.
- Zylinderkopfdeckel einbauen.

Achtung: Absteckdorn für Motor-Arretierung herausziehen.

- Kraftstoffleitungen ansetzen, Überwurfmuttern mit 20 Nm festziehen. Bei Undichtigkeiten Muttern bis 25 Nm nachziehen.
- Ölabscheider mit 17 Nm anschrauben, vorher Dichtring auf Beschädigung prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Halter am Zylinderkopf anschrauben.
- Kabel für Glühkerzen anschrauben.
- Stütze an Luftsammler und Motorblock anschrauben.
- Falls vorhanden, Turbolader einbauen, siehe Seite 41.
- Ausgleichbehälter einbauen.
- Motoröl auffüllen.

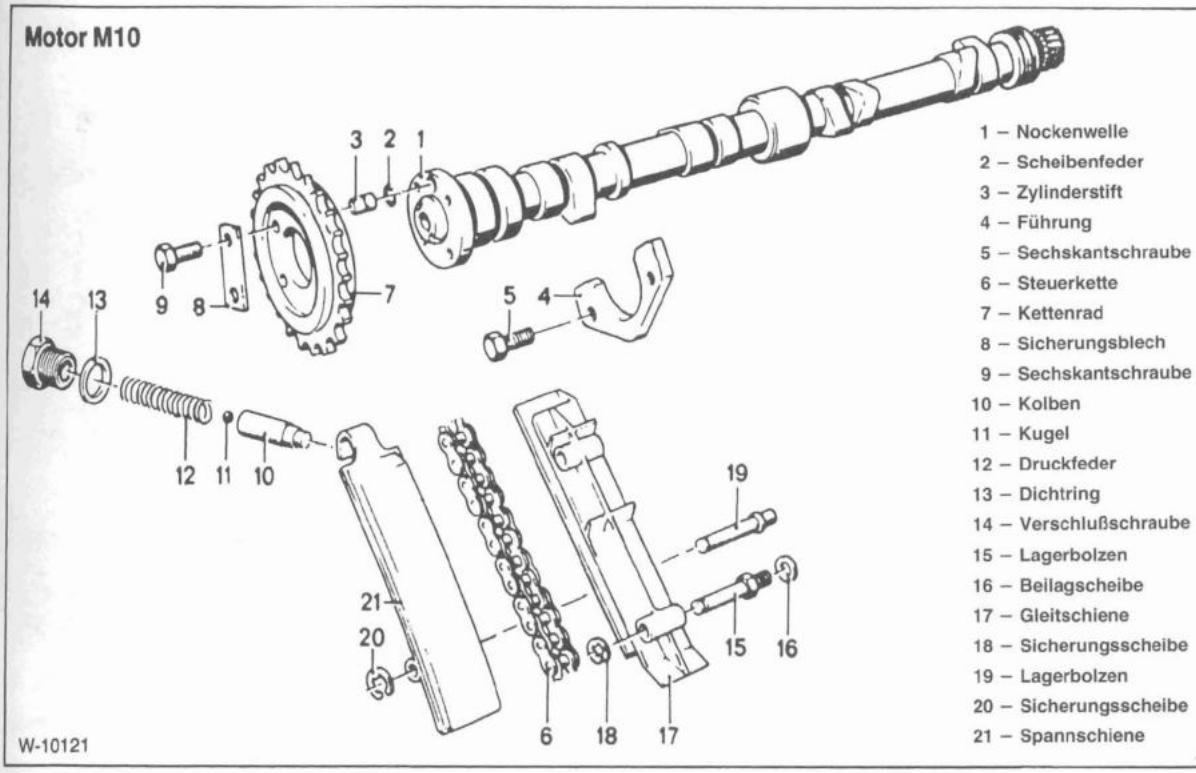
Die Motorsteuerung

Motor M30



1 – Nockenwelle
2 – Scheibenfeder
3 – Zylinderschraube
4 – Kupferdichtring
5 – Adapter
6 – Zylinderstift
7 – Sechskantmutter
8 – Sechskantschraube
9 – Kettenrad
10 – Zylinderstift
11 – Federring
12 – Flansch
13 – Führungsplatte
14 – Sechskantschraube
15 – Spannschiene
16 – Steuerkette
17 – Gleitschiene
18 – Verschlußschraube
19 – Dichtring
20 – Druckfeder
21 – Kugel
22 – Kolben
23 – Lagerbolzen
24 – Sicherungsscheibe
25 – Sicherungsscheibe
26 – Lagerbolzen
27 – Beilagscheibe
28 – Buchse
29 – Ölleitung
29 – Hohlschraube
29 – Dichtring
29 – Schelle

Motor M10



1 – Nockenwelle
2 – Scheibenfeder
3 – Zylinderstift
4 – Führung
5 – Sechskantschraube
6 – Steuerkette
7 – Kettenrad
8 – Sicherungsblech
9 – Sechskantschraube
10 – Kolben
11 – Kugel
12 – Druckfeder
13 – Dichtring
14 – Verschlußschraube
15 – Lagerbolzen
16 – Beilagscheibe
17 – Gleitschiene
18 – Sicherungsscheibe
19 – Lagerbolzen
20 – Sicherungsscheibe
21 – Spannschiene

Kettenspanner aus- und einbauen/prüfen

Motor M10, M30

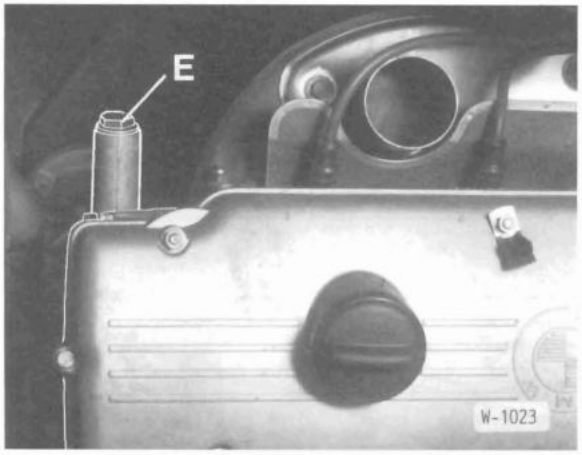
Bei Kettengeräuschen, die auf einen nicht exakt arbeitenden Kettenspanner schließen lassen, ist der Kettenspanner auszubauen und zu prüfen.

Der Kettenspanner ist auf der rechten Seite in das Kurbelgehäuse eingeschraubt. Er spannt die Steuerkette durch die Federkraft der Druckfeder sowie durch den Öldruck im Kettenspanner, der vom Motoröldruck abhängig ist.

Ungewöhnliche Kettengeräusche können folgende Ursachen haben:

- Kolben schlecht entlüftet.
- Kolben hat gefressen.
- Entlüftungsschlitze verstopft.
- Kugelventil im Kolben arbeitet nicht.
- Federdruck zu gering oder zu groß.

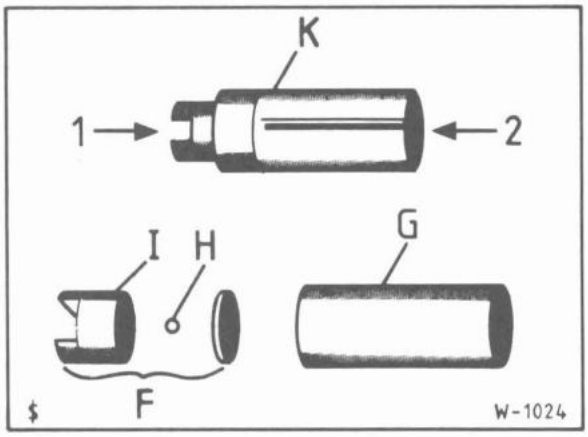
Ausbau



- Verschlußschraube –E– herausdrehen. **Achtung:** Die Schraube steht durch die Druckfeder unter starkem Druck.
- Druckfeder und Kolben für Kettenspanner herausnehmen.

Prüfen

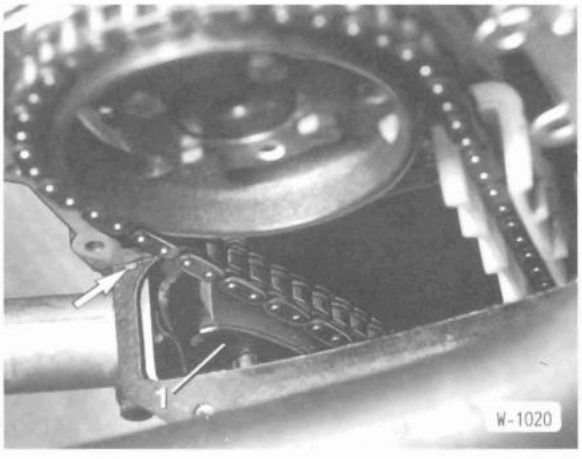
- Länge der entspannten Druckfeder messen, Sollwert: 155,5 mm.



- Kolben –K– schütteln und dadurch Freigängigkeit der Kugel –H– prüfen.
- Ventilwirkung prüfen. Dazu mit Pressluft von der Seite 1 in den Kolben blasen, dabei muß das Ventil offen sein. Anschließend in Richtung 2 hineinblasen, das Ventil muß nun geschlossen sein.
- Falls nicht, Ventil –F– aus der Hülse –G– austreiben und reinigen. Dabei darauf achten, daß die Entlüftungsschlitze –I– frei sind.

Einbau

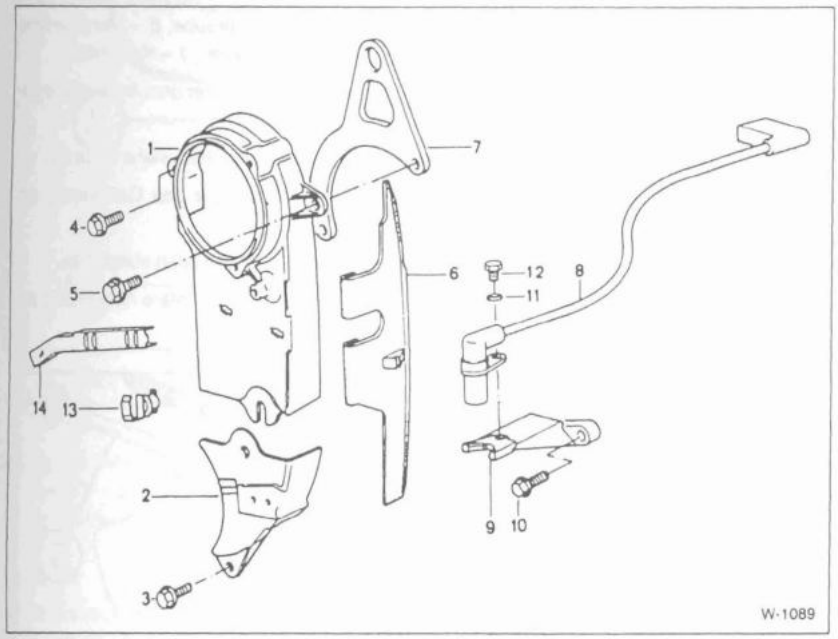
- Mit Ölspritzkanne ca. 100 cm^3 Motoröl in die Bohrung am Motorblock einfüllen.
- Kolben mit Feder und **neuem** Dichtring einsetzen und Verschlußschraube ganz leicht (nur wenige Umdrehungen) anschrauben. **Achtung:** Das konisch gewickelte Federende muß zur Verschlußschraube zeigen.
- Zylinderkopfdeckel und Deckel für Nockenwellen-Zahnrad abschrauben.



- Spannschiene –1– so lange hin- und herbewegen, bis an der Verschlußschraube Öl austritt und ein Widerstand spürbar wird.
- Verschlußschraube mit 35 Nm festziehen.
- Zylinderkopfdeckel und Deckel für Nockenwellen-Zahnrad anschrauben, siehe Seite 21.

Zahnriemen aus- und einbauen

Motor M20



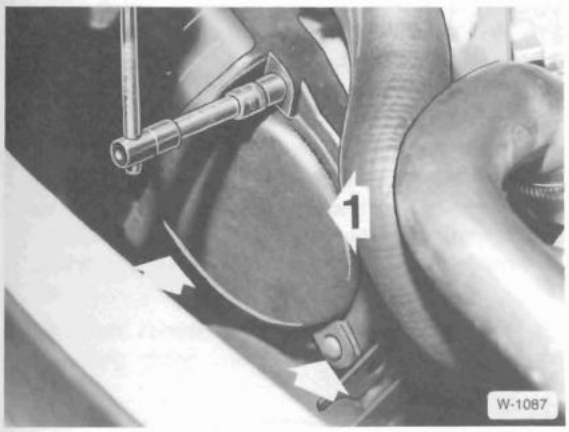
1 – Obere Zahnriemenabdeckung
2 – Untere Zahnriemenabdeckung
3 – Sechskantschraube M6
4 – Sechskantschraube M6
5 – Sechskantschraube M6
6 – Gummiabdeckung
7 – Motoraufhängehaken
8 – Impulsgeber
9 – Halter
10 – Sechskantschraube M8
11 – Federscheibe
12 – Zylinderschraube M6
13 – Halter
14 – Kabelschacht

Achtung: Der Zahnriemen ist im Rahmen der Wartung alle 4 Jahre zu ersetzen. Ein gelaufener Zahnriemen darf **nicht** wiederverwendet werden, sondern ist, wenn er einmal entspannt wurde, grundsätzlich zu ersetzen, und zwar unabhängig von der Laufleistung.

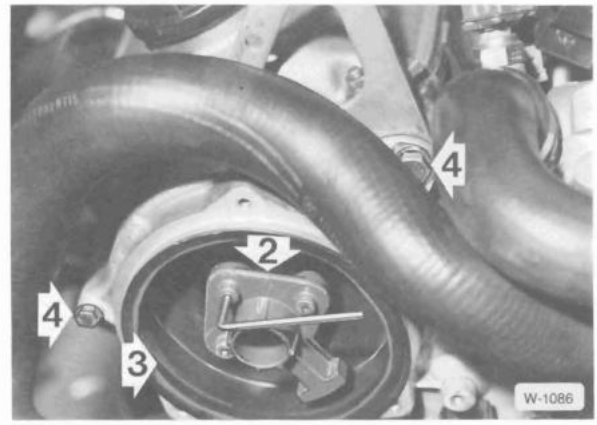
Ausbau

Achtung: Die Zahnriemenabdeckung kann beim Vergasermotor von der hier gezeigten Abdeckung abweichen, da der Zündverteiler nicht am Ende der Nockenwelle angeflanscht ist.

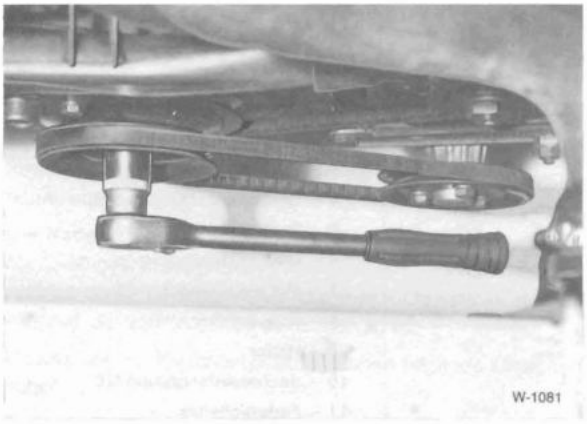
- Abdeckhaube für Zündverteiler abnehmen. Dazu Laschen oben und unten mit Schraubendreher über die Rastnase anheben.
- Kabelschacht mit Schraubendreher abhebeln.



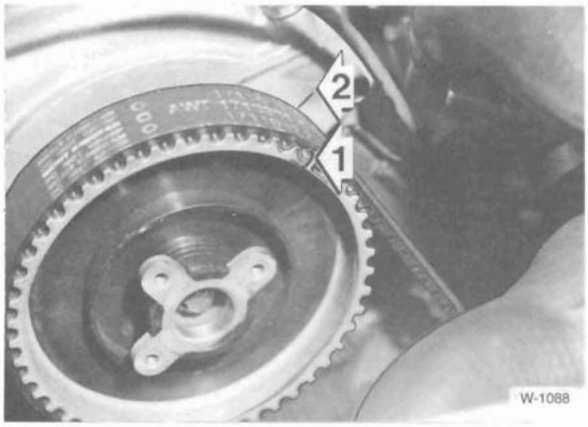
- 520i mit Katalysator (Motronic): Zündverteilerkappe –1– abschrauben und mit Zündkabeln abnehmen. Hierzu wird ein Winkelschraubendreher SW 8 benötigt, zum Beispiel HAZET 850-8 mit 865.



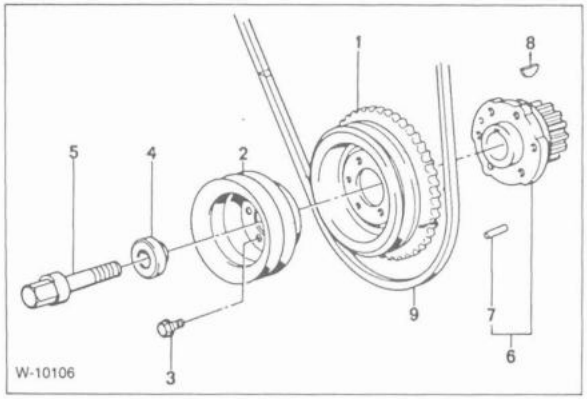
- Verteilerläufer –2– abziehen. Falls er angeschraubt ist, mit Innensechskant-Winkelschraubendreher SW 3 abschrauben und mit Abdeckring –3– herausnehmen.
- Obere Zahnriemenabdeckung abschrauben –4–.
- Gummiabdeckung ausclipsen.
- Kabelschacht unterhalb des Verteilers abhebeln und zur Seite legen.



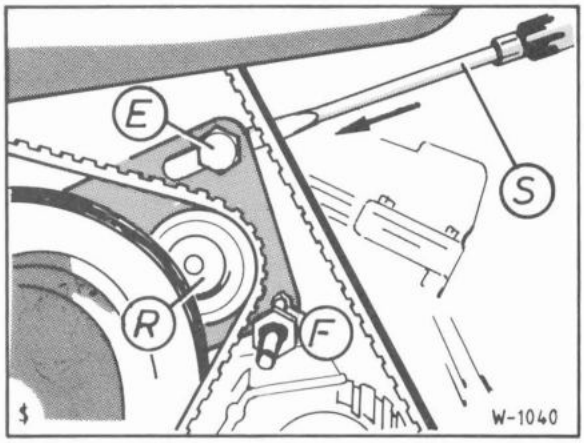
- Zylinder 1 auf OT (oberen Totpunkt für Zylinder 1) stellen. Dazu Getriebe in Leerlaufstellung bringen, Handbremse anziehen. Kurbelwelle an der Riemenscheibe rechtsherum (in Motordrehrichtung) verdrehen. Zum Verdrehen des Motors kann auch der 5. Gang eingelegt und das Fahrzeug bei gelöster Handbremse auf einer ebenen Fläche verschoben werden.



- Die OT-Stellung ist erreicht, wenn die Kerbe –1– am Nokkenwellenzahnrad auf die Markierung –2– am Zylinderkopf zeigt. Gleichzeitig muß die OT-Markierung am Schwingungsdämpfer der Bezugsmarke gegenüberstehen.



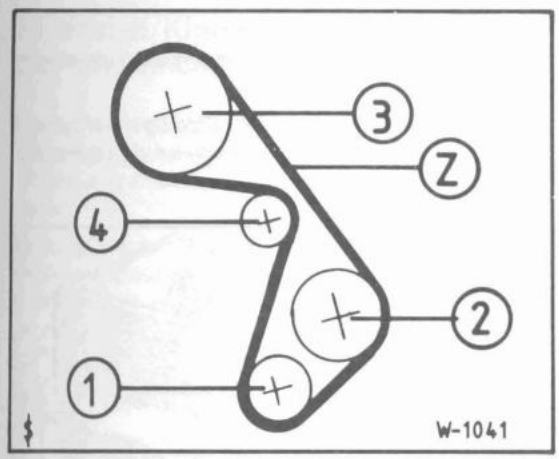
- Schwingungsdämpfer –1– von der Kurbelwelle abschrauben. Dabei 1. Gang einlegen, Handbremse anziehen und dadurch Riemenscheibe gegenhalten. Zusätzlich abgebildete Teile: 2 – Riemenscheibe, 3 – Sechskantschraube, 4 – Beilagscheibe, 5 – Zentralschraube, 6 – Zahnriemenrad, 7 – Paßstift, 8 – Scheibenfeder, 9 – Keilriemen.
- Stecker für Bezugsmarkengeber unter dem Ansaugrohr abziehen.
- Stecker vom Öldruckschalter abziehen, siehe Seite 62.
- Befestigungsmutter für Spannbügel des Generators am Motorblock lösen.
- Obere Zahnriemenabdeckung nach oben abnehmen.
- Spannbügel ganz abschrauben und untere Abdeckung abnehmen.



- Schrauben –E– und –F– lockern und Spannrolle –R– mit Schraubendreher –S– nach innen drücken.
- Schraube –E– festziehen.
- Zahnriemen abnehmen. **Achtung:** Bei ausgebautem Zahnriemen Motor möglichst nicht verdrehen, sonst können an Kolben und Ventilen schwere Schäden entstehen.

Einbau

Achtung: Beim Auflegen des Zahnriemens darf weder die Nockenwellenstellung noch die Zwischenwellenstellung oder die der Kurbelwelle verändert werden. Sonst können schwerwiegende Schäden am Motor entstehen, beziehungsweise der Motor gibt nicht mehr seine volle Leistung ab. Nachdem der Zahnriemen gespannt wurde, empfiehlt es sich, die Einstellung Nockenwelle und Kurbelwelle nochmals zu kontrollieren.

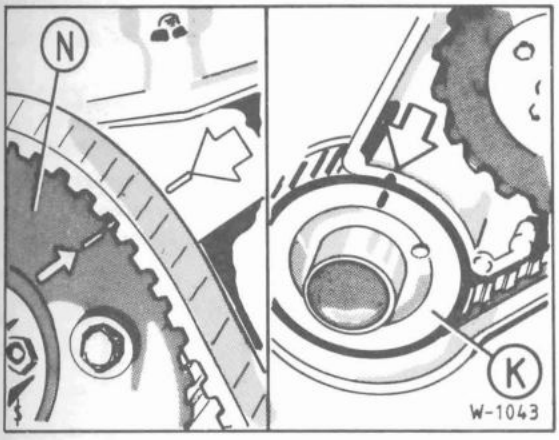


1 – Kurbelwelle
2 – Zwischenwelle
3 – Nockenwelle
4 – Spannrad

- **Neuen** Zahnriemen auflegen. Dabei am Kurbelwellenzahnrad –1– beginnen und Zahnriemen –Z– entsprechend der Numerierung in der Abbildung auflegen.

Spannen

- Schrauben –E– so weit lockern, daß sich die Spannrolle durch die Federkraft bewegen läßt.
- Motor in Drehrichtung einmal bis OT durchdrehen. Dadurch spannt sich der Zahnriemen durch die Federkraft der Spannvorrichtung.



- Steuerzeiten überprüfen. Bei OT-Stellung der Kurbelwelle muß die Markierung am Nockenwellenzahnrad –N– mit der Markierung auf dem Zylinderkopf übereinstimmen –Pfeile–. Gleichzeitig muß sich die Markierung am Kurbelwellenflansch –K– mit der Nase auf der Abdeckung decken.
- Andernfalls Zahnriemen nochmal abnehmen, Räder auf Markierung stellen und Zahnriemen neu auflegen und spannen.
- In dieser Stellung zuerst Schraube –E–, dann Schraube –F– festziehen, siehe Abbildung W-1040.

Achtung: Die Markierungen müssen bei gespanntem Zahnriemen unbedingt gleichzeitig übereinstimmen, sonst können schwerwiegende Schäden am Motor entstehen.

- Untere Zahnriemenabdeckung und Spannbügel für Generator einbauen, nicht festschrauben.
- Obere Zahnriemenabdeckung mit Motoraufhängehaken anschrauben.
- Gummiabdeckung hinten einhängen, nach vorn ziehen und über die Kante der oberen Verkleidung einrasten.
- Spannbügel für Generator anschrauben.
- Kabelschacht unter Verteiler einclipsen.
- Stecker für Öldruckschalter aufschieben.
- Stecker für Bezugsmarkengeber aufstecken.
- Schwingungsdämpfer ansetzen und mit 23 Nm festziehen.
- Keilriemen einbauen und spannen, siehe Seite 42.
- Abdeckung in Verteiler einsetzen.
- Verteilerläufer und Verteilerkappe anschrauben, in umgekehrter Reihenfolge wie beim Ausbau.
- Abdeckung für Verteiler ansetzen und einclipsen.

Achtung: Für die Überwachung der Zahnriemen-Wechselintervalle am Zylinderkopfdeckel einen Aufkleber anbringen mit Datum und Kilometerstand des Zahnriemenwechsels.

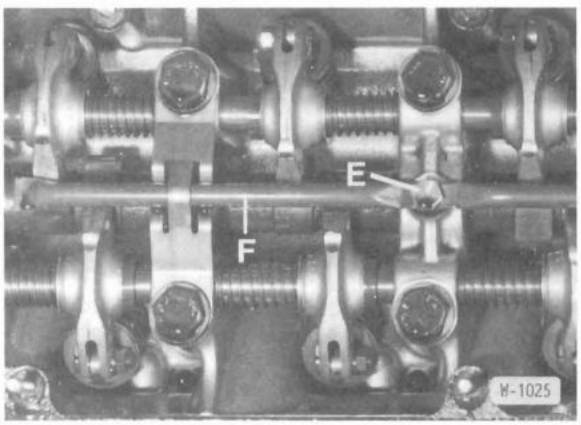
Nockenwelle aus- und einbauen

Motor M10/M30

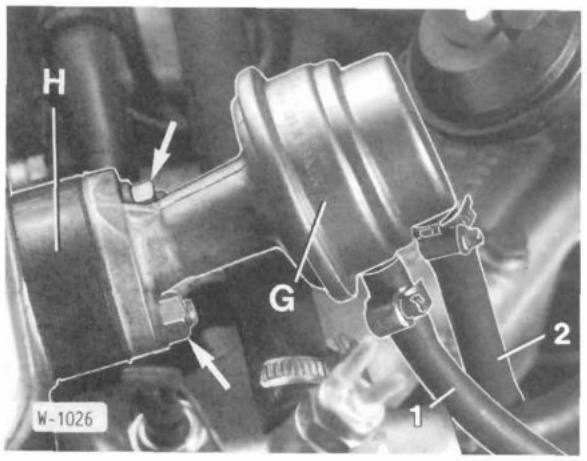
Ausbau

Achtung: Beschrieben wird nur der Ausbau bei den Motoren ohne Zahnriemen.

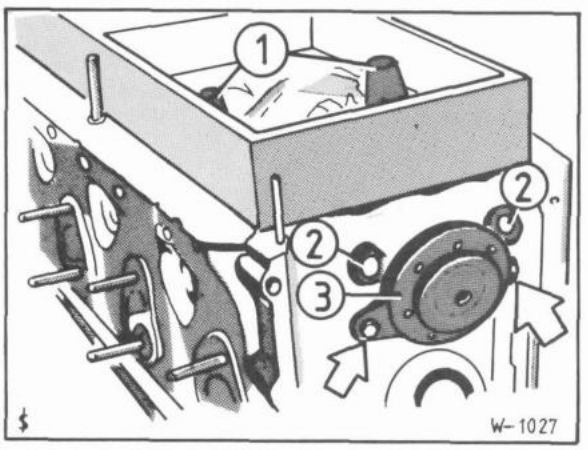
- Zylinderkopf ausbauen und auf 2 Holzleisten legen, siehe Seite 23.



- Hohlschraube –E– herausdrehen, dabei auf Lage der Dichtringe achten, damit sie an der gleichen Stelle wieder eingebaut werden.
- Ölrohr –F– aus den Haltefedern herausziehen.



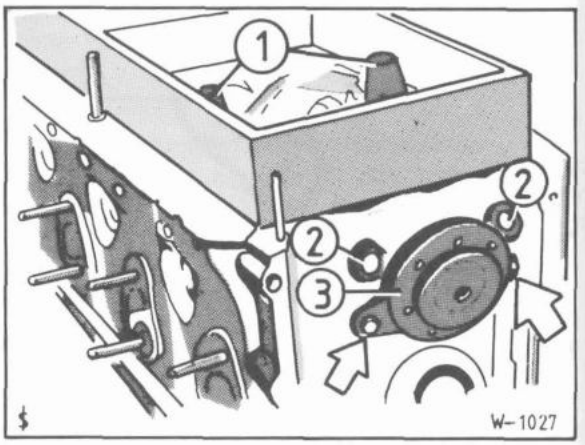
- **Vergasermotor:** *Kraftstoffpumpe –G– abschrauben und* mit Isolierflansch –H– sowie Dichtungen abnehmen. Stößel etwas herausziehen.
- Ventilspiel bei allen Ventilen auf größtes Spiel einstellen, siehe auch Seite 272.
- Druckrahmen (4-Zylinder-Motor: BMW-Werkzeug 111040; 6-Zylinder-Motor: BMW-Werkzeug 111060) auf den Zylinderkopf setzen, dabei Spannbügel so aufsetzen, daß die kurze Seite zum Abgaskrümmer zeigt.
- Spannschraube reindrehen, dadurch Ventilfedern vorspannen und gleichzeitig Nockenwelle entlasten. **Achtung:** Spannschraube nicht zu weit spannen, damit sich die Ventilteller der Ein- und Auslaßventile nicht berühren.



- Fixierstifte –1– einsetzen und Führungsblech –3– an der Stirnseite des Zylinderkopfes abschrauben –Pfeile–.
- Nockenwelle vorsichtig nach vorn herausziehen.

Einbau

- Sämtliche Einbauteile sorgfältig mit Waschbenzin reinigen, Dichtflächen säubern.
- Nockenwelle leicht einölen und vorsichtig in den Zylinderkopf einführen. **Achtung:** Dabei dürfen die Lagerlaufflächen nicht beschädigt werden.



- Führungsblech anschrauben. Lose Verschlußstopfen –2– ersetzen und mit Sicherungsmittel, zum Beispiel Loctite 270, einsetzen.

Achtung: Nach der Montage des Führungsbleches muß sich die Nockenwelle leicht drehen lassen.

- Nockenwelle so drehen, daß die Kerbe am Nockenwellenflansch mit der Gußnase am Zylinderkopf übereinstimmt. *Die Nockenwelle befindet sich dann in OT-Stellung für* Zylinder 1.
- Kipphebel entspannen und Druckrahmen abnehmen.
- **Vergasermotor:** Kraftstoffpumpe einbauen, siehe Seite 78.
- Ölleitung einsetzen, dabei Dichtringe in der gleichen Lage wie vor dem Ausbau einlegen. Hohlschraube reindrehen und festziehen. Anzugsdrehmoment **Motor M10:** 10 Nm; **Motor M30:** 8 Nm.
- Zylinderkopf einbauen, siehe Seite 23.

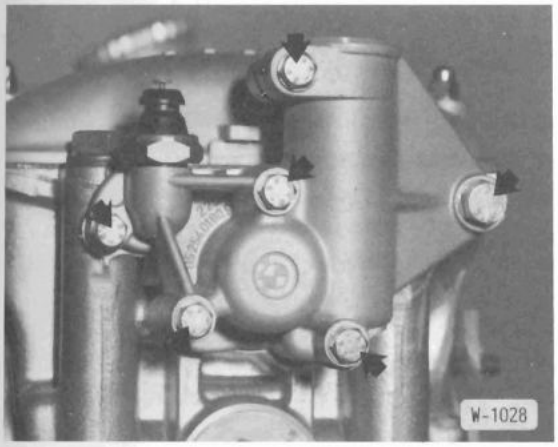
Kipphebel/Kipphebelachsen aus- und einbauen

Besonders laute Ventilgeräusche können durch lose Gleitsteine der Kipphebel verursacht werden. Die Kipphebelachsen müssen unter anderem auch zum Ausbau der Ventile entfernt werden.

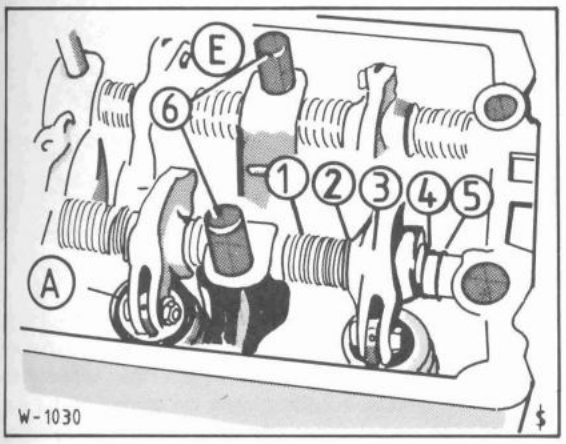
Achtung: Werden Teile der Ventilsteuerung wieder verwendet, müssen diese an gleicher Stelle wieder eingebaut werden. Damit keine Verwechslungen vorkommen, empfiehlt es sich, ein entsprechendes Ablagebrett anzufertigen.

Motor M10, M30

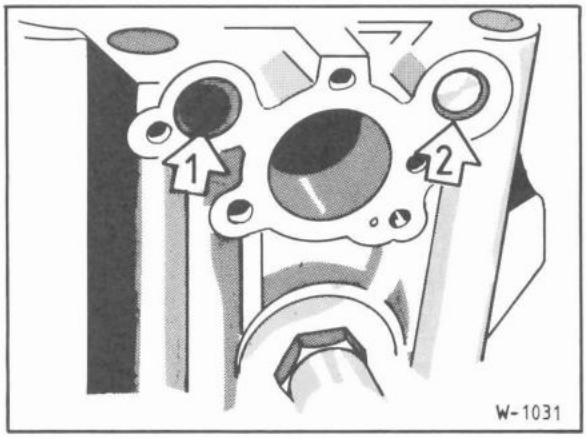
- Nockenwelle ausbauen, siehe Seite 33.



- Motor M10: Zündverteilerflansch abschrauben –Pfeile–. Beim Motor M30 hinteren Abschlußdeckel für Kipphebelachsen abschrauben.



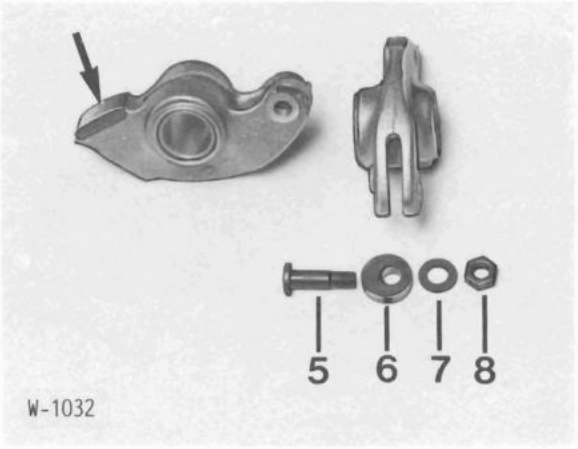
- Kipphebel und Anlaufringe zurückschieben. Sprengringe –5– heraushebeln und Fixierstifte –6– abnehmen.



Achtung: Beim Motor M10 ist die Kipphebelachse auf der Einlaßseite –1– hinten offen. Die Kipphebelachse auf der Auslaßseite –2– muß mit einem Stopfen verschlossen sein. Beim Motor M30 sind beide Achsen mit einem Stopfen versehen.

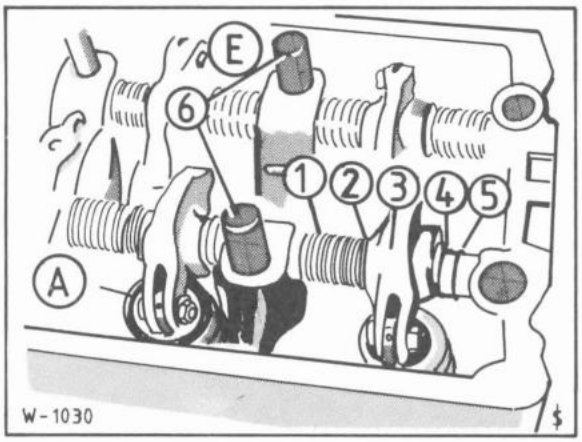
- Kipphebelachsen vorsichtig mit Dorn heraustreiben. Die BMW-Werkstatt schraubt zum Ausziehen ein Schlag-Ausziehgerät (Nr. 113060) in die Kipphebelachsen ein.
- Kipphebel mit Federn, Scheiben und Anlaufringen abnehmen.

Einbau



- Kipphebel prüfen: Eingelaufene Kipphebel oder Kipphebel mit losen Gleitsteinen –Pfeil– ersetzen.
- Falls der Kipphebel ersetzt wird, Paßschraube –5–, Exzenter –6–, Scheibe –7– und Mutter –8– auf neuen Kipphebel umbauen. Dabei muß die dicke Seite des Exzenters nach unten gerichtet sein und die Bohrung nach außen. Paßschraube so drehen, daß die abgeschrägte Seite zur Nase am Kipphebel zeigt. Anschließend Mutter anschrauben. **Achtung:** Die Paßschraube und die Mutter haben Feingewinde M 6×0,75.

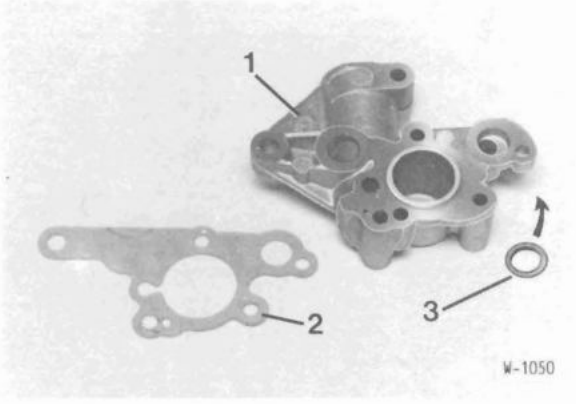
Achtung: Kipphebelachsen prüfen, eingelaufene Achsen ersetzen.



- Kipphebelachsen eintreiben und so ausrichten, daß die Zylinderkopfschrauben in die Aussparungen passen. Einbaureihenfolge für die Teile der Ventilsteuerung: Feder –1–, Scheibe –2–, Kipphebel –3–, Anlaufring –4–, Sprengring –5–. A = Kipphebelachse auf der Auslaßseite, E = Kipphebelachse auf der Einlaßseite.

Achtung: Neuere, kürzere Federn können mit den längeren Federn gemischt eingebaut werden.

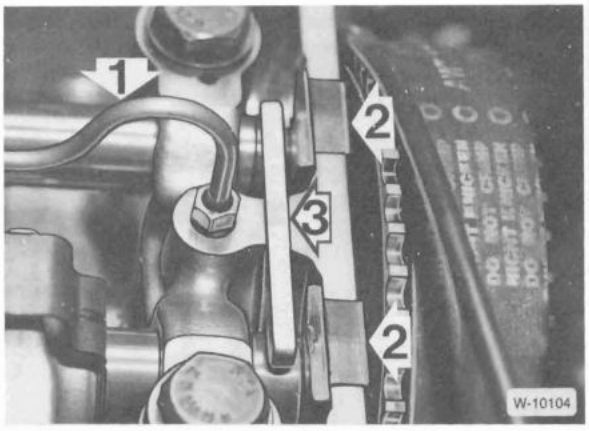
- Verschlußstopfen an den Kipphebelachsen mit Sicherungsmittel, zum Beispiel Loctite 270, einsetzen, siehe unter »Ausbau«.
- Fixierstifte –6– einsetzen.



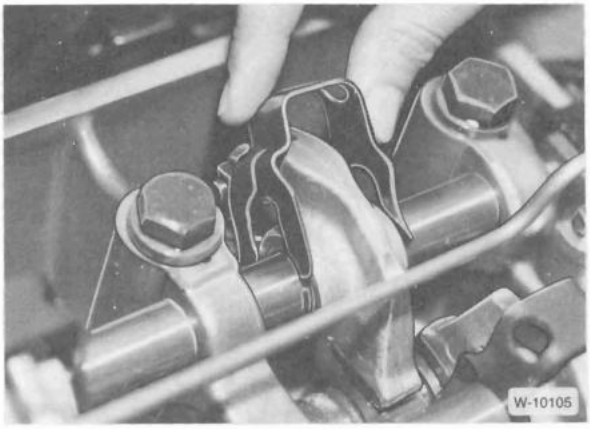
- Zündverteilerflansch –1– mit neuer Dichtung –2– und neuem Dichtring –3– anschrauben.
- Nockenwelle einbauen, siehe Seite 33.

Motor M20

- Zylinderkopf ausbauen und auf 2 Holzleisten legen, siehe Seite 23.



- Ölrohr –1– abschrauben und herausnehmen.
- Zahnriemenrad abschrauben.
- Ventilspiel aller Ventile auf größtes Spiel einstellen, siehe im Kapitel »Wartung«.
- Verschlußstopfen –2– für Kipphebelachsen vorn und hinten heraushebeln.
- Fixierblech –3– für Kipphebelachsen vorn im Zylinderkopf herausziehen.



- Federklammern von den Kipphebeln abziehen.
- Kipphebelachse für Auslaßventile ausbauen. Darauf achten, daß die Nocken für Zylinder 6 von den Kipphebeln wegzeigen. Kipphebel für Zylinder 1 nach innen verschieben und Nockenwelle zur Einlaßseite hin verdrehen, bis alle Kipphebel entlastet sind. Anschließend Kipphebelachse herausziehen.
- Kipphebelachse für Einlaßventile ausbauen. Nockenwelle zur Auslaßseite drehen und Kipphebel verschieben, bis alle Kipphebel entspannt sind. Kipphebelachse herausziehen.
- Kipphebel herausnehmen.

Einbau

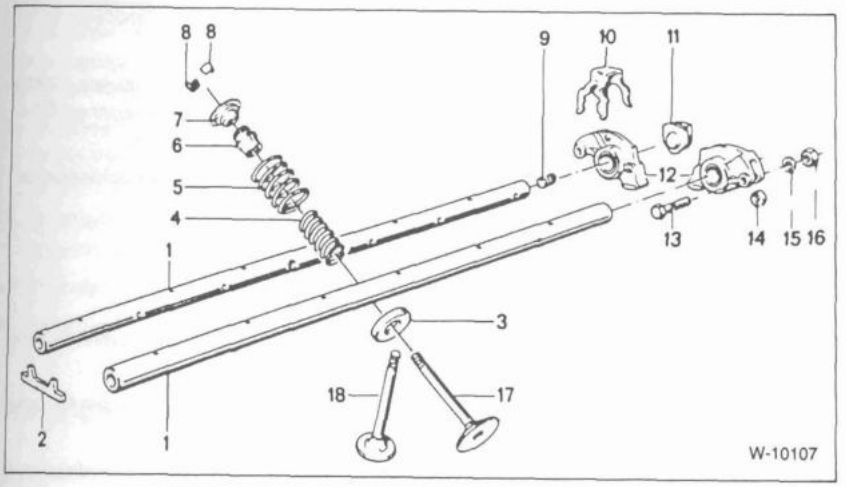
Achtung: Kipphebelachsen prüfen, eingelaufene Achsen und Kipphebel ersetzen, in gleicher Weise, wie bei den Motoren M10/M30.

- Kipphebelachsen so einbauen, daß die großen Ölbohrungen zur Ventilführung nach unten, die kleinen Ölbohrungen und die Nuten für das Fixierblech nach innen zeigen.
- Kipphebel aufschieben.
- Federklammern so auf die Kipphebel aufdrücken, daß die gerade Fläche der Klammer in die Nut der Kipphebelachse eingreift.
- Fixierblech in die Nuten der Kipphebelachsen einsetzen.
- Verschlußstopfen eindrücken.
- Zahnriemenrad mit Abdeckung sowie Adapter und 70 Nm anschrauben.
- Ölleitung anschrauben.
- Zylinderkopf einbauen, siehe Seite 23.
- Ventilspiel einstellen, siehe Kapitel »Wartung«.

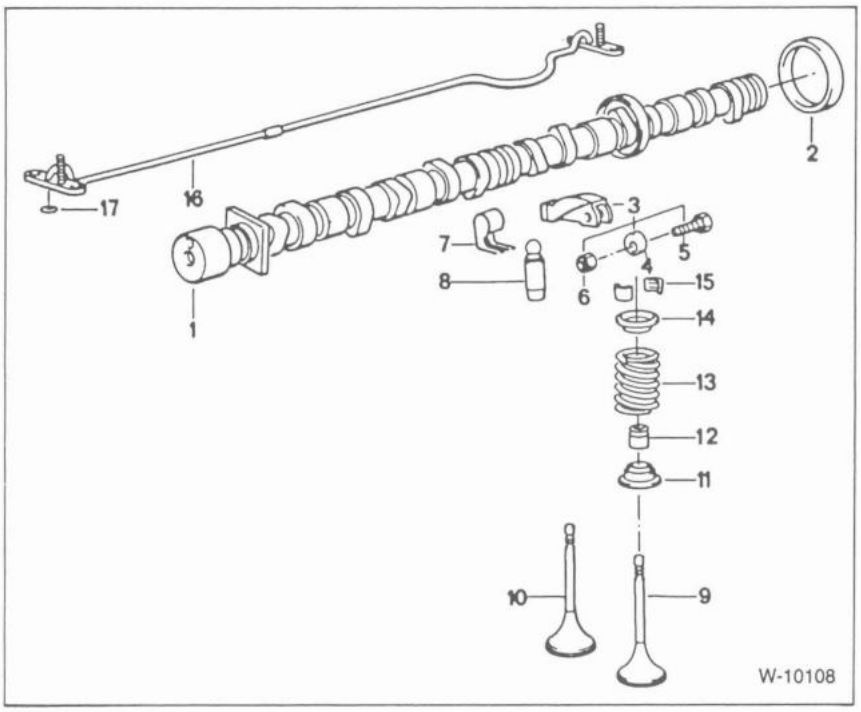
Ventile/Kipphebel

Motor M20

Hinweis: Die Motoren M10/M30 haben gegenüber dem gezeigten Motor folgende Unterschiede: Nur 1 Ventilfeder, 2 Federteller unterhalb der Ventilfeder, Kipphebelfixierung auf der Achse mittels Sprengringen (mit Anlaufringen), Federn auf der Kipphebelachse zwischen den einzelnen Kipphebeln.



1 – Kipphebelachse
2 – Halteblech
3 – Federteller
4 – Ventilfeder
5 – Ventilfeder
6 – Ventilschaftabdichtung
7 – Federteller oben
8 – Ventilkegelstück
9 – Stopfen
10 – Klammer
11 – Verschlußstopfen
12 – Kipphebel
13 – Schraube
14 – Exzenter
15 – Beilagscheibe
16 – Sechskantmutter
17 – Einlaßventil
18 – Auslaßventil



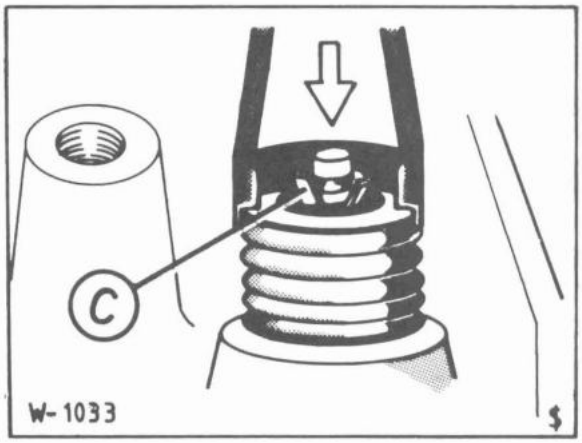
1 – Nockenwelle
2 – Gleitlager
3 – Schwinghebel
4 – Exzenter
5 – Rändelschraube
6 – Sechskantmutter
7 – Haltefeder
8 – Kugelbolzen
9 – Einlaßventil
10 – Auslaßventil
11 – Federteller
12 – Ventilfeder
13 – Ventilschaftabdichtung
14 – Federteller
15 – Ventilkegelstück
16 – Ölleitung
17 – O-Ring

Ventil aus- und einbauen

Ausbau

Achtung: Werden Teile der Ventilsteuerung wieder verwendet, müssen diese an gleicher Stelle wieder eingebaut werden. Damit keine Verwechslungen vorkommen, empfiehlt es sich, ein entsprechendes Ablagebrett anzufertigen.

- Zylinderkopf ausbauen, siehe Seite 23.
- Kipphebelachsen ausbauen, siehe Seite 35.



- Ventilfeder mit BMW-Werkzeug 111040 herunterdrücken und Ventilkegelstücke –C– abnehmen.

Achtung: Zum Spannen der Ventilfedern kann auch ein handelsüblicher Ventilspanner eingesetzt werden. Je nach verwendetem Werkzeug müssen dann aber Ansaug- beziehungsweise Abgaskrümmer abgeschraubt werden.

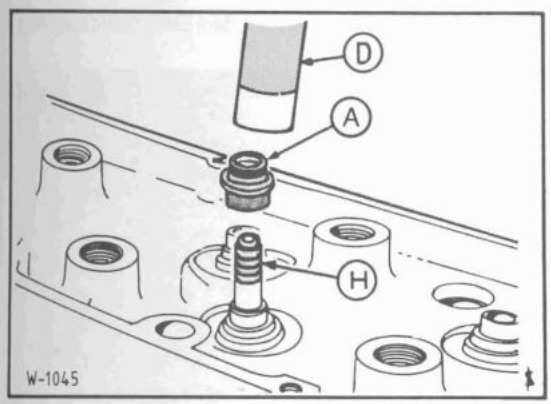
- Feder entspannen und Federteller oben, Ventilfeder sowie Federteller unten abnehmen.
- Ventilschaftabdichtung mit Spezialzange abziehen. Hierzu eignen sich beispielsweise die Ventildichtringzange 791-5 oder der Schlagauszieher 791-2 von HAZET.
- Ventil zur Brennraumseite aus dem Zylinderkopf herausziehen.
- Nächstes Ventil ausbauen.

Einbau

Vor Einbau der Ventile Ventilführungen prüfen, eventuell Ventilsitze nacharbeiten, siehe Seite 39.

Achtung: Wird ein neues Ventil eingebaut, auf jeden Fall vorher Ventilsitz nacharbeiten.

- Ventilschaft an der Anlagefläche der Ventilkegelstücke entgraten.
- Ventilschaft und Ventilführung mit Motoröl leicht einölen und Ventil einsetzen.



- Ventilschaft-Abdichtung –A– leicht einölen und mit geeignetem Treibdorn –D– bis zum Anschlag aufdrücken. **Achtung:** Um Beschädigungen der Ventilschaft-Abdichtung zu vermeiden, vor dem Einbau Montagehülse –H– über den Ventilschaft schieben. Steht die Montagehülse nicht zur Verfügung, Ventilschaft an den Anlageflächen der Ventilkegelstücke mit glattem Klebeband abkleben. Nach dem Einbau Klebeband entfernen.
- Ventilteller unten einsetzen.
- Ventilfeder und Ventilteller oben einsetzen. Nur Ventilfedern gleicher Farbmarkierung, Drahtdicke und Länge einbauen. Progressive Ventilfedern (ungleichmäßig gewunden) sind mit den engen Windungen gegen den Zylinderkopf zu montieren.

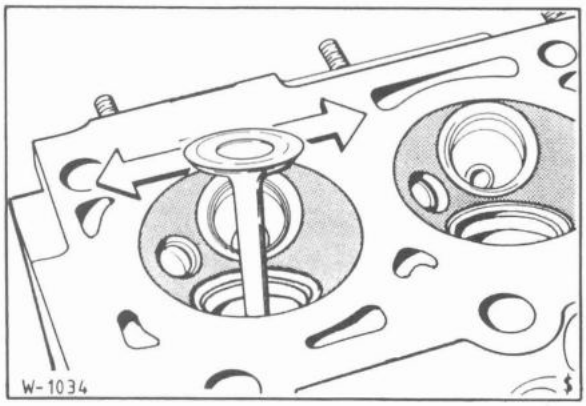
Achtung: Beim Motor M10 sind seit 9/82 Ventilfedern mit einer Höhe von 38±1 mm eingebaut, vorher 37±1 mm. Wird ein neuerer Zylinderkopf bei einem Motor vor 9/82 eingebaut, und werden gleichzeitig die alten Ventilfedern umgebaut, dann müssen unter die Ventilteller jeweils 1 mm starke Unterlegscheiben gelegt werden. Ein neuerer Zylinderkopf ist mit einem »S« auf der Auslaß- und auf der Einlaßseite gekennzeichnet.

- Ventilfeder zusammendrücken und Ventilkegelstücke einsetzen. Ventilfeder langsam entspannen und dabei auf richtigen Sitz der Kegelstücke achten.
- Anschließend nächstes Ventil einbauen. Dabei Ein- und Auslaßventil nicht verwechseln.
- Kipphebelachsen einbauen, siehe Seite 35.
- Zylinderkopf einbauen, siehe Seite 23.

Ventilführungen prüfen

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

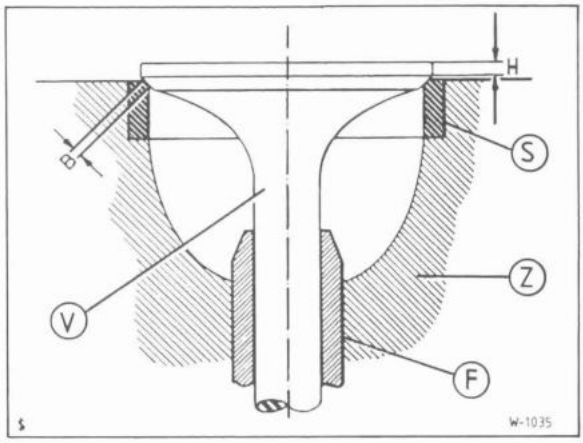
- Ventil ausbauen.
- Ventilführung innen gegebenenfalls von Ablagerungen reinigen, dabei nicht verkratzen.



- Ventil von der Brennraumseite her in die Ventilführung einführen, bis die Oberkante vom Ventilschaft mit der Ventilführung abschließt, und Spiel durch seitliches Hin- und Herbewegen des Ventils prüfen.
- Zum Prüfen Stahllineal am Ventilteller anlegen. Das Spiel darf höchstens 0,8 mm betragen.
- Gegebenenfalls Ventilführungen erneuern lassen (Werkstattarbeit).

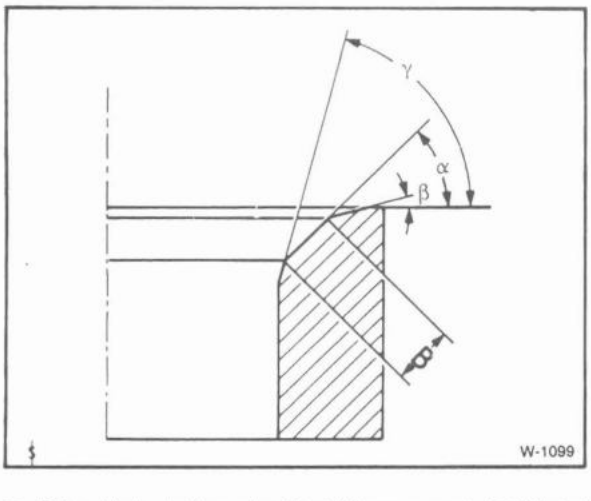
Ventilsitz im Zylinderkopf nacharbeiten

Ventilsitze mit Verschleiß- oder Verbrennungsspuren können bei allen Motoren nachgearbeitet werden, solange die Korrekturwinkel und Sitzbreiten eingehalten werden. Andernfalls muß der Zylinderkopf ersetzt werden. Ventilsitzringe können mit den üblichen Werkstattmitteln erneuert werden. Für das Nacharbeiten wird ein Ventilsitz-Drehgerät benötigt. Diese Arbeiten sollte man von einer Fachwerkstatt durchführen lassen.



B – Ventilsitzbreite
F – Ventilführung
H – Höhe Ventilrand
S – Ventilsitzring
V – Ventil
Z – Zylinderkopf

- Ventil auf einer Ventilschleifmaschine mit einem Winkel von 45°20' schleifen. Ventile mit zu geringer Höhe –H– am Ventilrand müssen ersetzt werden. Mindestranddicke bei den Benzinmotoren: Auslaßventil: H = 2,0 mm; Einlaßventil: H = 1,3 mm.



- Beim Nacharbeiten des Ventilsitzes zuerst 45°-Winkel nacharbeiten, dann Ventilsitzbreite durch Nacharbeiten der Korrekturwinkel herstellen.

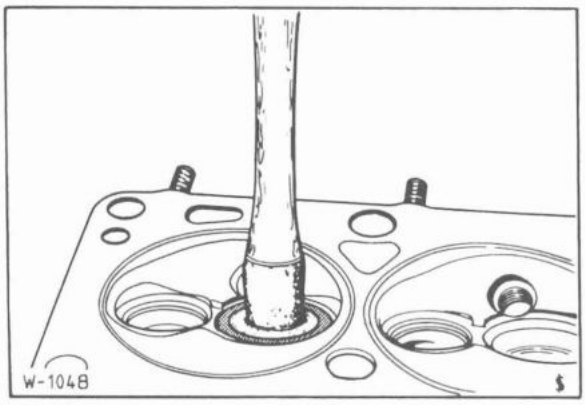
Nacharbeitungsmaße:

Motor		M20	M21	M10/M30
Ventilsitzbreite **B**				
Einlaßventil	mm	1,65 ± 0,35	1,75 ± 0,25	1,4 ± 0,4
Auslaßventil	mm	1,65 ± 0,35	2,75 ± 0,25	1,7 ± 0,4
Ventilsitzwinkel	α	45°	45°	45°
Korrekturwinkel	β	15°	0°	15°
	γ	75°	65°	75°

- Anschließend Ventile einschleifen.

Ventilsitz einschleifen

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



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

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

- Geprüft werden kann der Schleifvorgang am Tragbild sowie mit Kraftstoff: Ventil lose einsetzen, Kraftstoff in Brennraum einfüllen, Kraftstoff darf nicht aus der Ventilführung auslaufen. Sonst Schleifvorgang wiederholen.

Vakuumpumpe prüfen/aus- und einbauen

Motor M21

Die Vakuumpumpe befindet sich beim Dieselmotor unter dem Zylinderkopfdeckel und wird von der Nockenwelle angetrieben. Die Pumpe erzeugt den nötigen Unterdruck für den Bremskraftverstärker, da beim Dieselmotor im Gegensatz zum Benzinmotor kein ausreichender Unterdruck im Saugrohr vorhanden ist.

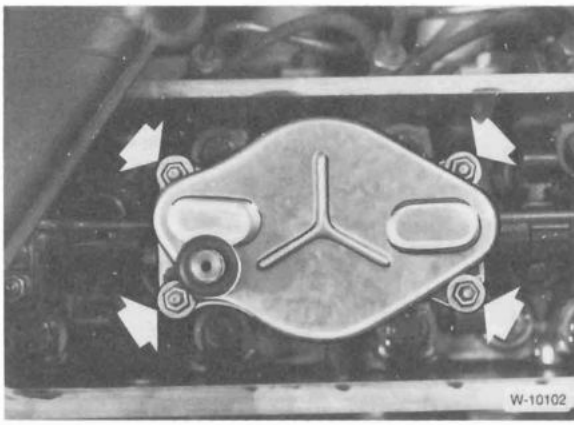
Achtung: Der Motor darf nicht ohne Vakuumpumpe laufen.

Prüfen

- Unterdruckmanometer an die Vakuumpumpe anschließen und Motor laufen lassen.
- Die Vakuumpumpe muß einen Unterdruck von mindestens 530 mbar erzeugen, sonst Pumpe erneuern.

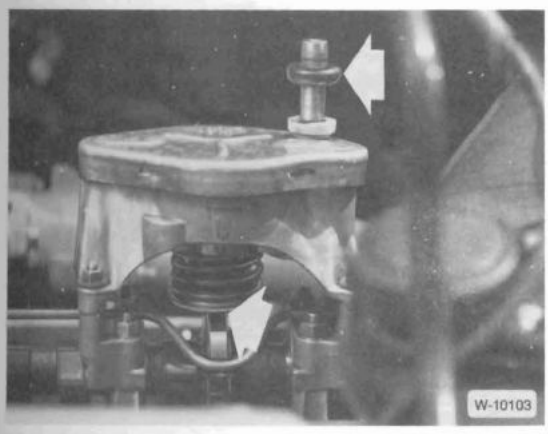
Ausbau

- Zylinderkopfdeckel ausbauen.
- Kurbelwelle drehen und dadurch Nockenwelle so verdrehen, bis der Nocken für die Vakuumpumpe nach unten zeigt. **Achtung:** Nockenwelle nicht am Nockenwellenzahnrad verdrehen. Zum Verdrehen der Kurbelwelle Stecknuß an der Kurbelwellen-Riemenscheibe ansetzen und rechtsherum drehen.



- Vakuumpumpe mit 4 Muttern abschrauben und herausnehmen.

Einbau



- Vakuumpumpe so ansetzen, daß der Rohrstutzen hinten ist und der Nocken in der Aussparung des Stößels läuft.
- Dichtring –4– einsetzen. Vorher auf Beschädigung prüfen, gegebenenfalls ersetzen, siehe auch Abbildung W-1095 auf Seite 22.
- Zylinderkopfdeckel einbauen, gegebenenfalls Deckeldichtung erneuern, siehe Seite 21.

Der Abgasturbolader

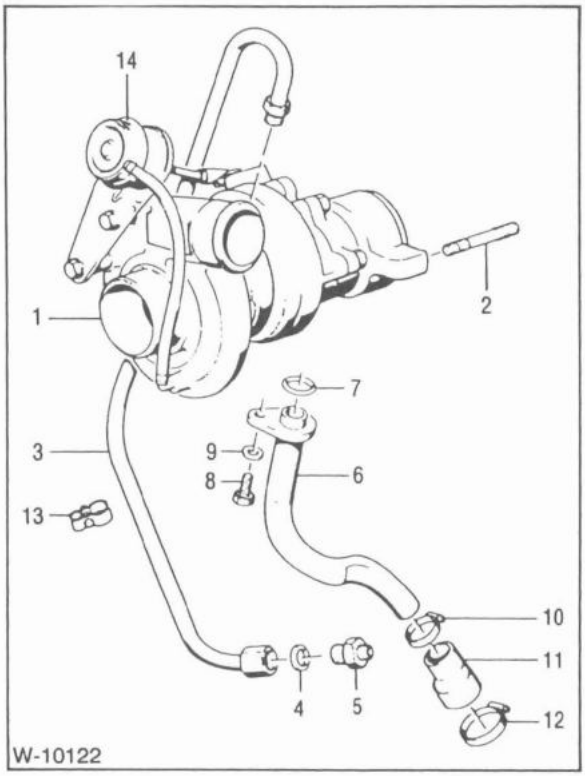
Der Dieselmotor des BMW 524 td ist mit einem Turbolader ausgerüstet. Beim Turbolader sitzen auf einer Welle zwei Turbinenräder, die in zwei voneinander getrennten Gehäusen untergebracht sind. Für den Antrieb der Turbinenräder sorgen die ohnehin vorhandenen Abgase. Sie bringen die Laderwelle auf bis zu 120 000 Umdrehungen in der Minute. Und da Abgas- und Frischluftrotor auf gleicher Welle sitzen, wird mit gleicher Drehzahl Frischluft in die Zylinder gedrückt. Bei zu hohem Ladedruck öffnet das Wastegateventil am Turbolader, der Druck kann entweichen, damit keine Motorschäden entstehen.

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

Der Abgasturbolader wird vom Motorölkreislauf mit Öl versorgt. Um eine ausreichende Schmierung des Laders sicherzustellen, sind folgende Punkte zu beachten:

- Nur vorgeschriebenes Motoröl verwenden, vorschriftsmäßig wechseln.
- Motor nicht bei hoher Drehzahl abstellen, da der Lader nachläuft.
- Nach dem Ölwechsel Motor nicht sofort starten, sondern erst mit dem Anlasser einige Male durchdrehen, damit das Öl an die Schmierstellen gefördert wird. Damit der Motor nicht anspringt, Kabelverbindung zum Abschaltventil an der Einspritzpumpe trennen. Das gleiche gilt auch, wenn der Motor über einen längeren Zeitraum abgestellt war.
- Da bereits kleinste Schmutzpartikel zur Zerstörung des Laders führen können, Motor niemals ohne Luftfilter laufen lassen.
- Ein abgezogener Schlauch am Regelventil kann bei Vollgas zur Überladung und damit zur Zerstörung des Motors führen.

Abgasturbolader aus- und einbauen



1 – Turbolader	**8 – Zylinderschraube**
2 – Stiftschraube	**9 – Beilagscheibe**
3 – Öl-Vorlaufleitung	**10 – Schlauchschelle**
4 – Dichtring	**11 – Schlauch**
5 – Anschlußstück	**12 – Schlauchschelle**
6 – Öl-Rücklaufleitung	**13 – Rohrschelle**
7 – O-Ring	**14 – Wastegateventil**

Ausbau

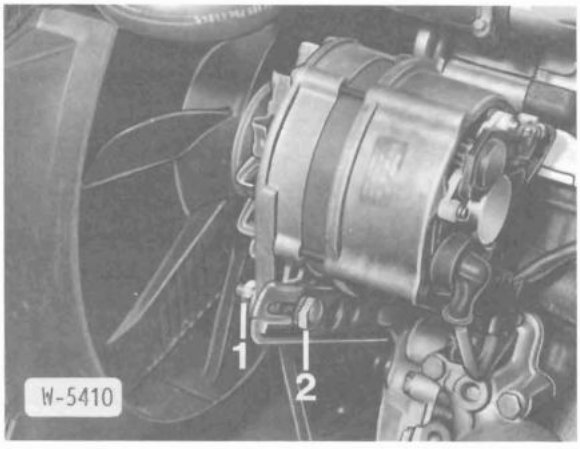
- Luftregelschlauch zum Luftsammler ausbauen, dazu Schellen lösen und zurückschieben.
- Luftschlauch zum Luftfilter abziehen, dazu Schelle lösen und zurückschieben.
- Muttern für Abgasrohr von den Stehbolzen –2– abschrauben.
- Einbaulage der Rohrschelle –13– mit Filzstift kennzeichnen und Schelle abschrauben.
- Ölleitungen –3– und –6– abschrauben und verschließen.
- 4 Befestigungsschrauben für Turbolader herausdrehen und Lader vom Abgaskrümmer abnehmen.

Einbau

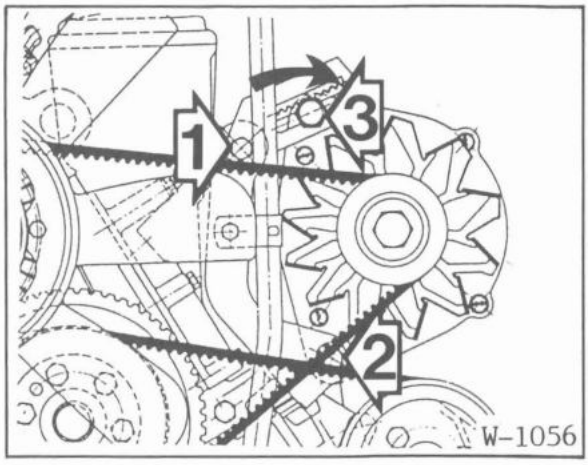
- Planheit der Dichtfläche zum Abgasrohr prüfen.
- Turbolader ansetzen und mit **neuen** Schrauben und 25 Nm am Abgaskrümmer anschrauben.
- O-Ringe –4/7– für Ölleitungen auf Beschädigungen prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Ölleitung –3– oben und unten mit 22 Nm anschrauben.
- Ölleitung –6– mit Innensechskantschraube –8– und 40 Nm anschrauben.
- Rohrschelle entsprechend der angebrachten Markierung anschrauben.
- Abgasrohr mit **neuen selbstsichernden** Muttern anschrauben. Vorher Gewindestifte mit Kupferpaste bestreichen, damit sie später leichter gelöst werden können. Muttern zunächst mit 30 Nm anziehen, dann mit 50 Nm nachziehen.
- Luftschläuche aufschieben und mit Schellen sichern.

Keilriemen für Generator aus- und einbauen/Keilriemen spannen

Ausbau



- **Motor M10:** Mutter –1– am Generator lösen und Spannrad –2– nach links drehen.



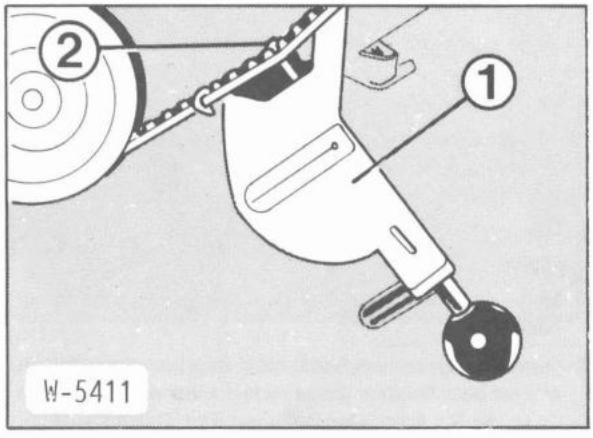
- **Motoren M20/M21/M30:** Schraube –1– lösen, Muttern für die Schrauben –2– und –3– lösen. Schraube –3– in Pfeilrichtung drehen und dadurch Keilriemen entspannen.
- Keilriemen für Servopumpe auf dieselbe Weise entspannen und abnehmen. Anschließend Keilriemen für Generator abnehmen.

Einbau

- Vor dem Einbau Keilriemen überprüfen. Sind die Flanken ausgefranst, Risse oder Bruchstellen vorhanden, Keilriemen in jedem Fall ersetzen.
- Keilriemen auflegen und spannen.

Keilriemen spannen

- Mit Drehmomentschlüssel Spannschraube –2– entgegen der Pfeilrichtung mit 7 Nm anziehen.
- Mutter für Schraube –3– festziehen.
- In der Werkstatt wird die Spannung des Keilriemens anschließend mit einem speziellen Prüfgerät für Keilriemenspannung kontrolliert.



- Der Zughaken –2– des Prüfgerätes muß in der Mitte der Verzahnung aufliegen. Der Meßzeiger muß sich dann auf der Skala über dem grünen beziehungsweise dem gelben Feld für den betreffenden Motor befinden. Außerdem wird

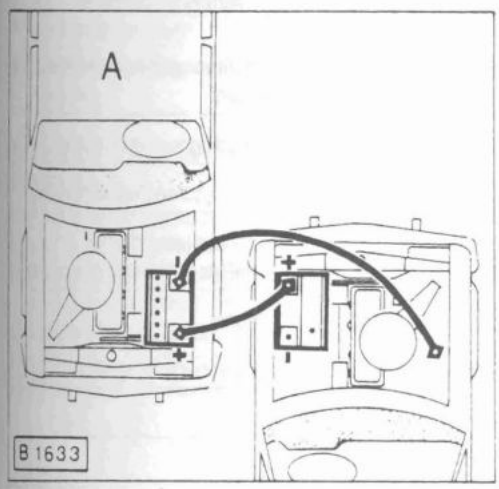
unterschieden, ob ein neuer, beziehungsweise gelaufener Keilriemen gespannt wird. Falls der Zeiger des Meßgerätes nicht über dem betreffenden Skalenwert steht, Keilriemenspannung korrigieren.

- Steht das Prüfgerät nicht zur Verfügung, Daumenprobe machen. Keilriemen mit dem Daumen zwischen den Riemenscheiben eindrücken. Dabei darf sich der Keilriemen maximal 5 mm eindrücken lassen, sonst Spannung korrigieren. Anschließend möglichst die Einstellung mit dem BMW-Einstellgerät überprüfen und die Riemenspannung gegebenenfalls korrigieren.
- Schraube –1– und Mutter –2– festziehen.
- Keilriemen für Servopumpe auflegen und spannen, siehe Seite 281.

Starthilfe

Bei der Starthilfe mit einem Starthilfekabel sind einige Punkte zu beachten:

- Der Leitungsquerschnitt der Starthilfekabel soll bei Ottomotoren bis ca. 2,5 l Hubraum mindestens 16 mm² (Durchmesser ca. 5 mm) betragen. Bei Dieselmotoren oder Ottomotoren über ca. 2,5 l Hubraum soll der Leitungsquerschnitt mindestens 25 mm² betragen. Maßgebend ist dabei jeweils das Fahrzeug mit der entladenen Batterie. Der Leitungsquerschnitt ist in der Regel auf der Packung der Starthilfekabel angegeben. Beim Neukauf ist grundsätzlich ein Starthilfekabel mit isolierten Kabelzangen und 25 mm² Querschnitt empfehlenswert, da es sich auch für Motoren mit geringerem Hubraum eignet.
- Beide Batterien müssen eine Spannung von 12 Volt haben.
- Eine entladene Batterie kann bereits bei –10° C gefrieren. Vor Anschluß der Starthilfekabel muß eine gefrorene Batterie unbedingt aufgetaut werden.
- Die entladene Batterie muß ordnungsgemäß am Bordnetz angeklemmt sein.



- Fahrzeuge so weit auseinanderstellen, daß kein metallischer Kontakt besteht. Andernfalls könnte bereits beim Verbinden der Pluspole (+) ein Strom fließen.
- Bei beiden Fahrzeugen Handbremse anziehen. Schaltgetriebe in Leerlaufstellung, automatisches Getriebe in Parkstellung »P« schalten.
- Alle Stromverbraucher ausschalten.
- Motor des stromgebenden Fahrzeuges –A– im Leerlauf laufen lassen.
- Starthilfekabel in folgender Reihenfolge anschließen: 1. Rotes Kabel an den Pluspol (+) der entladenen Batterie anklemmen. 2. Das andere Ende des roten Kabels an den Pluspol (+) der stromgebenden Batterie anklemmen. 3. Schwarzes Kabel an den Minuspol (–) der stromgebenden Batterie anklemmen. 4. Das andere Ende des schwarzen Kabels an eine gute Massestelle (–), zum Beispiel den Motorblock des Empfängerfahrzeuges, anschließen. Dadurch werden Masseverluste vermieden. Unter ungünstigen Umständen könnte beim Anschließen des Kabels an den Minuspol (–) der leeren Batterie, durch Funkenbildung und Knallgasentwicklung, die Batterie explodieren.
- Polzangen nochmals auf festen Sitz prüfen. Darauf achten, daß die Starthilfekabel nicht durch sich drehende Teile, wie etwa durch den Kühlerventilator, beschädigt werden können.

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

- Motor des Empfängerfahrzeuges (leere Batterie) starten und laufen lassen. Beim Starten Anlasser nicht länger als 15 Sekunden ununterbrochen betätigen, da sich durch die hohe Stromaufnahme Polzangen und Kabel erwärmen. Deshalb zwischendurch eine »Abkühlpause« von mindestens 1 Minute einlegen.
- Grundsätzlich Motor des Spenderfahrzeuges während des Startvorganges mit Leerlaufdrehzahl drehen lassen. Dadurch wird eine eventuelle Beschädigung des Generators durch Spannungsspitzen beim Startvorgang vermieden. Sinkt die Leerlaufdrehzahl stark ab, kann etwas Gas gegeben werden.
- Während des Starthilfevorganges offene Flammen in der Nähe der Batterie vermeiden, weil aus der Batterie brennbare Gase austreten können.

Achtung: Bevor die Starthilfekabel abgeklemmt werden, am Empfängerfahrzeug –B– die Beleuchtung, heizbare Heckscheibe und Heizgebläse einschalten, um eine Überspannung vom Regler zu den Verbrauchern zu vermeiden.

- **Nach der Starthilfe** Kabel in **umgekehrter** Reihenfolge abklemmen.

Achtung: Werden die vorgeschriebenen Anschlußhinweise nicht genau eingehalten, besteht die Gefahr der Verätzung durch austretende Batteriesäure. Außerdem können Verletzungen oder Schäden durch eine Batterieexplosion entstehen. Zudem können Defekte an den elektrischen Anlagen beider Fahrzeuge auftreten.

Störungsdiagnose Motor

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

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

Beim Dieselmotor zuerst Vorglühanlage, dann Kraftstoffanlage prüfen.

Störung: Der Motor springt schlecht oder gar nicht an

Ursache		Abhilfe
Bedienungsfehler beim Starten	**Vergasermotor:**	■ **Bei kaltem Motor:** Gaspedal **einmal, bei strengem Frost zweimal** langsam ganz durchtreten. Kupplung treten, Zündung einschalten, starten, kein Gas geben. Sofort losfahren, nur bei strengem Frost Motor ca. 30 Sekunden warmlaufen lassen. Wenn der Motor nach mehreren Startversuchen trotz einzelner Zündungen nicht anspringt, nochmals mit etwas niedergetretenem Gaspedal starten. ■ **Bei warmem Motor:** Während des Anlassens Gaspedal langsam niedertreten. Nach dem Anspringen Gaspedal loslassen. ■ **Bei heißem Motor:** Vor dem Anlassen Gaspedal ganz niedertreten und Vollgas-Stellung beibehalten – nicht pumpen.
	Einspritzmotor:	■ Zündschlüssel drehen und starten bis der Motor anspringt. Dann erst Zündschlüssel loslassen. Nur bei K-Jetronic dabei etwas Gas geben. Kupplung beim Starten durchtreten. ■ **Nur bei heißem Motor** nach dem Anspringen etwas Gas geben.
	Dieselmotor:	■ **Bei kaltem Motor:** Zündung einschalten, bis die Kontrollampe erlischt. Kupplung durchtreten. Sofort nach Verlöschen der Kontrollampe Motor anlassen, kein Gas geben. ■ **Bei warmem Motor:** Es braucht nicht vorgeglüht zu werden, Motor kann sofort angelassen werden.
Zündanlage defekt, verschmutzt oder verstellt		■ Zündanlage entsprechend Störungsdiagnose überprüfen
Kraftstoffanlage defekt, verschmutzt		■ Kraftstoffanlage entsprechend Störungsdiagnose überprüfen
Anlasser dreht zu langsam		■ Batterie laden. Falls Einbereichs-Motoröl eingefüllt ist, in der kalten Jahreszeit Winteröl einfüllen. Anlasser überprüfen
Kompressionsdruck zu niedrig		■ Ventilspiel einstellen, Motor überholen
Längung der Steuerkette/Zahnriemenspannung falsch		■ Steuerzeiten prüfen, Zahnriemenspannung kontrollieren
Zylinderkopfdichtung defekt		■ Dichtung ersetzen

Die Zündanlage

Die Zündanlage erzeugt für jeden Zylinder des Motors im richtigen Augenblick den Zündfunken. Dieser setzt das angesaugte Kraftstoff-Luftgemisch in Brand. In der Zündspule wird hierzu die Batteriespannung von 12 Volt auf über 15000 Volt (elektronische Zündanlagen: über 25000 Volt) umgeformt.

Im Lauf der Zeit kamen im 5er BMW drei Generationen von Zündanlagen zum Einsatz, die sich grundlegend unterscheiden: Je nach Modell besitzt der BMW eine unterbrechergesteuerte Spulenzündung (SZ), eine Transistorzündanlage (TSZ) oder eine in die Motronic integrierte Kennfeldzündung. Modellzuordnung, siehe Tabellen »Motordaten«.

Die Zündanlage besteht aus

- der Zündspule
- den Zündkerzen
- dem Zündverteiler, je nach Zündanlage mit Unterbrecherkontakten beziehungsweise Induktivgeber sowie automatischer Zündzeitpunktverstellung
- dem TSZ-Schaltgerät

Bei Fahrzeugen mit Motronic wird der Zündfunke durch folgende Teile bestimmt:

- dem Hochspannungsverteiler
- den Positionsgebern
- dem DME-Steuergerät (DME = Digitale Motorelektronik = Motronic)

Funktion der unterbrechergesteuerten Zündanlage

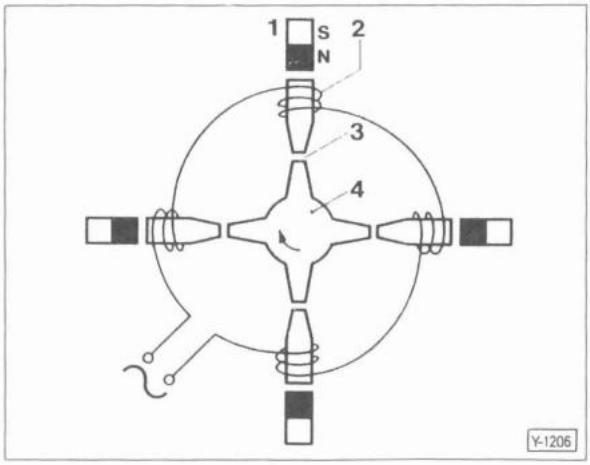
Der Zündverteiler hat die Aufgabe, mit Hilfe des Unterbrecherkontaktes die Zündspannung in der Zündspule zu induzieren. Ein Kondensator vermindert dabei die Funkenbildung am Unterbrecherkontakt und verringert dadurch den Abbrand an den Kontaktflächen. Die in der Zündspule erzeugte Zündspannung wird über den Zündverteiler-Läufer im richtigen Moment zu der jeweiligen Zündkerze geleitet.

Funktion der elektronischen Zündanlagen

Die TSZ-Anlage

Die Transistorzündanlage (TSZ) ist ein kontaktloses Zündsystem. Anstelle des Unterbrecherkontaktes ist der Zündverteiler mit einem wartungsfreien Induktivgeber ausgestattet. Ein Zündkondensator ist nicht erforderlich. Der Induktivgeber besteht aus einem Dauermagneten, einer Magnetspule und einem mit der Verteilerwelle verbundenen Verteileranker.

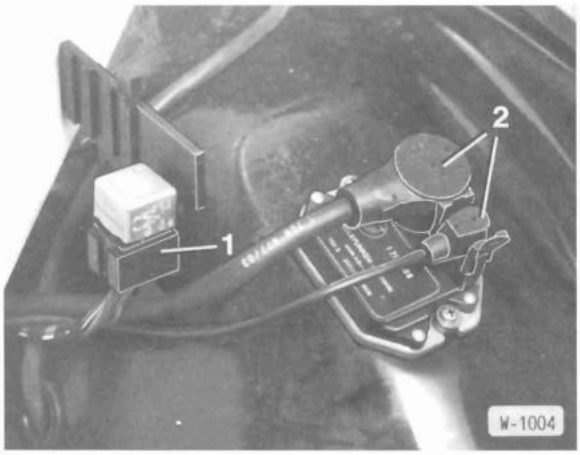
Der Induktivgeber steuert das TSZ-Schaltgerät an und bestimmt somit den Aus- und Einschaltpunkt des Zündspulenstromes. Die Zündverstellung wird wie bei der unterbrecherkontaktgesteuerten Zündanlage durch Unterdruck und Fliehkraft an der Verteilerwelle vorgenommen.



Da sich der Verteileranker –4– mit der Verteilerwelle dreht, ändert sich der Abstand –3– zwischen Verteileranker und den Statorpolen ständig. Dadurch wird in die Magnetspule –2– eine Wechselspannung induziert. Entsprechend den Spannungsänderungen löst das Schaltgerät zusammen mit der Zündspule den Zündfunken aus. Die Zündung erfolgt immer dann, wenn sich die Pole des Verteilerankers gerade wieder von den Statorpolen entfernen. Weitere in der Abbildung dargestellte Teile sind: –1– Dauermagnet, –S– Südpol und –N– Nordpol des Dauermagneten.

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

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

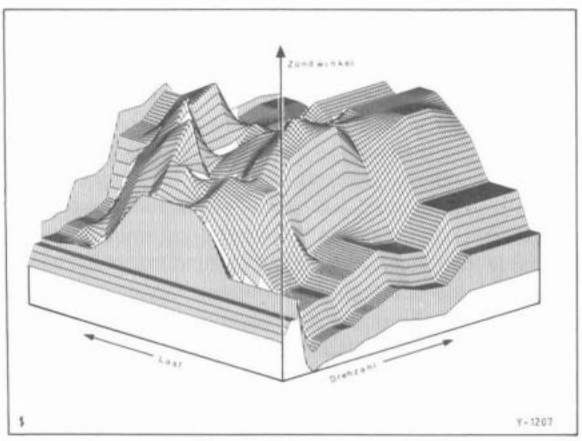


Achtung: Die Arbeitswärme des TSZ-Schaltgerätes wird über die Grundplatte abgeleitet. Deshalb darf der Motor nur laufen, wenn das Schaltgerät fest installiert ist.

Funktion der kennfeldgesteuerten Zündanlage (Motronic)

Bei der Bosch-Motronic, auch DME (= Digitale Motorelektronik) genannt, wird die Zündanlage ebenso wie die Einspritzanlage über sogenannte Kennfelder durch eine gemeinsame Zentralelektronik gesteuert.

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



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

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

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

Der Zündverteiler hat bei der kennfeldgesteuerten Zündanlage nur noch die Aufgabe, die Zündspannung durch den Verteilerläufer auf die einzelnen Zündkerzen zu verteilen. Der Verteilerläufer wird direkt von der Nockenwelle angetrieben. Fliehgewichte, Unterdruckdose und Induktivgebersystem werden nicht benötigt, da deren Funktionen vom Steuergerät übernommen werden.

Sicherheitsmaßnahmen zu den elektronischen Zündanlagen

Bei elektronischen Zündanlagen beträgt die Zündspannung bis zu 30 kV (Kilovolt). Unter ungünstigen Umständen, zum Beispiel Feuchtigkeit im Motorraum, können Spannungsspitzen die Isolation durchschlagen, was bei Berührung zu Elektroschocks führt.

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

- Personen mit einem Herzschrittmacher sollen keine Arbeiten an der elektronischen Zündanlage durchführen.
- Leitungen der Zündanlage nur bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Bei eingeschalteter Zündung kann durch Erschütterung des Verteilers ein Hochspannungsstoß ausgelöst werden.
- Meßgeräteleitungen (Drehzahlmesser/Zündungstester) nur bei ausgeschalteter Zündung an- und abklemmen.
- An Klemme 1 (−) dürfen kein Entstörkondensator und keine Prüflampe angeschlossen werden.
- Klemme 1 der Zündspule darf nicht gegen Masse kurzgeschlossen werden. Klemme 1 darf nicht mit B+ verbunden werden. Beim nachträglichen Einbau einer Alarmanlage darf somit die Leitung zur Klemme 1 nicht zur Startblockierung verwendet werden.

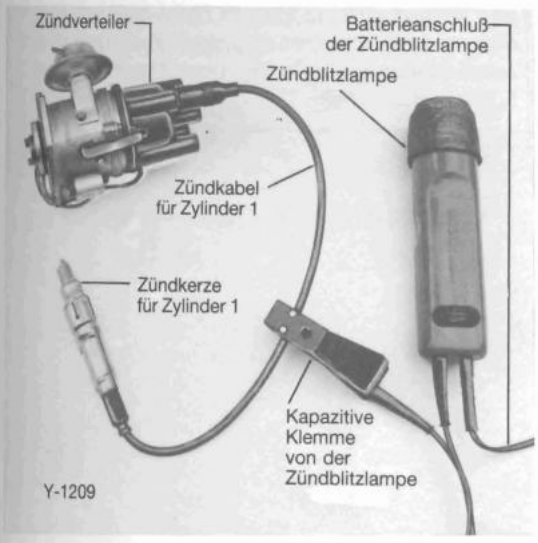
- Bevor der Motor mit Anlaßdrehzahl betrieben (z. B. Kompressionsdruckprüfung) oder von Hand durchgedreht wird, Zündung ausschalten und Stecker vom TSZ-Schaltgerät abziehen. Bei Fahrzeugen mit DME Hauptrelais für Einspritzanlage (Relais 2) abziehen. Auf keinen Fall darf der Motor bei abgebauter Verteilerkappe sowie abgezogenem Kabel von der Zündspule (Klemme 4) gestartet werden.
- Die Zündspule darf nicht durch eine andere Ausführung ersetzt werden. Auf keinen Fall darf eine für unterbrechergesteuerte Zündanlagen vorgesehene Zündspule eingebaut werden.
- Bei Erhitzung auf mehr als +80° C (z. B. Lackieren, Dampfstrahlen) darf der Motor nicht unmittelbar nach der Aufheizphase gestartet werden.
- Die Motorwäsche ist nur bei Motorstillstand durchzuführen.
- Bei Elektro- und Punktschweißen ist die Batterie komplett abzuklemmen.

Zündzeitpunkt prüfen/einstellen

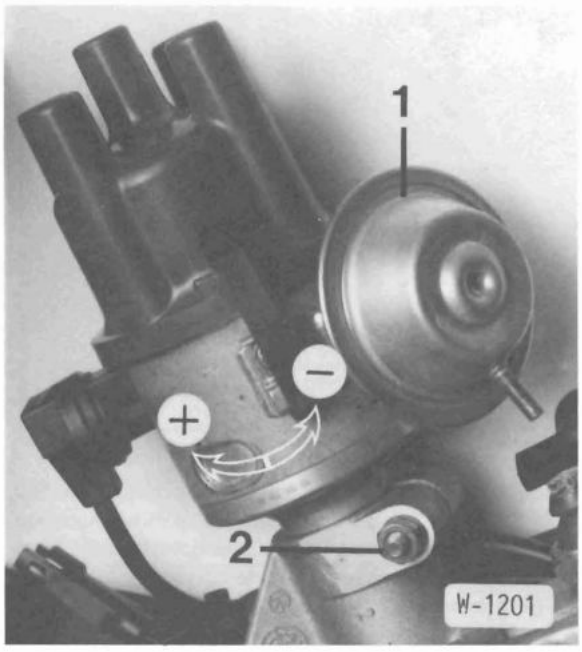
Zum Prüfen und Einstellen werden ein Drehzahlmesser mit Schließwinkelanzeige und eine Zündblitzpistole benötigt.

Achtung: Bei Fahrzeugen mit Motronic kann der Zündzeitpunkt zwar geprüft, aber nicht eingestellt werden. Falls der Zündzeitpunkt nicht mit dem Sollwert übereinstimmt, müssen die defekten Teile der Zündanlage ausgetauscht werden.

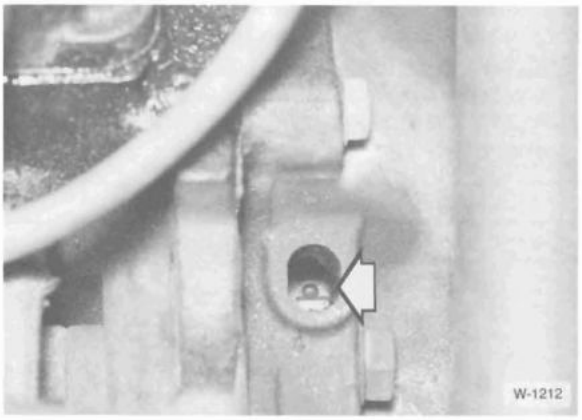
- Bei unterbrechergesteuerter Zündanlage (5er BMW bis 7/81 außer 528i): Schließwinkel einstellen.
- Motor auf Betriebstemperatur bringen. Die Betriebstemperatur ist erreicht, wenn der Kühlmittelschlauch unten am Kühler gerade warm wird.



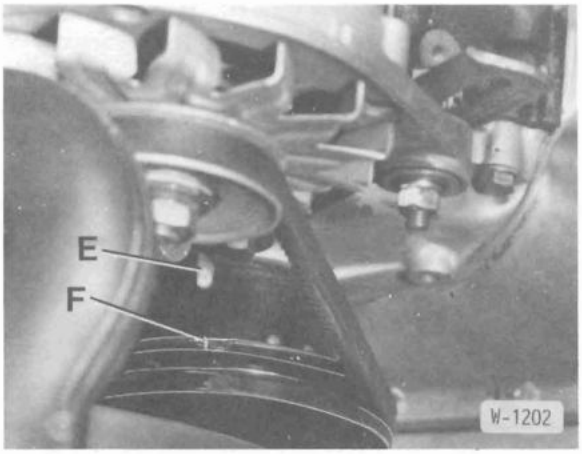
- Drehzahlmesser und Zündblitzpistole nach Bedienungsanleitung anschließen.
- Motor starten, und im Leerlauf drehen lassen.
  Achtung: Der Schließwinkel ist bei den elektronischen Zündanlagen (TSZ, Motronic) konstruktiv festgelegt und kann nur überprüft, aber nicht eingestellt werden.



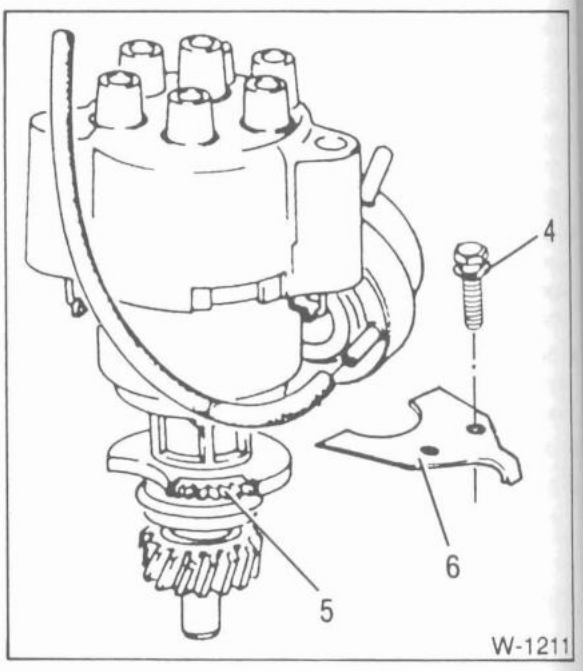
- Je nach Modell 1 oder 2 Unterdruckschläuche an der Unterdruckdose −1− des Zündverteilers abziehen. **Achtung:** Fahrzeuge mit Automatik-Getriebe besitzen nur einen Unterdruckschlauch, obwohl eine Doppeldose eingebaut ist. In diesem Fall bleibt der 2. Stutzen offen.
- Durch Gasgeben Motordrehzahl auf Prüfwert erhöhen, siehe Zündzeitpunkttabelle.



- Durch das Schauloch in der Kupplungsglocke das Motorschwungrad anblitzen. Der Zündzeitpunkt ist richtig eingestellt, wenn bei Prüfdrehzahl die Markierung am Schwungrad (eingepreßte Kugel) in der Mitte vom Schauloch scheinbar stillsteht. Dies ist auch eine Gewähr dafür, daß die Fliehkraftverstellung des Verteilers arbeitet. Bei Automatikgetriebe ist an gleicher Stelle ein Stift sichtbar.



- Fahrzeuge ohne Markierung am Schwungrad (BMW 520 bis 7/81): Bei Prüfdrehzahl Kurbelwellen-Riemenscheibe anblitzen. Die Zündung ist richtig eingestellt, wenn beim Anblitzen die Markierung »Z« unterhalb der Bezugsmarke –E– scheinbar stillsteht, siehe Zündzeitpunkttabelle.
- Unterdruckschläuche am Zündverteiler aufstecken, Motor dreht im Leerlauf.
- Bei Leerlaufdrehzahl (Drehzahl max. 1000/min) Schauloch erneut mit Zündblitzlampe anblitzen. Jetzt muß die »OT«-Markierung am Schauloch scheinbar stillstehen, beziehungsweise bei Automatik-Fahrzeugen ein kurzer Stift im Schauloch sichtbar sein. Beim 520 bis 7/81 muß die »OT«-Marke des Riemenrades an der Bezugsmarke stillstehen.
- Motor M10/M30: Stimmen die Zündzeitpunktmarkierungen nicht überein, Klemmschraube –2– (siehe Abbildung W-1201) am Verteiler etwas lösen und Zündverteiler verdrehen, bis sich der Einstellwert mit der Bezugsmarke deckt. Zum Drehen des Verteilers kann mit einem Schraubendrehergriff in Drehrichtung leicht gegen die Unterdruckdose geklopft werden.



- Motor M20: Zur Korrektur die Schraube –4– lösen und den Zündverteiler an der Verzahnung –5– entsprechend verdrehen, dazu Schraubendreher durch Bohrung –6– am Haltewinkel stecken.
- Befestigungsschraube festziehen.
- Leerlaufdrehzahl prüfen.
- Anschließend Zündzeitpunkt nochmals prüfen.
- Meßgeräte entfernen, Unterdruckleitung(en) aufstecken. Bei der Doppeldose werden die schwarze Leitung (für Frühverstellung) auf den dünneren Anschlußstutzen, die weiße oder weiß/schwarze Leitung (für Spätverstellung) auf den dickeren Anschlußstutzen aufgesteckt. Bei Fahrzeugen mit Automatik-Getriebe bleibt der dickere Anschlußstutzen für Spätverstellung offen.

Zündzeitpunkt / CO-Gehalt / Leerlaufdrehzahl

5er-Modelle bis 7/81 (»E12«)

- Für die Prüfung des Zündzeitpunktes werden alle vorhandenen Unterdruckleitungen an der Unterdruckdose des Zündverteilers abgezogen.
- Bei der Prüfung des CO-Wertes müssen die Unterdruckschläuche an der Unterdruckdose des Zündverteilers aufgesteckt sein.

Modell	Verteiler-Nr.	Zündzeitpunkt		Leerlaufdrehzahl 1/min	CO-Gehalt Vol.-%
		Zündwinkel vor OT	Prüfdrehzahl 1/min		
518 bis 7/75 (Superbenzin)	0231180004 0231168022	25°	1400	900±50	3,5 ± 0,5
518 ab 8/75 – 8/80 (Normalbenzin)	0231181017	25°	2000	900±50	1,5 ± 0,5
518 ab 9/80	0237011004 0227100111[1]	25°	2500	850±50	0,5 – 1,0
520 bis 8/77	ohne Unterdruckdose	25°	2400	950±50	3,0 ± 0,5
520 bis 8/77	1-fach Unterdruckdose	25°	1800	950±50	3,0 ± 0,5
520 bis 8/77	2-fach Unterdruckdose	25°	2300	950±50	3,0 ± 0,5
520 i bis 7/75 (Kugelfischer)		25°	2400	925±75	2,5 ± 0,5
520 i ab 8/75 (K-Jetronic)	0231168017 0231181022[1]	25°	1750	900±50	0,5 – 3,0
520/6 ab 8/77	0231309007	22°	1500	850±50	1,0 ± 0,5
525 bis 7/76 (Zenith-Vergaser)	0231169007 0231309005	22°	1700	900±50	1,5 – 2,0 1,0 ± 0,5[2]
525 ab 8/76 (4A1-Vergaser)	0231309006	22°	1500	900±50	1,0 ± 0,5
528 bis 7/76 (Zenith-Vergaser)	0231169007 0231309005	22°	1700	900±50	3,5 ± 0,5 1,0 ± 0,5[2]
528 ab 8/76 (4A1-Vergaser)	0231309006	22°	1700	900±50	1,0 ± 0,5
528 i	0237302001	22°	1800	900±50	0,5 ± 2,0

[1]) TSZ-Steuergerät-Nummer; [2]) Vergaser mit TN-Starter

5er Modelle ab 7/81 (»E28«)

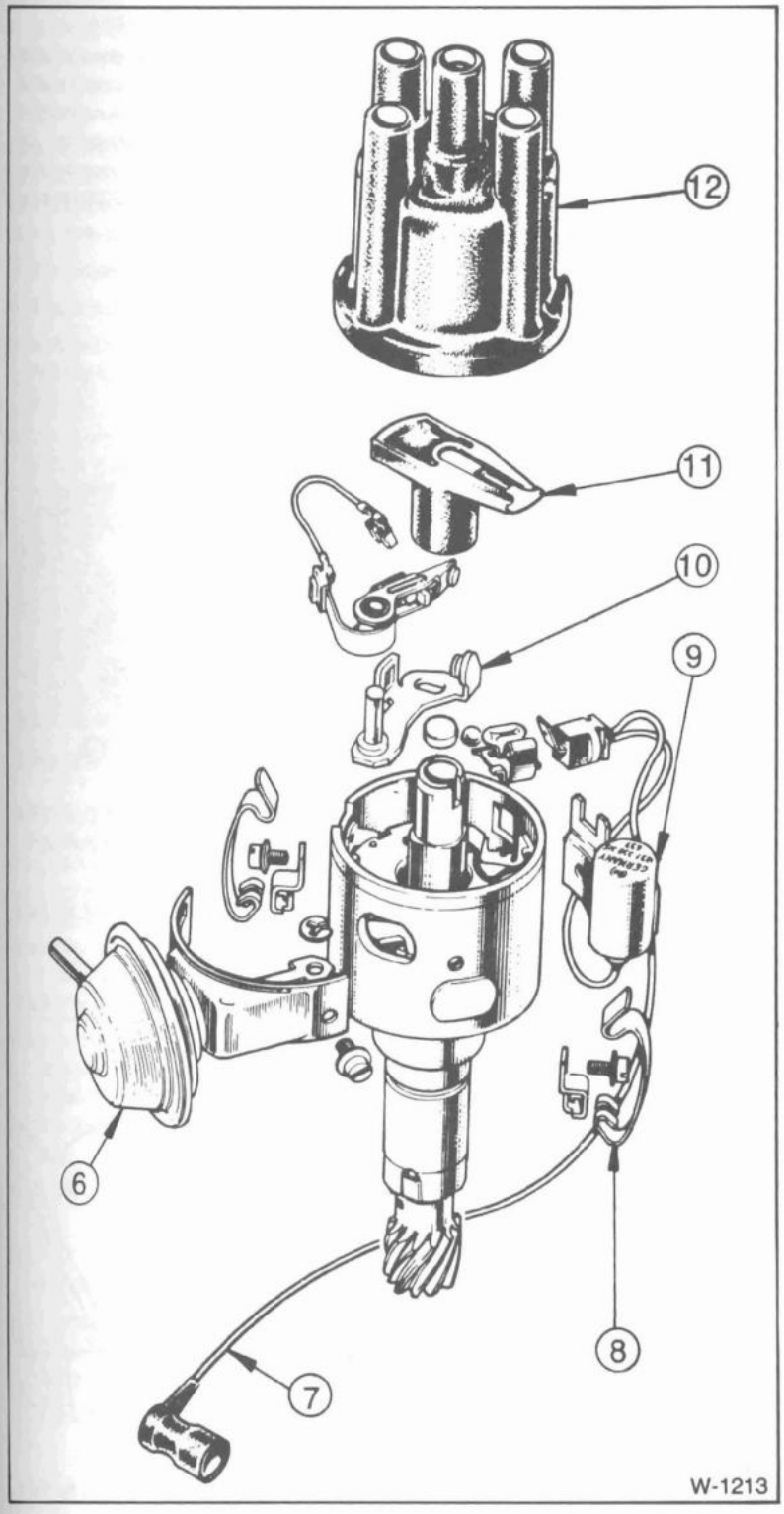
- Für die Prüfung des Zündzeitpunktes werden die Unterdruckleitungen an der Unterdruckdose des Zündverteilers abgezogen.
- Bei der Prüfung des CO-Wertes müssen die Unterdruckschläuche an der Unterdruckdose des Zündverteilers und bei Schweden/Schweiz-Modellen der SLS-Schlauch am Luftfilter aufgesteckt sein.

Modell	Verteiler-Nr.	Zündzeitpunkt		Leerlaufdrehzahl 1/min	CO-Gehalt Vol.-%	SLS-Schlauch aufgesteckt
		Zündwinkel vor OT	Prüfdrehzahl 1/min			
518	0237011004 0227100111[1]	25°	2500±50	850±50	0,5 – 1,0	–
518i/520i K-Jetronic	0237011006 0227100111[1]	25°	2750±50	900±50	0,3 – 0,7	X
518	0237005010	25°	2900±50	850±50	max. 1,0	–
520i	0237302028 0227100111[1]	22°	2000±50	850±50	max. 1,5	–
520i	0237302035 0227100111[1]	26°	3000±50	800±50	0,4 ± 0,2	X
520i	0237302037 0227100111[1]	26°	3000±50	800±50	max. 1,5	–
520i	0237302039 0227100111[1]	23°	5000±50	800±50	max. 1,5	–
520i	0237302042	26°	3000±50	800±50	0,4 ± 0,2	X
525i	0237302026 0227100111[1]	22°	1800±50	850±50	max. 1,5	–
525i	0237302033 0227100111[1]	22°	2150±50	850±50	1,0 ± 0,5	–
525e	0261200007[1]	8 ± 4°	700±50	700±50	0,7 ± 0,5	–
525e	0261200007[1]	10 ± 3°	700±50	700±50	max. 1,5	–
525e	0261200045[1]	10 ± 3°	700±50	700±50	max. 1,5	–
528i	0237302029 0227100111[1]	22°	2150±50	850±50	max. 1,5	–
528i Schweden/Schweiz	0237302030 0227100111[1]	22°	3250±50	850±50	0,4 ± 0,1	X

[1]) TSZ-Steuergeräte-Nummer

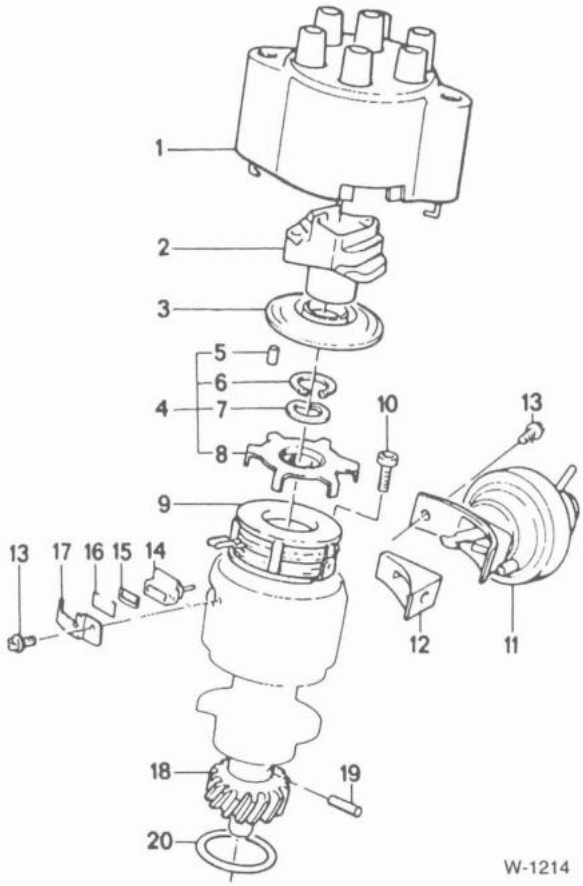
Der Zündverteiler

Unterbrechergesteuerte Zündung (Modelle bis 7/81 außer 518 seit 9/80, 528 i)



6 – Unterdruckdose für Zündverstellung
7 – Kabel zur Zündspule Klemme 1
8 – Halteklammer für Verteilerkappe
9 – Kondensator
10 – Unterbrecherkontakt
11 – Verteilerläufer 5 kΩ (entstört)
12 – Verteilerkappe

TSZ-Zündverteiler (mit Induktionsgeber)



1 – Verteilerkappe
2 – Verteilerläufer, 1kΩ
3 – Staubschutzkappe
4 – Impulsgeber
5 – Zylinderstift
6 – Sicherungsring
7 – Tellerfeder
8 – Impulsgeberrad
9 – Impulsgenerator
10 – Zylinderschraube
11 – Unterdruckdose
12 – Halter
13 – Schraube
14 – Buchse
15 – Dichtung
16 – Haltefeder
17 – Halter
18 – Antriebszahnrad
19 – Stift
20 – Gummidichtring

Unterbrecherkontakt ersetzen

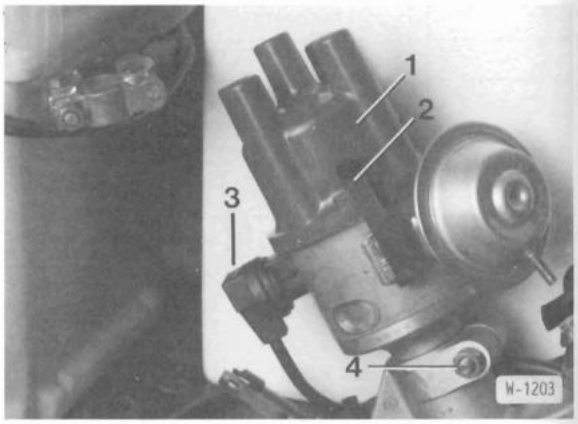
Nur unterbrecherkontaktgesteuerte Zündanlagen

Zündanlagen mit Unterbrecherkontakt sind in alle Fahrzeuge bis 7/81 (außer 518i seit 9/80 sowie 528i) eingebaut.

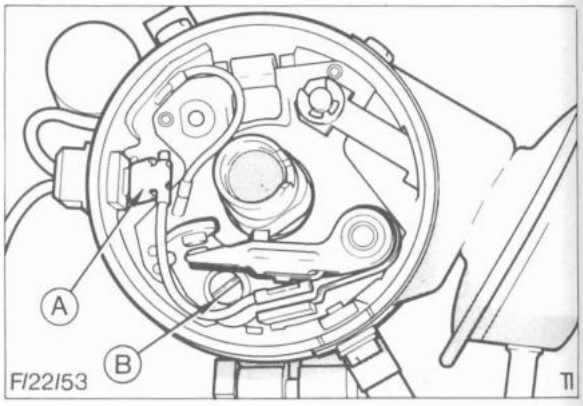
Im Laufe der Zeit bilden sich an den Unterbrecherkontaktflächen Abbrandstellen, die sich als kleine Höcker und Krater bemerkbar machen. Außerdem nutzt sich das Kunststoffgleitstück ab. Dadurch verringert sich der Kontaktabstand. Die Folge: schwache Zündfunken. Daher ist im Rahmen der Wartung der Unterbrecherkontakt spätestens alle 15000 km zu ersetzen.

Ausbau

- Batterie-Massekabel (–) abklemmen.



- Verteilerkappe abnehmen und zur Seite legen. Dazu 2 Haltebügel –2– an der Verteilerkappe mit einem Schraubendreher nach außen hebeln.
- Verteilerläufer mit der Hand nach oben von der Verteilerwelle abziehen.
- Staubschutzkappe von der Verteilerwelle abnehmen.



- Niederspannungskabel –A– abziehen.
- Befestigungsschraube –B– herausdrehen und Kontakte abnehmen.

Achtung: Die Schraube –B– darf nicht in den Verteiler fallen, sonst muß der Zündverteiler ausgebaut werden.

Einbau

- Unterbrecherkontakt einsetzen und Befestigungsschraube reindrehen, nicht festziehen.
- Kabel aufstecken.
- Nockengleitbahn und Kunststoffgleitstück hauchdünn mit Hochtemperaturfett schmieren. Das Fett liegt in der Regel dem Kontaktsatz bei, sonst BOSCH-Zündverteilerfett verwenden.

Achtung: Versehentlich auf die Kontaktflächen gelangtes Öl oder Fett sorgsam entfernen, sonst springt der Motor nicht an. Zum Entfernen kann saugfähiges Papier, zum Beispiel Löschpapier, verwendet werden.

- Kontaktabstand (Schließwinkel) einstellen, siehe unten.
- Staubschutzkappe einsetzen.
- Verteilerläufer aufstecken. Durch leichtes Hin- und Herdrehen des Läufers prüfen, ob er in die Verteilerwelle eingerastet ist.
- Verteilerkappe aufsetzen, dabei muß die Nase in die Nut am Rand des Verteilers eingreifen. Sicherungsklammern aufdrücken.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Zündzeitpunkt einstellen.

Schließwinkel prüfen/einstellen

Unterbrechergesteuerte Zündanlagen

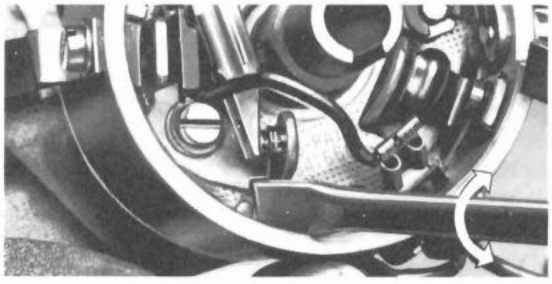
Für eine exakte Einstellung des Unterbrecherkontaktes benutzen die Werkstätten ein Schließwinkel-Meßgerät. Dieses Gerät bietet auch den Vorteil, daß bei leicht abgebrannten Kontaktflächen der Schließwinkel dennoch genau eingestellt werden kann. Bei Verwendung eines Schließwinkel-Meßgerätes, Gerät nach Bedienungsanweisung des Herstellers anschließen. Der Kontaktabstand kann jedoch auch (ungenauer) mit einer Fühlerblattlehre eingestellt werden.

Prüfen mit Schließwinkel-Meßgerät

- Motor auf Betriebstemperatur warmlaufen lassen, Kühlmitteltemperatur ca. +80° C. Erkennbar ist das Erreichen der Betriebstemperatur am Warmwerden des unteren Schlauches am Kühler, das heißt der Thermostat hat gerade geöffnet.
- Schließwinkel-Meßgerät nach Herstellerangabe anschließen.
- Motor starten und mit Leerlaufdrehzahl laufen lassen. Schließwinkel ablesen.
- Gemessenen Wert mit Sollwert vergleichen:
  Sollwert 4-Zylinder-Motor: 59° bis 65°;
  6-Zylinder-Motor: 35° bis 41°.
- Gegebenenfalls Schließwinkel einstellen.

Einstellen mit Schließwinkel-Meßgerät

- Schließwinkel-Meßgerät nach Herstelleranweisung anschließen.
- Verteilerkappe ausbauen, dazu seitliche Halteklammern mit Schraubendreher abhebeln.
- Verteilerläufer von der Verteilerwelle nach oben abziehen.
- Schraube –B– am Unterbrecherkontakt etwas lösen, damit er verschoben werden kann, siehe Abbildung F/22/53.
- Getriebe in Leerlaufstellung bringen, Handbremse anziehen. Motor von Helfer mit Anlasser durchdrehen lassen und Schließwinkel durch Verschieben des Unterbrecherkontakts einstellen.

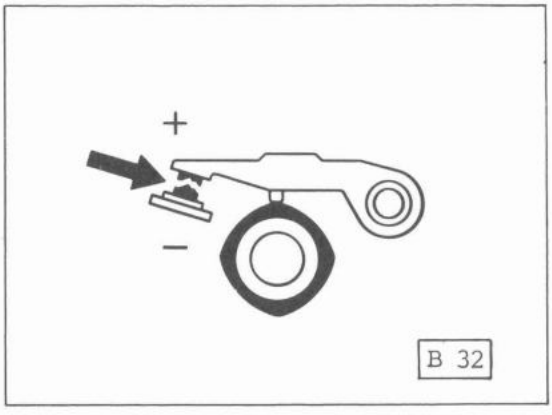


- Zum Verstellen des Unterbrecherkontaktes wird der Schraubendreher in der Kerbe am Unterbrecher angesetzt.

Einstellen mit Fühlerblattlehre

Steht kein Schließwinkel-Meßgerät zur Verfügung, kann der Schließwinkel auch mit einer Fühlerblattlehre eingestellt werden. Es empfiehlt sich jedoch, den Schließwinkel mit einem Schließwinkelmeßgerät einzustellen, da die Einstellung dann exakter ist.

- Verteilerkappe abnehmen, Verteilerläufer abziehen.
- 4. Gang einlegen und Fahrzeug auf einer ebenen Fläche verschieben, oder Motor an der Kurbelwellen-Riemenscheibe verdrehen, bis das Kunststoffgleitstück des Unterbrecherkontaktes am höchsten Punkt des Zündverteilernockens anliegt.



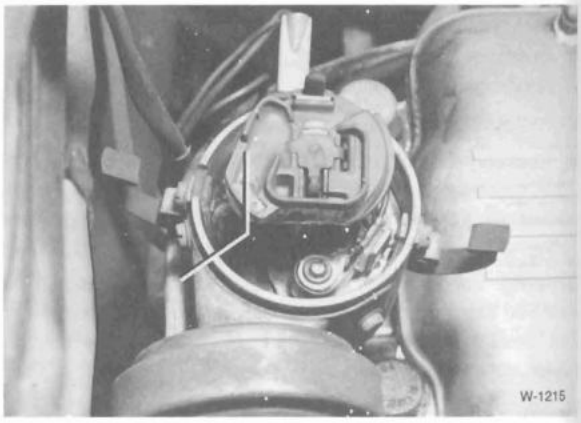
- Bei abgehobenem Unterbrecherkontakt Kontaktabstand mit einer Fühlerblattlehre messen. Die Lehre muß sich bei richtig eingestelltem Abstand stramm zwischen die Kontaktflächen schieben lassen. Bei einem Kontakt mit Abbrand nur am Rand messen – in der Mitte würde der Abstand durch die Höckerbildung zu groß.
  Sollwert Kontaktabstand: 4-Zylinder-Motor: 0,40 bis 0,45 mm; 6-Zylinder-Motor: 0,35 bis 0,40 mm. Dabei ist jeweils der kleinere Wert anzustreben.
- Falls der Abstand zu groß oder zu klein ist: Feststellschraube –B– am Unterbrecherkontakt leicht lösen. Mit Schraubendreher unteren Teil vom Unterbrecherkontakt verschieben, bis die Fühlerblattlehre stramm zwischen die Kontaktflächen paßt.
- In dieser Stellung Schraube –B– wieder festziehen.
- Fahrzeug nochmals verschieben, bis der Unterbrecherhebel voll abhebt. Kontaktabstand nochmals prüfen, gegebenenfalls einstellen.
- Verteilerläufer auf die Zündverteilerwelle aufstecken, dabei muß die innere Nase des Verteilerläufers in die Aussparung der Welle eingreifen. Verteilerläufer beim Aufsetzen leicht hin- und herdrehen.
- Zündverteilerkappe aufsetzen und mit den Haltelaschen beziehungsweise Halteschrauben befestigen.
- Zündzeitpunkt einstellen.

Zündverteiler/Verteilerläufer aus- und einbauen

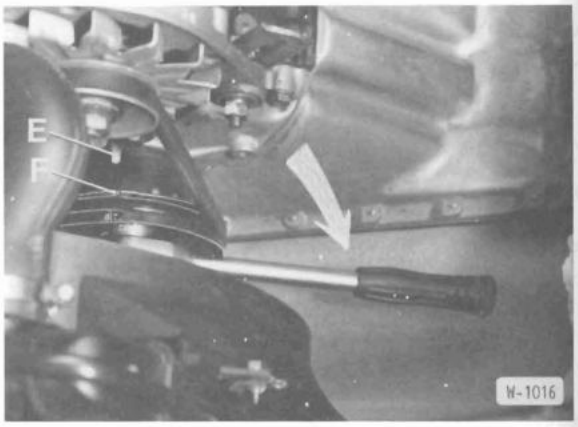
Ausbau SZ- und TSZ-Zündverteiler

Achtung: Vor dem Ausbau Stellung von Verteiler zu Motorblock mit Filzstift oder Reißnadel markieren. Dazu Strich über Verteiler und Motorblock ziehen. Die Markierungen erleichtern den Einbau.

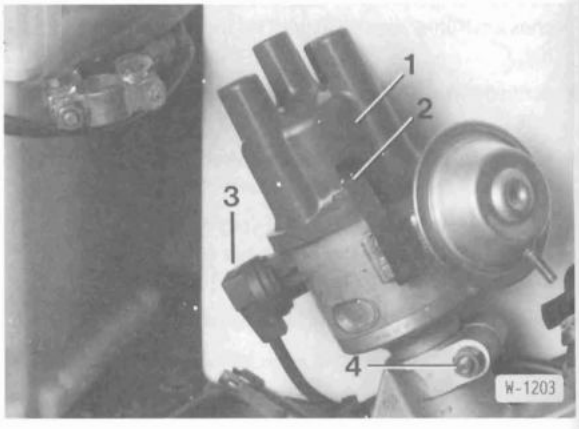
- Batterie-Massekabel (–) abklemmen.
- M20-Motor: Luftfiltergehäuse mit Luftmengenmesser ausbauen, siehe Seite 82.
- Verteilerkappe abnehmen und zur Seite legen. Dazu 2 Sicherungsklammern seitlich am Verteiler mit Schraubendreher von der Kappe abhebeln, beziehungsweise 2 Schrauben links und rechts an der Verteilerkappe ¼ Umdrehung nach links drehen.



- 4. Gang einlegen. Fahrzeug bei eingelegtem Gang verschieben oder Motor an der Kurbelwelle verdrehen, bis der Verteilerläufer von oben gesehen in Zylinderstellung 1 steht. Diese Stellung ist durch eine Markierung für Zylinder 1 (Kerbe) am Verteilergehäuse oder auf der Staubschutzkappe gekennzeichnet.



- Gleichzeitig muß die Markierung am Schwungrad mit der »OT«-Markierung am Kupplungsgehäuse übereinstimmen.
- Unterdruckschlauch von der Unterdruckdose abziehen.



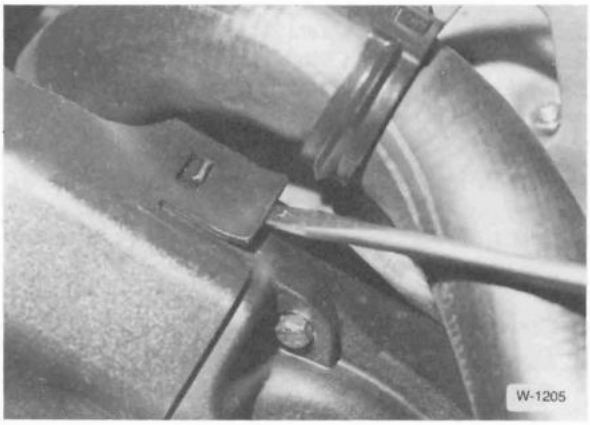
- Leitung zum Unterbrecherkontakt, beziehungsweise bei kontaktloser Zündung Leitung –3– zum Zünd-Schaltgerät am Kabelstecker trennen.
- M10/M30-Motor: Befestigungsschraube –4– am Fuß des Zündverteilers abschrauben. Beim M20-Motor an dieser Stelle Befestigungsschraube herausdrehen und mit Klemme abnehmen.
- Zündverteiler aus dem Motorblock herausziehen. **Achtung:** Kurbelwelle bei ausgebautem Verteiler nicht mehr verdrehen.
- Verteilerläufer nach oben von der Verteilerwelle abziehen.

Einbau

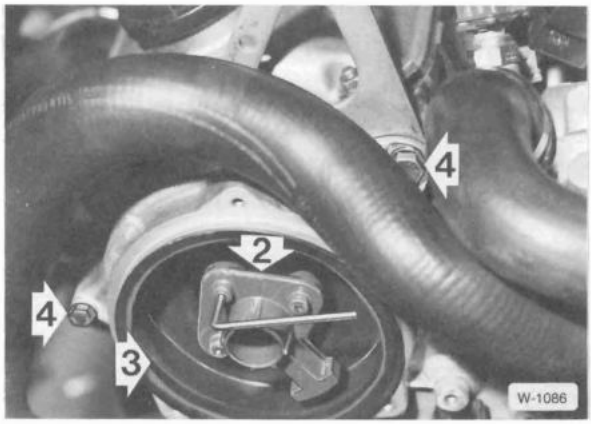
- Verteilerläufer aufsetzen, dabei muß die innere Nase in die Aussparung der Zündverteilerwelle eingreifen. Verteilerläufer leicht hin- und herdrehen.
- Zündverteilerwelle so drehen, daß der Verteilerläufer auf die Markierung am Zündverteiler für Zylinder 1 zeigt. Anschließend Verteilerläufer ca. 30° entgegen dem Uhrzeigersinn verdrehen.
- In dieser Stellung Verteiler einsetzen. Beim Motor M20 Verteilerwelle beim Einsetzen etwas hin- und herdrehen, damit der Ölpumpenantrieb einrastet.
- Prüfen, ob der Verteilerläufer wie vor dem Ausbau gegenüber der Kerbe für Zylinder 1 steht und die angebrachten Markierungen am Verteilergehäuse/Motorblock fluchten. Falls nicht, Verteiler wieder herausnehmen und nochmals einsetzen.
- Befestigungsschraube am Zündverteilerfuß anziehen, nicht festziehen.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Verteilerkappe aufsetzen, dabei muß die Nase in die Nut am Rand des Verteilers eingreifen. Sicherungsklammern für Verteilerkappe aufdrücken, beziehungsweise Befestigungsschrauben festziehen.
- Stecker am Zündverteiler aufschieben.
- Falls ausgebaut, Luftfiltergehäuse mit Luftmengenmesser einbauen.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Zündzeitpunkt prüfen, gegebenenfalls einstellen.
- Halteschraube für Verteiler festziehen, Unterdruckschläuche aufschieben.

Ausbau Motronic-Zündanlage

- Batterie-Massekabel (–) abklemmen.



- Abdeckhaube für Hochspannungsverteiler abnehmen. Dazu Laschen oben und unten mit Schraubendreher über die Rastnase anheben. Haube seitlich abziehen.
- Zündkabel aus der Verteilerkappe herausziehen.
- Verteilerkappe abschrauben. Hierzu wird ein Winkelschraubendreher SW 8 benötigt, zum Beispiel HAZET 850-8 mit 865.



- Modell 535i: Verteilerläufer mit Innensechskant-Winkelschraubendreher SW 3 abschrauben. Bei den anderen Motoren Verteilerläufer abziehen.
- Abdeckring herausnehmen.

Einbau

- Verteilerläufer ansetzen und aufdrücken, beziehungsweise wenn Schrauben vorhanden, mit 3 Nm anschrauben.
- Verteilerkappe ansetzen und festschrauben. **Achtung:** Numerierung der Kabel und Anschlüsse auf der Verteilerkappe müssen übereinstimmen: ZS = Zündspule.
- Abdeckhaube so über die Verteilerkappe schieben, daß die vorderen Schlitze in die entsprechenden Nasen eingreifen. Haube oben und unten einrasten.

Kondensator prüfen

Unterbrechergesteuerte Zündanlage

Der Kondensator sitzt außen am Zündverteiler und ist zum Erreichen der erforderlichen Zündspannung von wesentlichem Einfluß. Er vermindert gleichzeitig die Funkenbildung beim Öffnen des Unterbrecherkontakts und damit den vorzeitigen Abbrand.

Ein defekter Kondensator macht sich durch einen stark verbrannten Unterbrecherkontakt, durch schwache Zündfunken oder durch Startschwierigkeiten bemerkbar. Defekte Kondensatoren sind außerordentlich selten.

Sichtprüfung

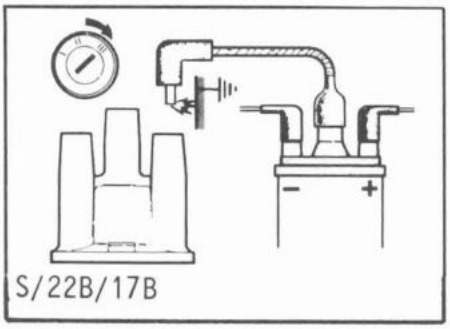
- Zündverteilerkappe abnehmen. Unterbrecherkontaktflächen mit Schraubendreher abheben. Wenn die Kontaktflächen blaue Abbrandstellen aufweisen, deutet dies auf einen defekten Kondensator hin. Grauer oder schwarzer Abbrand ist normal.
- Motor bei abgenommener Zündverteilerkappe von Hilfsperson starten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

Zündanlage prüfen

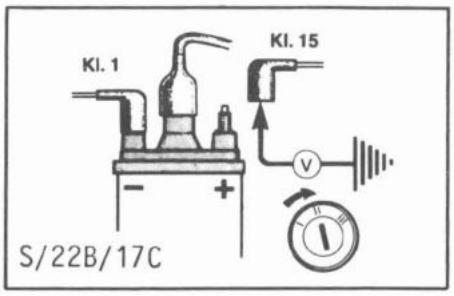
Eine genaue Prüfung der Zündspule ist nur mit einem Zündspulen-Prüfgerät möglich. Steht kein Prüfgerät zur Verfügung, kann folgendermaßen geprüft werden:

Achtung: Prüfung in der angegebenen Reihenfolge durchführen. Zündkabel während des Startens nicht mit der Hand halten. Hierzu gut isolierte Zange verwenden oder Kabel in der angegebenen Lage mit Tesaband am Motorblock befestigen.

Prüfung der unterbrechergesteuerten Zündanlage



- Hochspannungskabel von der Zündspule aus der Mitte des Verteilerkopfes herausziehen und mit isolierter Zange in einer Entfernung von etwa 10 mm gegen Masse halten. Von Hilfsperson Motor mit dem Anlasser durchdrehen lassen. Es müssen Funken vom Leitungsende überspringen. Kabel wieder auf den Verteilerkopf aufstecken.



- Springt kein Funke über, zunächst Spannung mit Voltmeter an Klemme 15 (+) der Zündspule bei eingeschalteter Zündung überprüfen. Sie muß mindestens 9 Volt betragen.
- Liegt die Spannung über dem genannten Wert, mit einem Voltmeter oder einer einfachen Prüflampe prüfen, ob bei **geschlossenem** Unterbrecherkontakt an Klemme 1 (–) der Zündspule keine Spannung vorhanden und bei **geöffnetem** Kontakt Spannung vorhanden ist. Der geschlossene Kontakt (Motor mit Anlasser durchdrehen) kann mit einem Schraubendreher abgehoben werden. Vor der Prüfung Kabel an Klemme 1 von der Zündspule abziehen.
- Wenn bei geöffnetem Unterbrecherkontakt das Voltmeter nicht ausschlägt oder die Prüflampe nicht aufleuchtet, Zündspule austauschen.

TSZ-Zündanlage prüfen

Achtung: Das Verbindungskabel zwischen dem Hochspannungsanschluß der Zündspule und dem Zündverteiler darf nicht abgezogen werden, da sonst das Zünd-Schaltgerät beim Starten des Motors zerstört werden kann.

- Beim Prüfen immer nur ein Hochspannungskabel von einer Zündkerze abziehen, Kabel aus dem Kerzenstecker herausziehen und mit isolierter Zange ca. 5 mm gegen Masse halten.
- Motor von Helfer starten lassen. Dabei müssen Funken vom Leitungsende überspringen.
- Zündkabel an die Zündkerze anschließen.
- Prüfung nacheinander an allen Zündkerzen durchführen, gegebenenfalls defektes Zündkabel ersetzen.
- Springt kein Funke über, Zündspule, TSZ-Schaltgerät und Zündverteiler überprüfen.
- Spannung der Zündspule und des TSZ-Schaltgerätes prüfen. Dazu Zündung einschalten und mit Voltmeter an Klemme 15 der Zündspule Spannung überprüfen. Sie muß mindestens 9 Volt betragen. Liegt keine oder weniger Spannung an, Zuleitung gemäß Stromlaufplan überprüfen und instandsetzen.
- Wurde kein Fehler gefunden, Anschlüsse vom Zündverteiler abziehen.

- An beiden Steckerkontakten Ohmmeter anschließen. Widerstand zwischen beiden Kontakten und Verteilergehäuse (Masse) messen. **Sollwert:** ∞ (unendlich) Ω.
- Ohmmeter zwischen die beiden Steckerkontakte anschließen und Widerstand der Wicklung des Impulsgebers messen. **Sollwert: ca. 1,1 kΩ.**
- Werden die Werte nicht erreicht, Zündverteiler instandsetzen lassen (Werkstattarbeit).

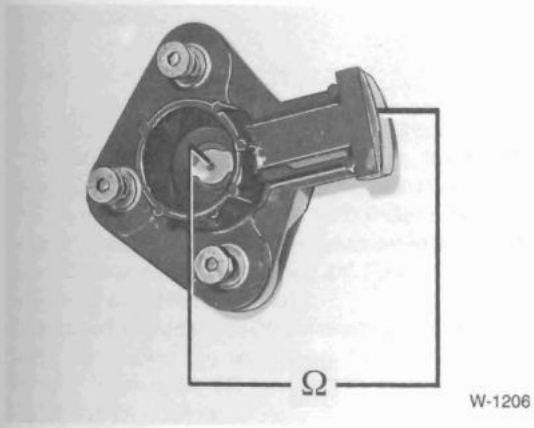
Zündverteilerläufer/Verteilerkappe prüfen

Für einen einwandfreien Zündfunken darf der Widerstand im Verteilerläufer nicht zu hoch sein.

Prüfen

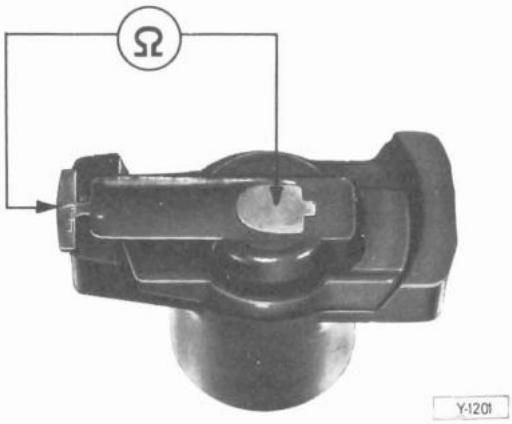
- Zündverteilerkappe ausbauen.
- Verteilerläufer ausbauen.
- Vergußmasse des Verteilerläufers auf Risse und Brandspuren untersuchen, gegebenenfalls Läufer ersetzen.
- Die Kappe muß innen trocken sein.
- Anschlußkontakte auf Verschleiß und Korrosion prüfen, gegebenenfalls mit Schmirgelleinen reinigen.
- Mittleren Kohlekontakt auf Leichtgängigkeit und Verschleiß prüfen. Dazu Kontakt mit dem Finger eindrücken.
- Verteilerkappe auf Kriechströme untersuchen. Kriechströme zeigen sich durch dünne, unregelmäßige Spuren auf der Oberfläche der Verteilerkappe.
- Verteilerkappe mit sauberem, trockenem Lappen auswischen und auf Haarrisse untersuchen, gegebenenfalls Verteilerkappe auswechseln. Anschließend Kappe innen mit Kontaktspray einsprühen.

Motronic-Zündanlage



W-1206

SZ- und TSZ-Anlage



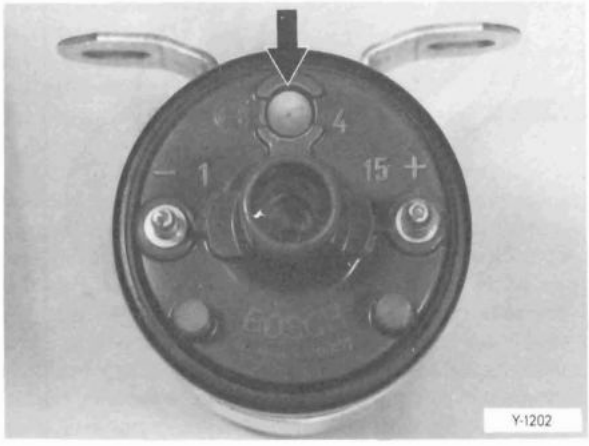
Y-1201

- Widerstand des Verteilerläufers prüfen, Sollwert 0,7 bis 1,1 kΩ. **Achtung:** Bei Fahrzeugen bis 7/81 gibt es auch entstörte Verteilerläufer mit 5 kΩ Widerstand.

Zündspule prüfen

Die Zündspule kann mit einem Ohmmeter geprüft werden.

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



Y-1202

- Wenn der Stopfen –Pfeil– an der Zündspule herausgedrückt ist, Zündspule ersetzen.
- Zündspule auf Haarrisse prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Primärwiderstand der Zündspule prüfen, dazu Ohmmeter an die Klemmen 1 und 15 anschließen.
- Sekundärwiderstand prüfen, dazu Ohmmeter an die Klemmen 15 und 4 anschließen. Die Zündspule sollte nur dann ersetzt werden, wenn die gemessenen Werte erheblich von den Tabellenwerten abweichen und Zündstörungen auftreten.

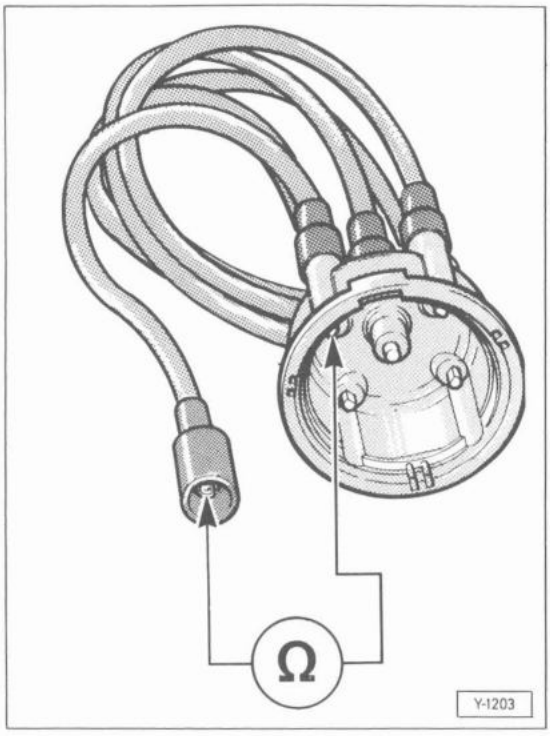
Zündanlage	Zündspulenwiderstand	
	primär	sekundär
SZ	1,9 Ω	9,2 kΩ
TSZ	0,82 Ω	8,25 kΩ
Motronic (DME)	0,5 Ω	6,0 kΩ

- Elektrische Leitungen an Zündspule anklemmen.
- Abdeckkappe aufdrücken.
- Massekabel an Batterie anklemmen.

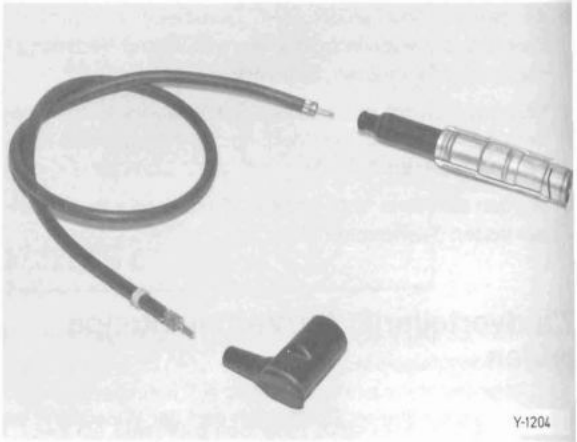
Achtung: Wird die Zündspule ersetzt, auf keinen Fall Zündspulen für unterbrechergesteuerte und elektronische Zündanlagen verwechseln. Dadurch würde das Steuergerät zerstört.

Zündkabel prüfen

- Batterie-Massekabel (−) abklemmen.
- Verteilerkappe abnehmen und Kerzenstecker abziehen. **Achtung:** Dabei am Stecker und nicht am Kabel ziehen.



- Widerstand zwischen den einzelnen Kontakten in der Verteilerkappe und den entsprechenden Kontakten der Zündkerzenstecker prüfen. Sollwert: 6±1,2 kΩ.



- Wird der Sollwert nicht erreicht, Kerzenstecker vom Zündkabel abschrauben. Der Widerstand des Steckers muß 5 kΩ, der des Winkelsteckers 1 kΩ betragen. Falls nicht, entsprechenden Stecker ersetzen, andernfalls Zündkabel beziehungsweise Verteilerkappe erneuern.
- Bei zu hohem Widerstand Kabelanschlüsse reinigen und Prüfung wiederholen, gegebenenfalls Kabel erneuern.
- Zündleitungen im Bereich der Kerzenstecker in engem Radius biegen und auf Risse kontrollieren, gegebenenfalls alle Zündkabel ersetzen.
- Verteilerläufer prüfen.
- Massekabel an Batterie anklemmen.

Die Zündkerzen

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

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

Bosch-Zündkerze

Beispiel	W	R	7	D	C	R
	①	②	③	④	⑤	⑥

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

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

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

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

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

⑥ R = 1 kΩ Abbrandwiderstand.

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

Beru-Zündkerze

Beispiel	14	K	7	D	U	R
	①	②	③	④	⑤	⑥

① Gewindedurchmesser in mm, hier M 14 × 1,25.

② Konstruktionsmerkmal, z. B. K für Konussitz, R für Entstörwiderstand.

③ Wärmewert-Kennzahl (wie bei Bosch).

④ Gewindelänge (wie bei Bosch).

⑤ Elektrodenwerkstoff, z. B. U für Kupferkern.

⑥ R = 1 kΩ Abbrandwiderstand.

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

Zündkerzen einbauen

- Zündkerzen von Hand bis zur Anlage am Zylinderkopf einschrauben. **Achtung:** Dabei Kerzen nicht verkantet ansetzen.
- Zündkerzen mit **25 Nm** festziehen. Steht kein Drehmomentschlüssel zur Verfügung, neue Kerzen um ca. 90° anziehen. Gebrauchte Zündkerzen nur ca. 15° anziehen.
- Kerzenstecker aufstecken. Durch Hin- und Herbewegen festen Sitz der Kerzenstecker und Zündkabel prüfen.

Die richtige Zündkerze für den 5er BMW bis 7/81 (»E12«)

Modell	Bosch	Beru	Champion	EA[1]
518 bis 7/75 (Superbenzin)	W 6 DC	14-6 DU S 7[2]	N 7 YC	0,7-0,8
520 bis 8/77 (115 PS), 520 i (125/130 PS), 525 bis 7/76 (INAT-Vergaser), 528 bis 8/77 (-170 PS)	W 7 DC	14-7 DU S 5[2]	N 9 YC	0,7-0,8
518 ab 8/75 (Normalbenzin), 520/6 ab 9/77 (122 PS), 525 ab 8/76 (4 A 1-Vergaser), 528 i (177, 184 PS)	W 8 DC	14-8 DU S 5[2]	N 11 YC	0,7-0,8

[1]) EA = Elektrodenabstand in mm,
[2]) Beru-Silverstone, Haltbarkeit ca. 50 000 km.

Die richtige Zündkerze für den 5er BMW ab 7/81 (»E28«)

Modell	Bosch	Beru	Champion	EA[1]
518 bis 8/84 (90 PS), 518 i ab 9/84 (105 PS), 520 i ohne Katalysator, 525 e ohne Katalysator, 525 i, 528 i, 535 i ohne Katalysator	W 8 DC	14-8 DU S 5[2]	N 11 YC	0,7-0,8
525 e mit Kat. bis 12/86, 535 i mit Katalysator	W 9 LC	–	–	0,7-0,8
520 i mit Katalysator, 525 e mit Kat. ab 1/87	W 8 LCR	–	–	0,7-0,8

[1]) EA = Elektrodenabstand in mm,
[2]) Beru-Silverstone, Haltbarkeit ca. 50 000 km.

Störungsdiagnose Zündanlage

Störung: Der Motor springt schlecht oder gar nicht an

Ursache	Abhilfe
Kein Zündfunke vorhanden Verteilerkappe feucht, verschmutzt	■ Verteilerkappe reinigen und trocknen, innen mit Zündspray einsprühen
Risse in der Verteilerkappe, Brandkanäle	■ Verteilerkappe erneuern
Schleifkohle in der Zündverteilerkappe abgenutzt	■ Schleifkohle erneuern
Verteilerläufer defekt, Widerstand zu hoch	■ Verteilerläufer erneuern
Widerstand in Zündkerzenleitung/Zündkerzenstecker zu hoch	■ Zündleitung/Zündkerzenstecker erneuern
Zündkerzenstecker in falscher Reihenfolge aufgesteckt	■ Stecker nach Zündfolge 1-3-4-2 bzw. 1-5-3-6-2-4 aufstecken
Zündkerzen wegen zu vieler Startversuche naß	■ Zündkerzen ausbauen und trocknen
Zündkerzenstecker innen feucht und verschmutzt	■ Zündkerzen und Anschlüsse trocknen
Leistung der Zündspule zu gering	■ Elektrische Leitungen an der Zündspule auf festen Sitz und guten Kontakt prüfen
Zündspule gerissen, Brandkanäle	■ Zündspule erneuern
Spannungsverlust durch Berührung elektrischer Anschlüsse bzw. Leitungen mit Schläuchen des Motors	■ Elektrische Leitungen richtig führen
Zündzeitpunkt grob verstellt	■ Zündzeitpunkt korrigieren
TSZ- bzw. DME-Schaltgerät defekt	■ Schaltgerät erneuern
Unterbrecherkontakt abgebrannt, verschmutzt	■ Unterbrecherkontakt erneuern
Kondensator defekt	■ Kondensator erneuern

Motor-Schmierung

Besonderheiten beim Benzinmotor

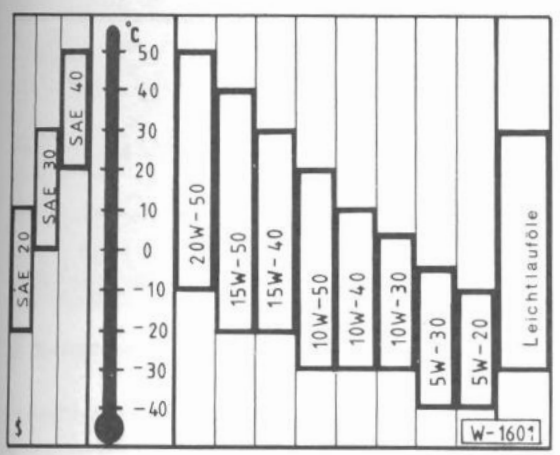
Erhalten die Zylinder ein kraftstoffüberreiches Gemisch, werden von einem Motor nur selten oder nie Höchstleistungen verlangt oder wird mit unterkühltem Motor gefahren (Stadtverkehr), so ist eine unvollkommene Verbrennung die Folge. Ruß, Ölkohle und andere Produkte, der unverbrannte Kraftstoff selbst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

Bei zu hoher Ölverdünnung ist eventuell ein vorzeitiger Ölwechsel vorzunehmen.

Viskosität des Motoröls

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

Anwendungsbereich/Viskositätsklassen



Das Mehrbereichsöl

Für die BMW-Motoren können sowohl Einbereichsöle wie auch Mehrbereichsöle verwendet werden. Mehrbereichsöle haben den Vorteil, daß sie sich den Temperaturverhältnissen (Sommer/Winter) anpassen. Wird ein Mehrbereichsöl verwendet, sollte man zu den modernen Ölen greifen, die eine hohe Viskositätsspanne haben (z. B. 15 W-40, 15 W-50).
Das »W« in der SAE-Bezeichnung weist das Öl als wintertauglich aus.

Das Leichtlauföl

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

Spezifikation des Motoröls

Grundsätzlich sind nur HD-Öle für die modernen Motoren zugelassen. HD-Öle sind legierte Öle, deren Schmiereigenschaften durch Zusatz verschiedener chemischer Wirkstoffe erheblich verbessert sind. Diese Zusätze bewirken ein günstigeres Verhalten gegen Oxydationserscheinungen, insbesondere eine geringere Neigung zur Schlammbildung im Kurbelgehäuse, ein besseres Viskositätsverhalten, reinigende und lösende Eigenschaften.

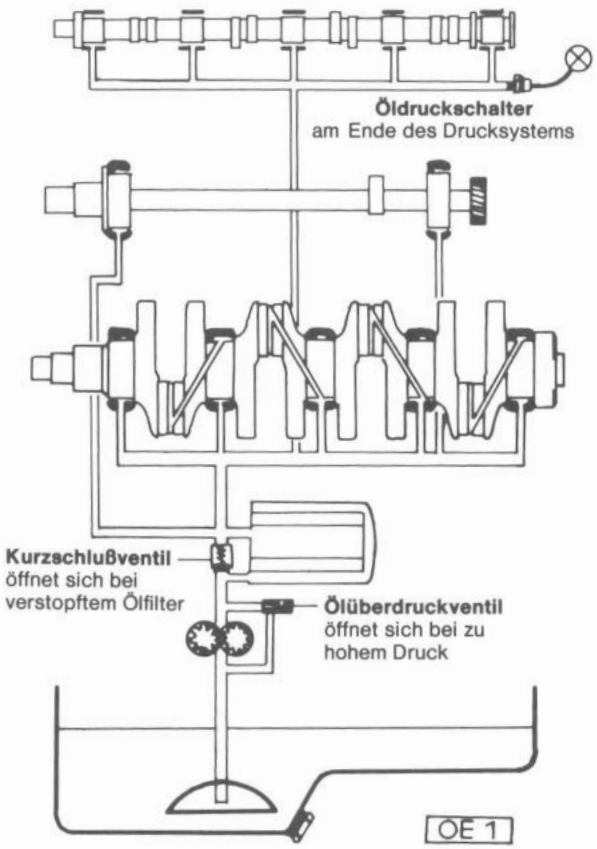
Die Qualität eines HD-Motoröls wird durch das API-System gekennzeichnet (API: American Petroleum Institut). Die Kennzeichnung erfolgt durch jeweils zwei Buchstaben. Der erste Buchstabe gibt den Anwendungsbereich an: **S** = Service, für **Ottomotoren** geeignet; **C** = Commercial, für **Dieselmotoren** geeignet.

Der zweite Buchstabe gibt die Qualität in alphabetischer Reihenfolge an.

Von höchster Qualität sind Öle der API-Spezifikation **SG** für Ottomotoren und **CD** für Dieselmotoren. **Achtung:** CD-Motorenöle, die vom Öl-Hersteller ausdrücklich als Öle für Diesel-Motoren bezeichnet werden, sind für Otto-Motoren nicht geeignet. Es gibt Öle, die sowohl für den Otto- wie auch für den Diesel-Motor geeignet sind. In diesem Fall sind beide Spezifikationen (Beispiel SF/CD) auf der Öldose vermerkt.

Für den BMW mit Benzinmotor sind Motoröle der API-Spezifikation **SF** geeignet. Es können aber auch höherwertige Öle der Spezifikation SG verwendet werden. Spezifikation für Dieselmotoren: API-SF/CD. Bei Verwendung von Leichtlaufölen darauf achten, daß das benutzte Motoröl von BMW freigegeben ist.

Der Ölkreislauf



Die Ölpumpe saugt das Motoröl über den Ölsaugkorb –6– aus der Ölwanne an und drückt es in den Hauptstromölfilter. An der Druckseite der Ölpumpe befindet sich ein Überdruckventil (Öldruckregelventil). Bei zu hohem Öldruck öffnet das Ventil, und ein Teil des Öls kann in die Ölwanne zurückfließen.

Durch die Mittelachse der Filterpatrone gelangt das gefilterte Öl in den Hauptölkanal. Bei verstopftem Ölfilter leitet ein Kurzschlußventil das Öl direkt und ungefiltert in den Hauptölkanal.

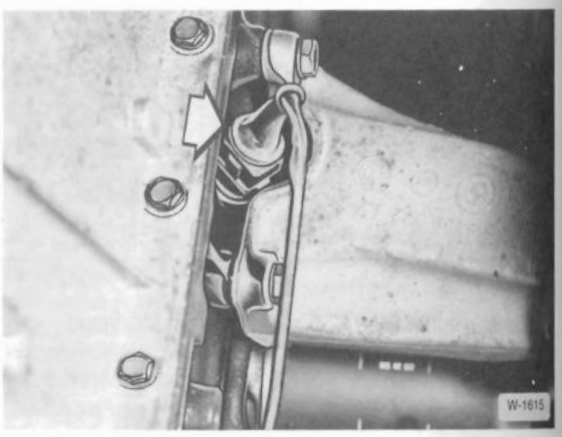
Vom Hauptölkanal zweigen Kanäle ab zur Schmierung der Kurbelwellenlager. Durch schräge Bohrungen in der Kurbelwelle wird das Öl an die Pleuellager geleitet und von dort gegen Kolbenbolzen und Zylinderlaufbahnen gespritzt.

Vom Hauptölkanal gelangt auch Motoröl über Steigleitungen in den Zylinderkopf und versorgt dort Nockenwellenlager, Kipphebelachsen und Ventilführungen.

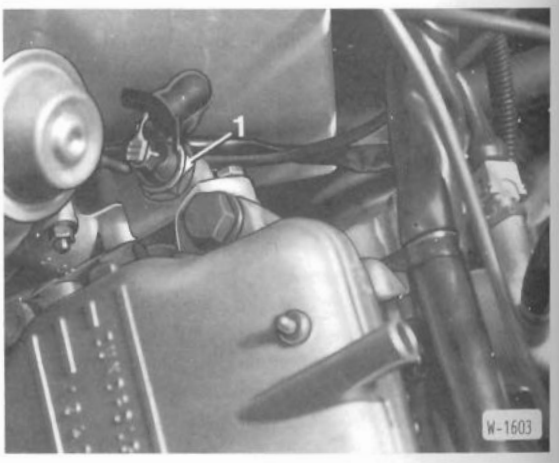
Beim M10- und M30-Motor muß außerdem noch die Steuerkette mit Kettenspanner und der Verteilerantrieb mit Öl versorgt werden. Die Nebenwelle im M20-Motor (für Ölpumpen-/Zündverteiler-/Benzinpumpenantrieb) wird ebenfalls mit Motoröl versorgt.

Öldruck überprüfen

- Fahrzeug warmfahren, bis die Kühlmittel-Temperaturanzeige etwa in der Mitte steht (Öltemperatur ca. +80° C). Ölstand kontrollieren.



- **Motoren M20, M30 (6-Zylinder):** Der Öldruckschalter befindet sich unterhalb vom rechten Motorträger.



- **Motor M10 (4-Zylinder):** Der Öldruckschalter befindet sich am Zylinderkopf in der Nähe vom Zündverteiler.
- Kabel vom Öldruckschalter abziehen und Öldruckschalter herausschrauben.
- Anstelle des Öldruckschalters geeignetes Manometer einschrauben.
- Motor starten und im Leerlauf belassen. Der Öldruck soll ca. 0,5 – 2 bar betragen.
- Drehzahl auf 5000/min bis 6000/min erhöhen. Der Öldruck muß nun mindestens 4 bar betragen.
- Öldruckschalter mit neuem Dichtring einsetzen und mit 35 Nm festziehen, Kabel anschließen.
- Falls der Öldruck vom Sollwert abweicht, siehe »Störungsdiagnose Ölkreislauf«.

Ölwanne aus- und einbauen

Zum Erreichen der Ölwannenschrauben zwischen Motor und Getriebe wird ein schmaler 10 mm-Steckschlüssel mit Zwischengelenk und Verlängerung, zum Beispiel HAZET-Nr. 880-10 mit Verlängerung 8821-20, benötigt.

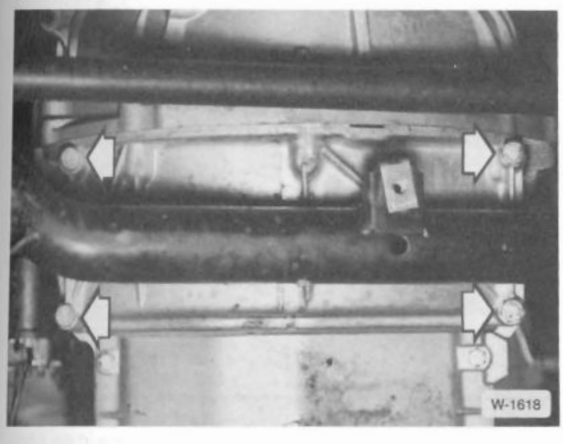
Ausbau

- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 140.

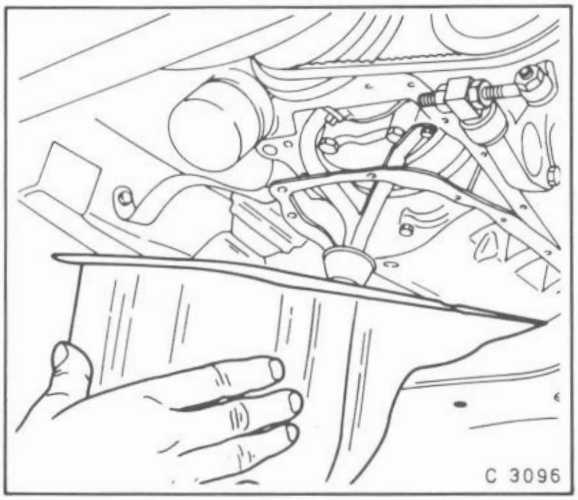
Motor M30

- Zum Ausbau der Ölwanne muß der Motor an beiden Aufhängungen abgeschraubt und etwas angehoben werden, damit die Ölwanne abgenommen werden kann.
- Motorlager rechts und links abschrauben, siehe Kapitel »Motorausbau«.
- Motor an einen Flaschenzug anseilen und ca. 5 cm von den Motorlagern nach oben abheben. Steht die Aufhängevorrichtung nicht zur Verfügung, entsprechendes Seil durch die Laschen am Motor ziehen und kräftiges Rohr durch das Seil schieben und auf entsprechenden Böcken lagern oder in den Kotflügelsicken. **Achtung:** Rohr nicht auf den Kotflügeln lagern.
- Bei Servolenkung: Spannbügel für Flügelpumpe abschrauben und zur Seite schwenken.
- Halter für Ölleitungen an der Ölwanne abschrauben.
- Bei Klimaanlage: Kältemittelpumpe mit Lagerbock abschrauben, damit die Ölwannenschrauben erreicht werden können.

- Motoröl ablassen, siehe Kapitel »Wartung«.
- Falls vorhanden, Steckverbindung für Ölniveau-Geber trennen.



- Versteifungsschale hinter der Ölwanne abschrauben.



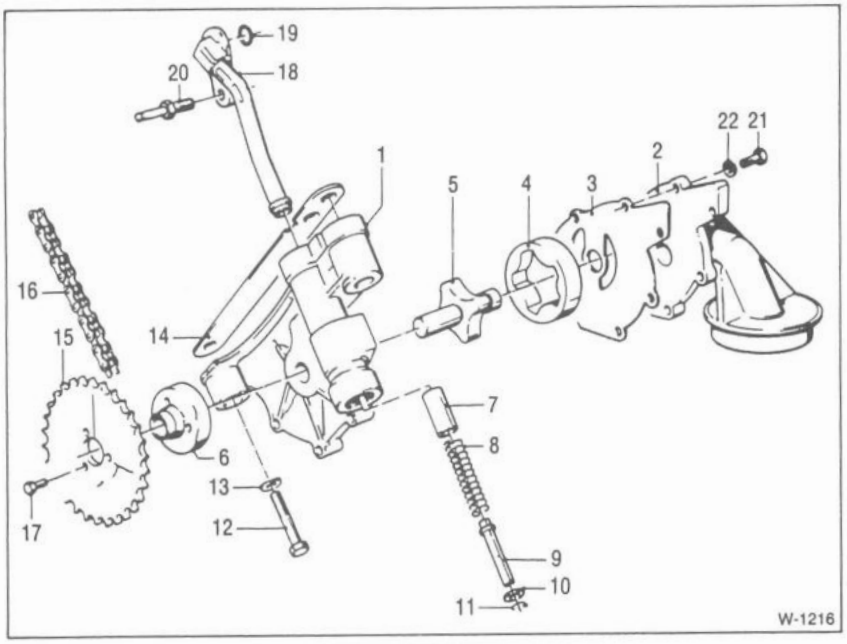
- Sämtliche Schrauben für Ölwanne herausdrehen und Ölwanne nach vorn herausziehen. Gegebenenfalls Kurbelwelle verdrehen, bis die Gegengewichte zur Seite zeigen, damit die Ölwanne genügend Freigängigkeit hat. Bei Modellen bis 7/81 kann es nötig sein, den vorderen Stabilisator auszubauen, siehe Seite 157.

Einbau

- Dichtflächen von Ölwanne und Motorblock reinigen.
- Übergänge an der Ölwannen-Dichtfläche (Räderkastendeckel und Abschlußdeckel) mit Universaldichtung, z. B. Curil K2 oder Atmosit, bestreichen.
- **Neue** Dichtung mit etwas Fett ankleben.
- Ölwanne ansetzen, anschließend richtigen Sitz der Dichtung prüfen.
- Schrauben handfest anziehen. Anschließend alle Schrauben mit 10 Nm, also leicht, festziehen.
- Versteifungsschale anschrauben.
- Falls vorhanden, Kabel für Ölniveau-Geber zusammenstecken.
- Motorlager mit 45 Nm anschrauben.
- Motoröl auffüllen, siehe Kapitel »Wartung«.
- Motor komplettieren.
- Stabilisator einbauen.
- Fahrzeug ablassen, siehe Seite 140.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Nach Probefahrt Ölwanne auf Dichtigkeit prüfen, eventuell alle Schrauben vorsichtig nachziehen.

Ölpumpe aus- und einbauen/prüfen

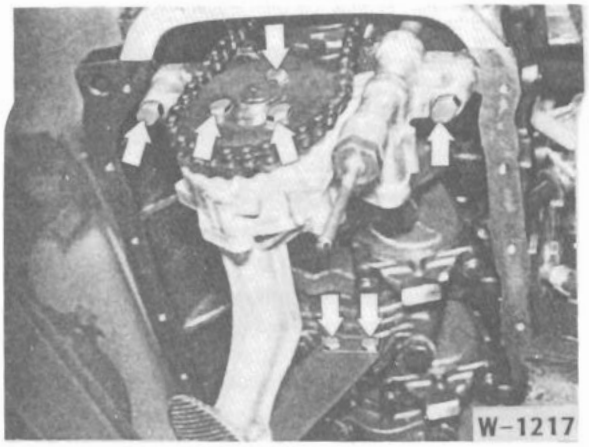
M10/M30-Motor



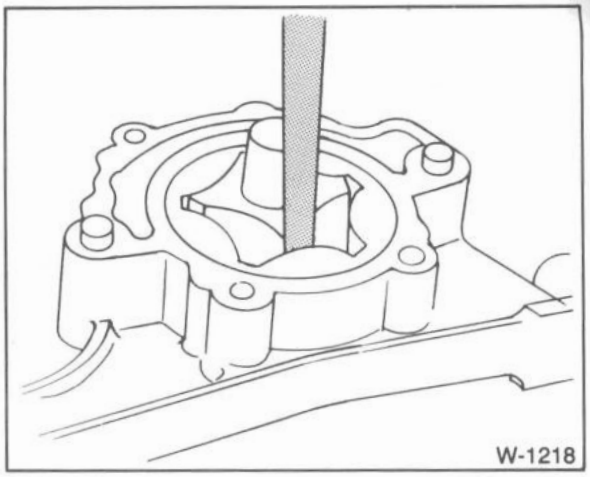
1 – Ölpumpengehäuse
2 – Deckel
3 – Zwischenblech
4 – Außenrotor
5 – Innenrotor
6 – Nabe
7 – Kolben
8 – Druckfeder
9 – Führungsrohr
10 – Beilagscheibe
11 – Sicherungsring
12 – Sechskantschraube
13 – Federscheibe
14 – Distanzblech
In Stärken 0,1 und 0,3 mm lieferbar.
15 – Kettenrad
16 – Kette
17 – Sechskantschraube
18 – Druckleitung
19 – O-Ring
20 – Lagerbolzen
21 – Sechskantschraube
22 – Federscheibe

Ausbau

- Ölwanne ausbauen.



- Befestigungsmuttern für Antriebskettenrad abschrauben und Kettenrad abnehmen. Paßscheibe abnehmen.
- Ölpumpe abschrauben und herausnehmen –Pfeile–. Vorher gegebenenfalls Sicherungsbleche an den Schrauben durch Umbiegen öffnen.
- Antriebswelle der Ölpumpe von Hand drehen und dadurch Ölpumpe auf Leichtgängigkeit prüfen.
- Ölsieb in Kraftstoff reinigen.
- Ölpumpendeckel abschrauben und Gehäuse sowie Rotoren auf Riefen und Abnutzung prüfen. Mit Fühlerblattlehre Radialspiel zwischen Außenrotor/Pumpengehäuse prüfen. Sollwert: 0,1 – 0,15 mm.
- Axialspiel Rotor/Pumpengehäuse mit Lineal und Fühlerblattlehre prüfen, Sollwert: 0,04 – 0,1 mm.



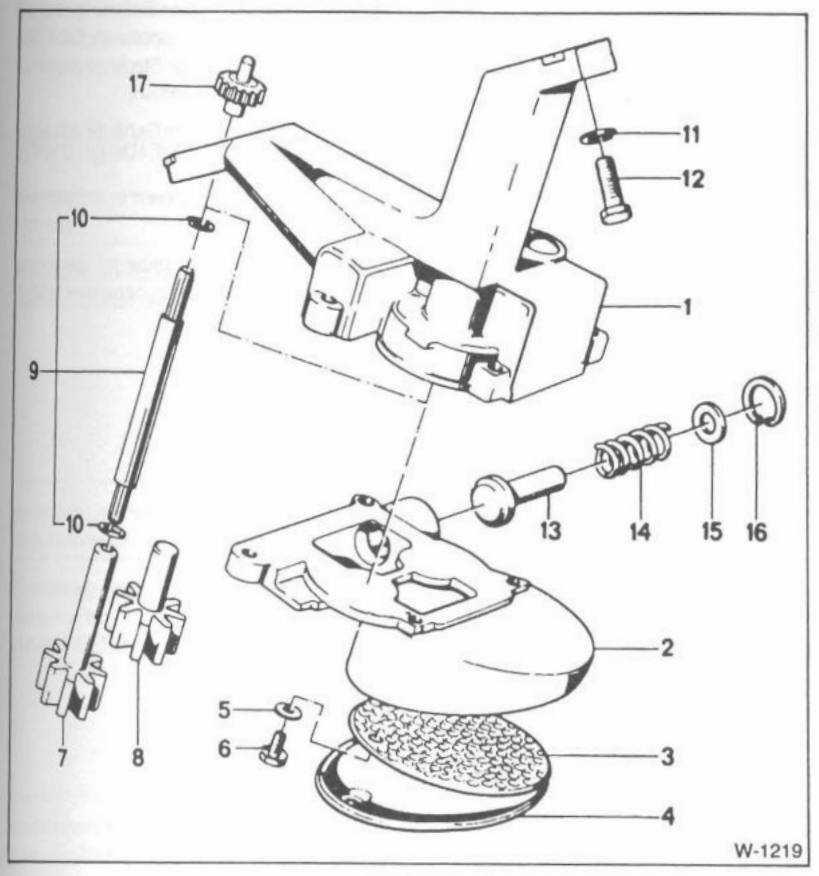
- Spaltmaß zwischen Innen- und Außenrotor wie in der Abbildung gezeigt prüfen. Sollwert: 0,12 – 0,20 mm.
- Gegebenenfalls Ölpumpe ersetzen.
- Ölüberdruckventil aus der Ölpumpe herausnehmen. Kolben auf Leichtgängigkeit prüfen und Länge der Druckfeder messen. Sollwert in entspanntem Zustand: 68 mm.

Einbau

- Überdruckventil mit neuem Dichtring einsetzen.
- Ölpumpendeckel anschrauben.
- Ölpumpe ansetzen, dabei neuen O-Ring zwischen Gehäuse und Öldruckleitung einsetzen. Darauf achten, daß die Ölbohrung im Distanzblech mit der Ölbohrung im Motorblock fluchtet.
- Kettenrad in die Antriebskette einsetzen und auf die Pumpenachse aufschieben.
- Paßscheibe auf die Pumpenachse aufschieben.
- Befestigungsmuttern für Pumpenrad mit 9 Nm festziehen.
- Pumpe mit 22 Nm festschrauben.
- Spannung der Antriebskette durch Daumendruck prüfen. Bei leichtem Druck muß sich die Kette etwas eindrücken lassen. **Achtung:** Die Kettenspannung wird durch Unterlegen mit entsprechender Anzahl Distanzbleche –14– zwischen Pumpe und Motorblock eingestellt, siehe Abbildung W-1216. Wenn die Spannung der Kette zu gering ist, dikkere Distanzbleche einbauen.
- Ölwannenunterteil einbauen.

Ölpumpe aus- und einbauen/prüfen

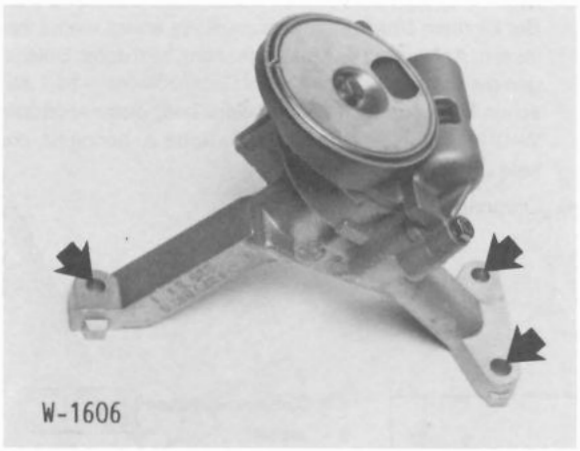
Motor M20



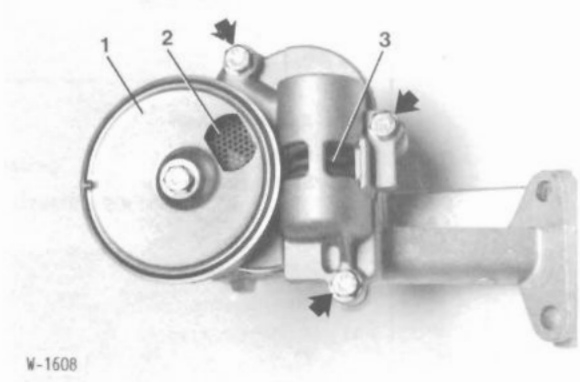
1 – Ölpumpengehäuse
2 – Deckel
3 – Ölsieb
4 – Abschirmblech
5 – Federscheibe
6 – Sechskantschraube
7 – Zahnrad
8 – Zahnrad
9 – Welle
10 – Anschlagscheibe
11 – Federscheibe
12 – Sechskantschraube
13 – Ventil
14 – Druckfeder
15 – Beilagscheibe
16 – Sicherungsring
17 – Antriebszahnrad

Ausbau

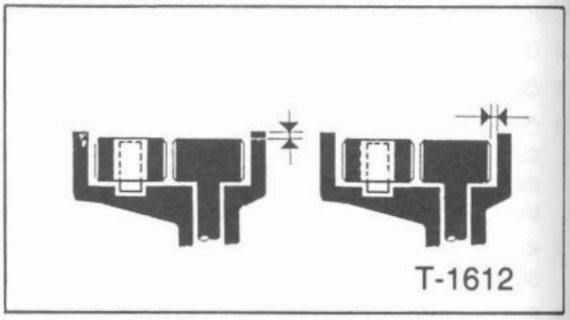
- Ölwanne ausbauen.



- Ölpumpe abschrauben –Pfeile–.



- Deckel –1– am Saugkorb abschrauben. Ölsieb –2– herausnehmen und in Kraftstoff reinigen.
- Antriebswelle drehen und dadurch Leichtgängigkeit der Zahnräder prüfen.
- Ölpumpendeckel abschrauben –Pfeile– und Zahnräder herausnehmen.
- Gehäuse und Deckel auf Riefen, Zahnräder auf Abnützung prüfen.



- Das Spiel zwischen den Zahnrädern und dem Pumpengehäuse darf höchstens 0,18 mm betragen, das Spiel zwischen Zahnradstirnseite und Pumpendeckel maximal 0,10 mm betragen, sonst ganze Ölpumpe ersetzen.
- Überlastungsventil ausbauen, dazu Sicherungsring mit geeigneter Zange spannen und herausnehmen. Dabei Beilagscheibe mit geeignetem Dorn oder Stecknuß gegenhalten. Ventil und Druckfeder herausnehmen.
- Kolben durch Hin- und Herbewegen im Gehäuse auf Leichtgängigkeit prüfen.
- Länge der Druckfeder messen. Sollwert in entspanntem Zustand: 44±0,2 mm.
- Kolben einsetzen, Feder sowie Scheibe mit geeigneter Stecknuß hineindrücken und mit Schraubendreher festhalten.
- Sicherungsring mit Zange einsetzen.
- Ölpumpendeckel mit 9 Nm anschrauben.
- Deckel am Saugkorb anschrauben.
- Ölpumpe einbauen.

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 die hohen Temperaturen und die hohen Drücke, denen es im Motor fortwährend ausgesetzt ist.

Ferner haben auch äußere Betriebsverhältnisse, Fahrweise sowie Fertigungstoleranzen einen Einfluß auf den Ölverbrauch. Der Ölverbrauch darf höchstens 1,5 l/1000 km betragen.

Unbedingt muß Öl nachgefüllt werden, wenn die »Nachfüll«-Markierung erreicht ist (Nachfüllmenge dann max. 1 l).

Störungsdiagnose Ölkreislauf

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

Die Motor-Kühlung

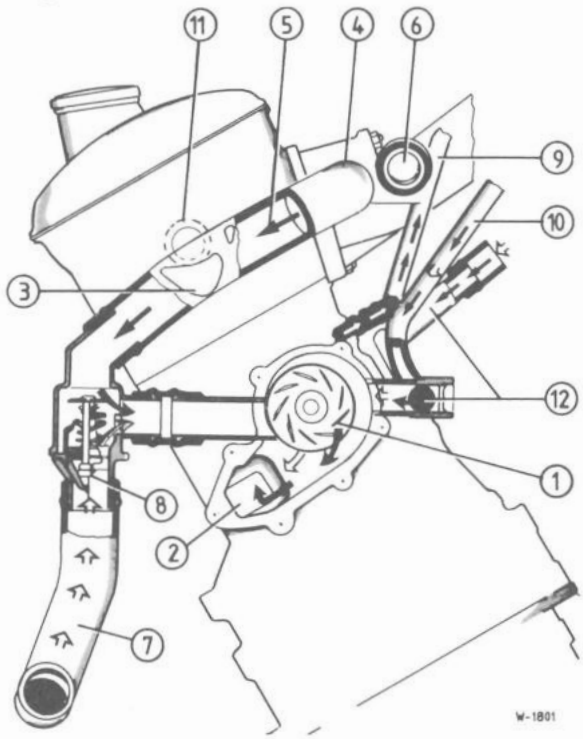
Der Kühlmittelkreislauf

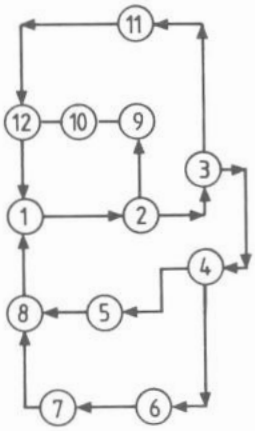
Der Kühlmittelkreislauf wird thermostatisch geregelt. Solange der Motor kalt ist, zirkuliert das Kühlmittel nur im Zylinderkopf sowie im Motorblock und – bei geöffneter Heizung – im Wärmetauscher. Mit zunehmender Erwärmung öffnet der Kühlmittelregler den großen Kühlmittelkreislauf. Das Kühlmittel wird von der ständig im Einsatz befindlichen Kühlmittelpumpe über den Kühler geleitet. Die Kühlflüssigkeit durchströmt den Kühler von oben nach unten und wird dabei durch die an den Kühlrippen vorbeistreichende Luft gekühlt. Ein Lüfterrad hinter dem Kühler sorgt für genügend Luftdurchsatz, indem es zusätzlich zum Fahrtwind Luft durch den Kühler saugt.

Im Lüfterrad aller Fahrzeuge seit 5/82 (6-Zylinder-Modelle schon früher) befindet sich eine Visco-Kupplung. Sobald die vom Kühler kommende Luft eine Temperatur von ca. +82° C erreicht, schaltet ein Bimetallstreifen in der Visco-Kupplung den Lüfter zu. Der Lüfter dreht sich dann mit erhöhter Drehzahl und sorgt so lange für größeren Luftdurchsatz, bis die vorbeistreichende Luft unter ca. +60° C gesunken ist. Dann schaltet die Visco-Kupplung ab und vermindert die Lüfterdrehzahl.

Durch den nicht immer voll mitlaufenden Lüfter erhöht sich die nutzbare Motorleistung und der Kraftstoffverbrauch vermindert sich. Vor 5/82 besitzen nicht alle Modelle die Visco-Kupplung. Der Lüfter wird hier über eine Reibkupplung zugeschaltet: Ein Thermoelement sitzt in der Lüfternabe und schließt die Kupplung bei Temperaturen oberhalb ca. +60° C.

Kühlmittelkreislauf 4-Zylinder-Motor M10





1 – Kühlmittelpumpe
2 – Motorblock
3 – Zylinderkopf
4 – Abzweigflansch
5 – zum Kühlmittelregler
6 – zum Kühler
7 – vom Kühler
8 – Kühlmittelregler
9 – zur Drosselklappenvorwärmung
10 – von der Drosselklappenvorwärmung
11 – zum Wärmetauscher
12 – vom Wärmetauscher

Kühlmittelregler aus- und einbauen/ prüfen

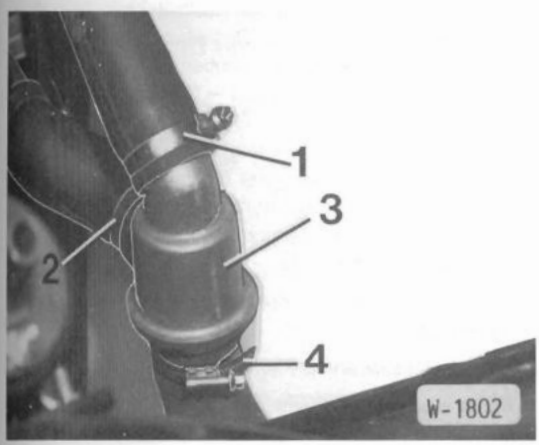
Der Kühlmittelregler öffnet mit zunehmender Erwärmung des Motors den großen Kühlmittelkreislauf. Bleibt der Kühlmittelregler durch einen Defekt geschlossen, wird der Motor zu heiß. Erkennbar ist das an einer im roten Bereich stehenden Kühlmittel-Temperaturanzeige, während gleichzeitig der Kühler relativ 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 bzw. daß der Zeiger der Kühlmittel-Temperaturanzeige langsamer ansteigt als bisher oder im Winter die Heizleistung nachläßt.

Achtung: Wenn der Motor nach kurzer Fahrstrecke heiß wird, kann das auch daran liegen, daß sich der Kühler aufgrund von Kalkablagerungen zugesetzt hat.

Motor M10 (4-Zylinder-Motor)

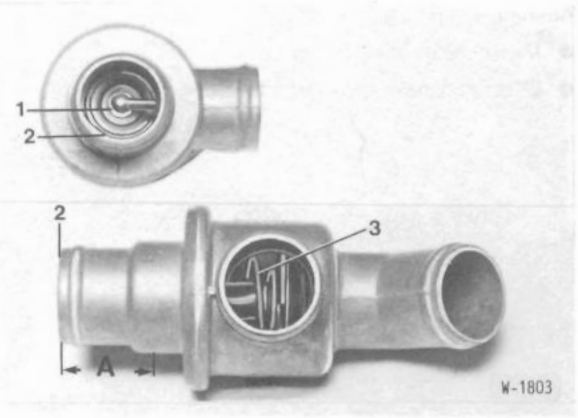
Ausbau

- Massekabel von der Batterie abklemmen.
- Kühlmittel ablassen und auffangen.



- Schellen –1–, –2– und –4– ganz öffnen und zurückschieben.
- Kühlmittelschläuche abziehen und Kühlmittelregler –3– herausnehmen.

Prüfen



- Mit Stahlmaß oder Schieblehre Stellung des Reglers –1– im Gehäuse gegenüber dem Rand des unteren Anschlußstutzens –2– messen und als Maß »a« notieren.
- Kühlmittelregler im Kühlmittelbad erwärmen. Temperatur mit einem geeigneten Thermometer kontrollieren.
- Bei einer Temperatur von ca. +80° bis +88° C beginnt die Bimetallfeder –3– des Reglers sich auszudehnen. Nach Überschreiten der Öffnungstemperatur Stellung des Reglers messen, Maß »b«. Das Maß »b« muß größer als »a« sein, sonst Regler ersetzen. Die Öffnungstemperatur ist am Regler eingeprägt.
- Die größte Ausdehnung erreicht der Kühlmittelregler bei ca. +95° C. Nach Erreichen der Öffnungs-Endtemperatur Stellung des Reglers messen, Maß »c«. Der Unterschied zu Maß »a« muß 8±1 mm betragen, also »c«–»a«=8±1 mm.
- Anschließend prüfen, ob sich der Regler beim Abkühlen wieder schließt, andernfalls Regler ersetzen.

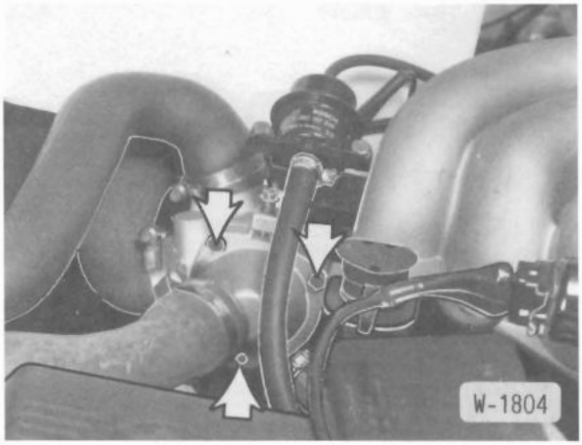
Einbau

- Regler einsetzen.
- Schläuche aufschieben und mit Schellen sichern.
- Kühlmittel auffüllen, siehe Seite 276.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Motor warmlaufen lassen, bis die Visco-Kupplung den Lüfter zuschaltet. Prüfen, ob der Kühler unten warm wird und das Kühlmittelreglergehäuse dicht ist.

Motor M20/M21/M30 (6-Zylinder-Motoren)

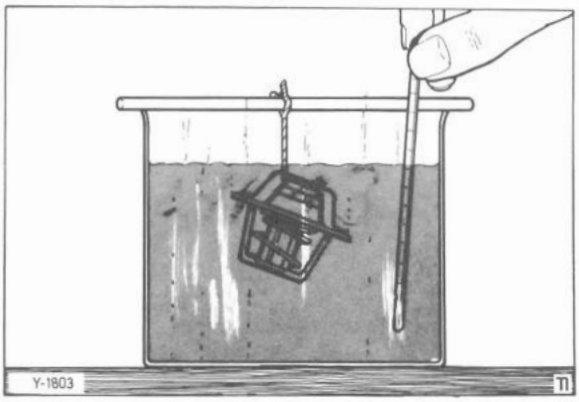
Ausbau

- Massekabel von der Batterie abklemmen.
- Etwas Kühlmittel ablassen und auffangen.



- Deckel vom Reglergehäuse abschrauben. **Achtung:** Beim Dieselmotor sind die Schrauben unterschiedlich lang, daher für den leichteren Einbau Lage der Schrauben notieren.
- Kühlmittelregler herausnehmen.

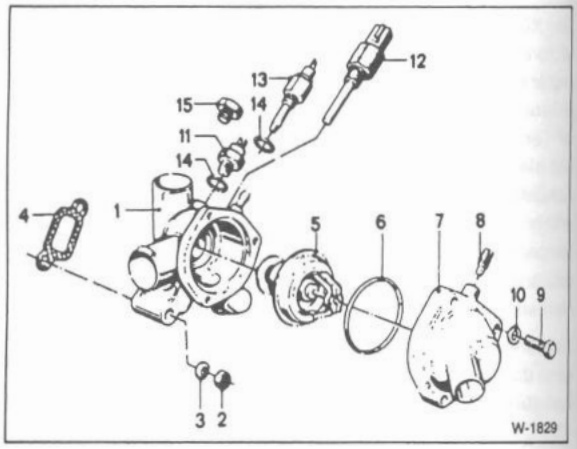
Prüfen



- Kühlmittelregler im Kühlmittelbad erwärmen. Dabei darf der Regler nicht die Wände des Behälters berühren. Temperatur mit einem geeigneten Thermometer kontrollieren.
- Bei einer Temperatur von ca. +80° C beginnt die Bimetallfeder des Reglers sich auszudehnen. Die größte Ausdehnung ist bei ca. +95° C erreicht.
- Prüfen, ob sich der Regler ausdehnt und wieder schließt und ob der Öffnungsbeginn mit dem Wert übereinstimmt, der auf dem Regler eingeprägt ist. Gegebenenfalls Regler ersetzen.

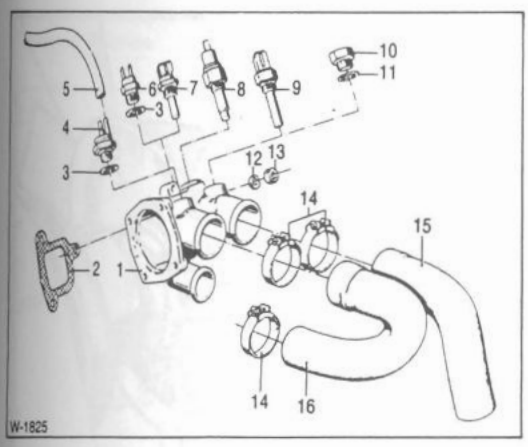
Einbau

- Dichtflächen an Gehäuse und Deckel reinigen.



- Kühlmittelregler –5– so einsetzen, daß der Bügel nach außen zeigt.
- Neuen Dichtring –6– auflegen.
- Deckel –7– aufsetzen und gleichmäßig mit 9 Nm anschrauben –9–. Vorher Federscheiben –10– unterlegen. Die Abbildung zeigt den Kühlmittelregler beim Motor M20. Beim Dieselmotor Deckel mit neuer Dichtung anschrauben. **Achtung:** Schrauben nicht zu fest anziehen. Zusätzlich abgebildete Teile: 1 – Thermostatgehäuse, 2 – Mutter, 3 – Federring, 4 – Gehäusedichtung, 8 – Entlüftungsschraube, 11 – Temperaturfühler für Einspritzanlage, 12 – Temperaturzeitschalter Einspritzanlage, 13 – Temperaturgeber für Anzeige Kühlmitteltemperatur, 14 – Dichtring, 15 – Verschlußschraube. Anschlüsse beim M30-Motor, siehe Kapitelende.
- Kühlmittel auffüllen und Kühlsystem entlüften, siehe Kapitel »Wartung«.
- Batterie-Masseband anklemmen.
- Motor warmlaufen lassen, bis die Visco-Kupplung den Lüfter zuschaltet. Prüfen, ob der Kühler unten warm wird und das Kühlmittelreglergehäuse dicht ist.

Anschlußbelegung Thermostatgehäuse M30-Motor



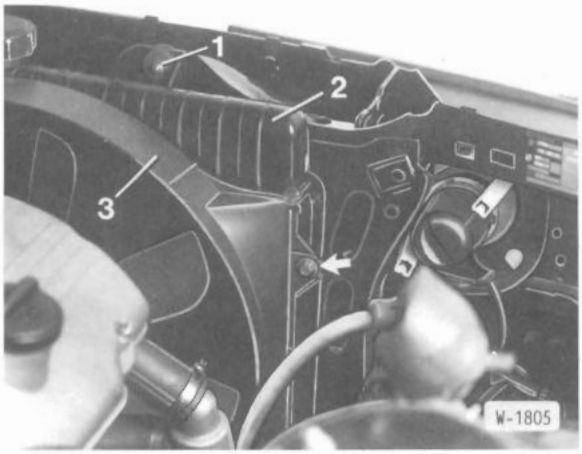
1 – Thermostatgehäuse, 2 – Dichtung, 3 – Dichtring, 4 – Thermoventil, 5 – Unterdruckschlauch, schwarz, 6 – Temperaturschalter, 7 – Temperaturfühler, Einspritzanlage, 8 – Temperaturgeber für Anzeige Kühlmitteltemperatur, 9 – Temperatur-Zeitschalter, 10 – Verschlußschraube, 11 – Kupferdichtring, 12 – Sechskantmutter, 13 – Federscheibe, 14 – Schlauchschelle, 15,16 – Schlauch.

Kühler aus- und einbauen

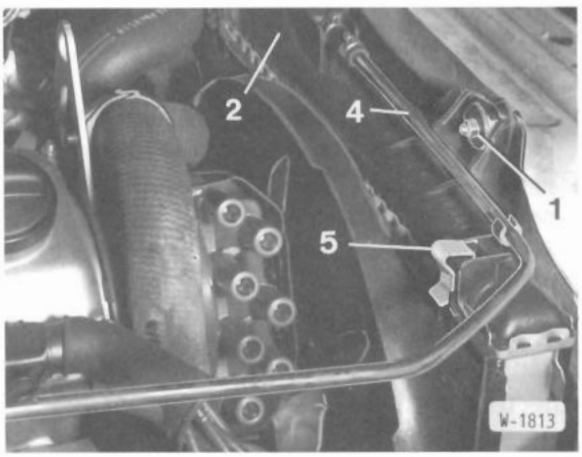
Nach längerer Laufzeit des Fahrzeuges können sich die dünnen Kanäle im Kühler durch Rückstände im Kühlmittel und Kalkablagerungen zusetzen. Dadurch läßt die Kühlleistung stark nach und der Motor wird zu warm. In diesem Fall hilft meist nur ein Austauschen des Kühlers. Es kann zuvor versucht werden, den ausgebauten Kühler mit handelsüblichem Kesselsteinlöser durchzuspülen, damit die Ablagerungen aufgelöst werden.

Ausbau

- Massekabel von Batterie abklemmen.
- Kühlmittel ablassen, siehe Kapitel »Wartung«.
- Oberen und unteren Kühlmittelschlauch am Kühler abziehen, vorher Schellen lösen und ganz zurückschieben.



- **Motor M10 (4-Zylinder-Motor)**: Lüfterabdeckung –3– links und rechts abschrauben –Pfeil– und über den Lüfter legen.



- **6-Zylinder-Motoren:** Halteklammern –5– für Lüfterabdeckung mit Schraubendreher heraushebeln. Abdeckung nach oben ziehen und über den Lüfter legen. Entlüftungsleitung –4– abziehen und zur Seite legen.
- **Modelle mit Automatik-Getriebe:** Ölleitungen vom und zum Kühler mit geeigneten Klammern abklemmen und am Kühler abschrauben. Dabei auf peinliche Sauberkeit achten, Anschlüsse vor dem Abnehmen äußerlich mit Spiritus reinigen. Anschließend kleine Plastiktüten mit Gummiringen auf die Leitungen schieben, damit kein Schmutz eindringen kann.
- **Klimaanlage:** Stecker von den Temperaturschaltern für den Zusatzlüfter abziehen.
- Befestigungsschraube –1– abschrauben. Unterlegscheiben abnehmen und so ablegen, daß sie beim Einbau wieder in der gleichen Reihenfolge eingesetzt werden können.
- Kühler –2– nach oben herausheben.

Achtung: Die Kühlerlamellen sind mitunter recht scharfkantig, es empfiehlt sich deshalb, zum Herausheben des Kühlers Arbeitshandschuhe zu verwenden.

Einbau

- Sämtliche Kühlmittelschläuche auf Einschnitte, Risse und sonstige Beschädigungen überprüfen und, falls erforderlich, auswechseln. Gummitüllen der Kühlerhalterung auf einwandfreien Zustand prüfen.
- Kühler von oben so einsetzen, daß die Befestigungszapfen des Kühlers in die Gummitüllen unten am Halter eingreifen.
- Kühler anschrauben, dabei auf richtige Lage von Buchse und Unterlegscheiben achten.
- Lüfterabdeckung ansetzen und festschrauben beziehungsweise mit Halteclips befestigen. Beim 6-Zylinder-Motor Abdeckung unten einführen und oben mit Halteklammern befestigen.
- Entlüftungsleitung aufschieben und mit Schelle sichern.
- Kühlmittelschläuche aufschieben und mit Schellen sichern.
- Falls abgebaut, Ölkühlerschläuche mit Überwurfmuttern und 20 Nm festschrauben, Klammern entfernen. Stecker für Temperaturschalter aufschieben.
- Kühlmittel auffüllen, Kühlsystem entlüften, siehe Kapitel »Wartung«.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Motor warmlaufen lassen und Schlauchanschlüsse auf Dichtheit prüfen.
- Kühlmittelstand kontrollieren, gegebenenfalls Kühlmittel nachfüllen.
- **Automatikgetriebe:** Getriebeölstand kontrollieren, gegebenenfalls auffüllen, siehe Seite 283.

Lüfter/Lüfterkupplung aus- und einbauen

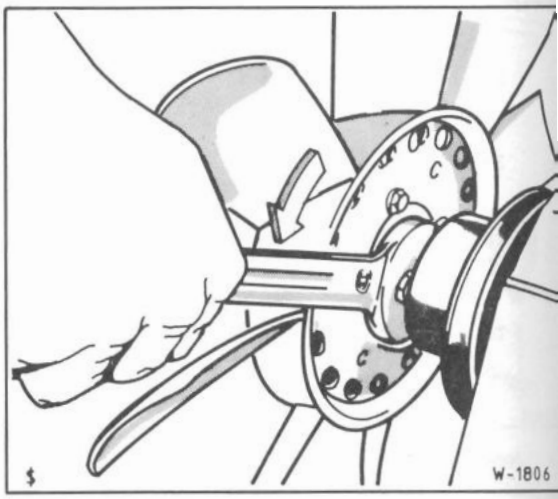
Es wurden zwei unterschiedliche Lüfterkupplungen eingebaut: Die Viscokupplung ist in alle Fahrzeuge seit 4/82 eingebaut. Bei vorherigen Modellen wurde zum Teil auch eine Reibkupplung eingebaut. Je nach Kupplung sind unterschiedliche Arbeitsgänge zu beachten.

Die Viscokupplung ist zu ersetzen, wenn die Nabe gefressen hat. Der Lüfter läßt sich dann bei stehendem Motor nicht oder nur schwer drehen. Kupplung ebenfalls ersetzen bei Axialspiel beziehungsweise Radialspiel oder bei Ölverlust.

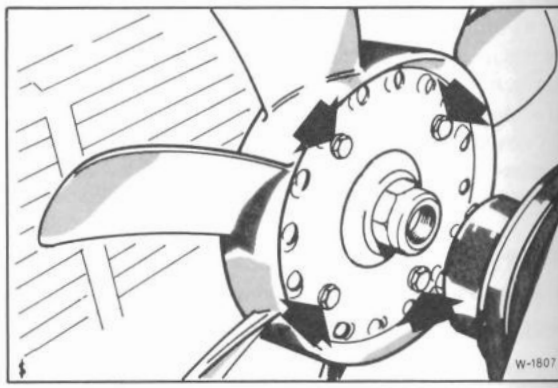
Ausbau

- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Lüfterabdeckung abschrauben.

Visco-Kupplung



- Lüfter von der Nabe der Kühlmittelpumpe abschrauben **Achtung: Die Mutter hat Linksgewinde,** sie muß zum Lösen also nach rechts gedreht werden.
- Beim Lösen der Mutter Keilriemen der Kühlmittelpumpe eindrücken und dadurch die Nabe festhalten, damit sie sich nicht mitdreht. Wenn die Mutter besonders fest sitzt, mit geeignetem Hammer gegen den Maulschlüssel schlagen und so die Mutter lösen.



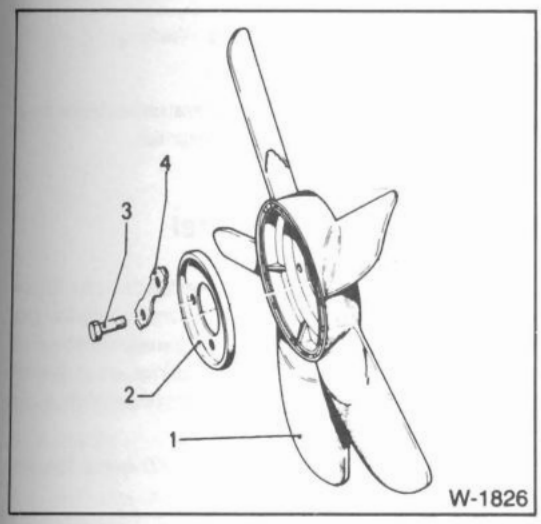
- Lüfter abnehmen.
- Sollen Lüfterrad und Visco-Kupplung getrennt werden, Befestigungsschrauben –Pfeile– herausdrehen und Kupplung herausnehmen.

Einbau

- Visco-Kupplung in den Lüfter einsetzen und Befestigungsschrauben mit **9 Nm** festziehen. **Achtung:** Um eine Beschädigung an Gewinde und Kupplung zu vermeiden dürfen diese Schrauben keinesfalls fester angezogen werden.
- Lüfter mit Kupplung an die Nabe der Kühlmittelpumpe mit 25 Nm anschrauben. Dabei Nabe am Keilriemen gegenhalten.

Ausbau Reibkupplung

- Kühler ausbauen, damit die Flanschschrauben erreicht werden können.



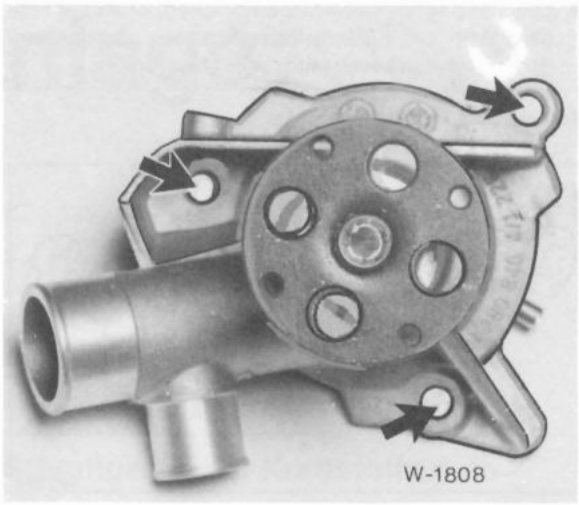
- Sicherungsbleche –4– aufbiegen, Schrauben –3– herausdrehen.
- Die Reibkupplung sollte nicht zerlegt, sondern immer als ganzes Bauteil ersetzt werden.
- Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.

- Lüfterabdeckung ansetzen und festschrauben.
- Batterie-Massekabel anklemmen.

Kühlmittelpumpe aus- und einbauen

Ausbau

- Batterie-Massekabel (–) abklemmen.
- Kühlmittel ablassen, siehe Kapitel »Wartung«.
- Lüfter ausbauen.
- Befestigungsschrauben für Keilriemenscheibe lösen. Dabei Keilriemen festhalten und eindrücken, damit sich die Scheibe nicht mitdreht.
- Keilriemen ausbauen, siehe Seite 42.
- 4 Befestigungsschrauben für Riemenscheibe herausdrehen und die Scheibe von der Nabe abnehmen.
- Motor M20/M21: Zahnriemenabdeckung ausbauen. Spannfeder für Zahnriemenspannung zusammendrücken und Spannstift mit BMW-Werkzeug 115010 festklemmen, gegebenenfalls geeignete Blechklammer selbst anfertigen.
- Schlauchschellen lösen und zurückschieben, Kühlmittelschläuche von der Pumpe abziehen.

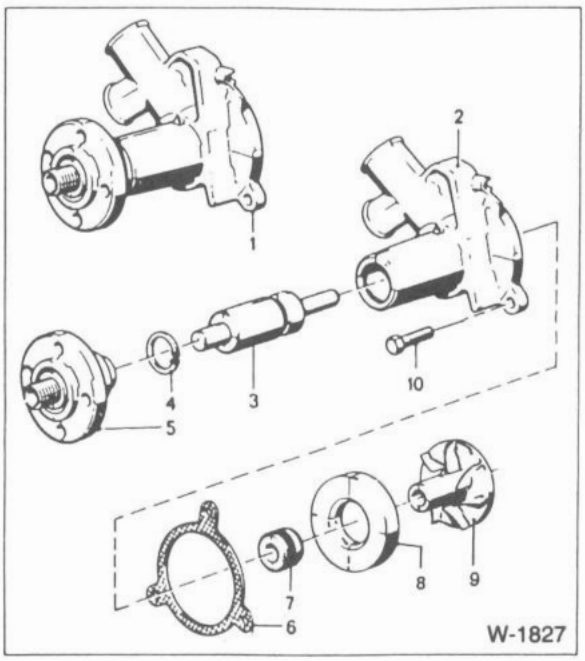


- Motor M20/M30: Befestigungsschrauben –Pfeile– herausdrehen und Kühlmittelpumpe abnehmen. Beim 4-Zylinder- und Dieselmotor Kühlmittelpumpe mit 6 Schrauben abschrauben.

Einbau

- Dichtungsreste mit Schaber vollständig entfernen.

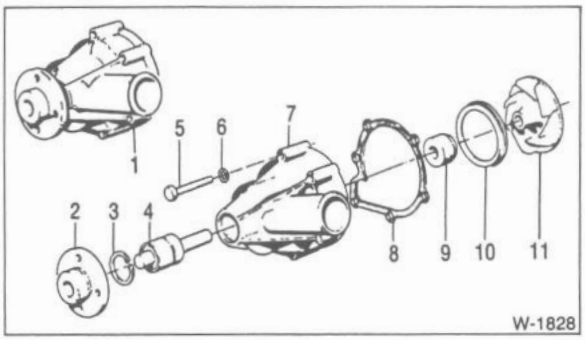
Motor M20



- Kühlmittelpumpe –1– mit neuer Dichtung –6– ansetzen und gleichmäßig mit 22 Nm festschrauben. Zusätzlich abgebildete Teile: 2 – Gehäuse, 3 – Pumpenlager, 4 – Sicherungsring, 5 – Flansch, 7 – Gleitringdichtung, 8 – Abdeckring (nicht alle Modelle), 9 – Flügelrad, 10 – Schraube.

- Spannstift für Zahnriemenspanner lösen, dabei auf Freigängigkeit zur Kühlmittelpumpe achten. Zahnriemen-Schutzdeckel einbauen (auch beim Dieselmotor).

Motoren M10/M30/M21



- Kühlmittelpumpe –1– mit neuer Dichtung –8– ansetzen und gleichmäßig mit 22 Nm festschrauben. Beim 4-Zylinder-Motor lange Befestigungsschraube unten einsetzen. Zusätzlich abgebildete Teile: 2 – Flansch, 3 – Sicherungsring, 4 – Pumpenlager, 5 – Schraube, 6 – Federscheibe, 7 – Gehäuse, 9 – Gleitdichtring, 10 – Zwischenring (nicht alle Modelle), 11 – Flügelrad.
- Kühlmittelschläuche aufschieben und mit Schellen sichern.
- Riemenscheibe anschrauben.
- Keilriemen einbauen und spannen, siehe Seite 42.
- Befestigungsschrauben der Riemenscheibe mit 9 Nm festziehen, dabei mit Keilriemen gegenhalten.
- Lüfter einbauen.
- Kühlmittel auffüllen, siehe Kapitel »Wartung«.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Motor warmlaufen lassen und Schlauchanschlüsse sowie Kühlmittelpumpe auf Dichtheit überprüfen.

Kühler-Frostschutzmittel

Die Kühlanlage wird vom Werk mit einer Mischung aus Wasser und Kühlerfrost- und Korrosions-Schutzmittel aufgefüllt. Das Kühlkonzentrat verhindert Frost- und Korrosionsschäden und hebt außerdem die Siedetemperatur des Wassers an. Deshalb muß das Kühlsystem unbedingt ganzjährig mit Kühlerfrost- und Korrosionsschutzmittel gefüllt sein.

Achtung: Nur von BMW freigegebene Kühlkonzentrate verwenden.

Da der Korrosionsschutz-Anteil in der Kühlflüssigkeit nach einiger Zeit an Wirkung verliert, sollte die Kühlflüssigkeit alle 2 Jahre gewechselt werden, siehe Kapitel »Wartung«.

Störungsdiagnose Motorkühlung

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

Ursache	Abhilfe
Zu wenig Kühlmittel im Kreislauf	■ Kühler bzw. Ausgleichbehälter muß bis zur Markierung voll sein. Kühlsystem auf Dichtheit prüfen
Keilriemenspannung für Kühlmittelpumpe zu gering	■ Spannung prüfen und einstellen
Kühlmittelregler öffnet nicht	■ Prüfen, ob unterer Kühlmittelschlauch warm wird. Wenn nicht, Regler ersetzen
Geber für Kühlmitteltemperaturanzeiger defekt	■ Geber überprüfen
Kühlmitteltemperaturanzeige defekt	■ Anzeigegerät überprüfen lassen
Kühler-Verschlußdeckel defekt	■ Druckprüfung durchführen lassen (Werkstattarbeit)
Kühlerlamellen verschmutzt	■ Kühler von der Motorseite her mit Preßluft durchblasen
Kühler innen durch Kalkablagerungen oder Rost zugesetzt	■ Kühler erneuern
Visco-Lüfterkupplung bzw. Reibkupplung 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
Kühlmittelpumpe defekt	■ Kühlmittelpumpe ausbauen und überprüfen

Die Kraftstoffanlage

Zur Kraftstoffanlage gehören der Kraftstoffbehälter, die Kraftstoffleitungen, der Kraftstoff-Filter, die Kraftstoffpumpe und der Vergaser beziehungsweise die Einspritzanlage mit Luftfilter.

Der Kraftstoffbehälter ist unter dem Kofferraum angeordnet. Im neueren Modell E28 ist der Kraftstofftank weiter vorn vor der Hinterachse angeordnet. Der jeweilige Kraftstoffvorrat wird dem Fahrer durch eine Kraftstoffvorratsanzeige angezeigt. Über einen Ausgleichbehälter, der sich hinter der rechten Kofferraumverkleidung befindet, wird der Tank ins Freie belüftet. Katalysatormodelle besitzen zusätzlich einen Aktivkohlefilter, der die auftretenden Kraftstoffdämpfe speichert und der Verbrennung zuführt. So wird verhindert, daß Kraftstoffdämpfe ins Freie gelangen.

Damit **unverbleiter Kraftstoff** getankt werden kann, müssen die Ventilsitzringe im Zylinderkopf aus gehärtetem Material sein, da sonst die Ventilsitze schneller verschleißen. Ein nachträglicher Einbau der gehärteten Ventilsitzringe lohnt sich wegen des hohen Aufwandes nicht. Alle Modelle seit 9/85 haben gehärtete Ventilsitzringe. Bei älteren Fahrzeugen empfiehlt es sich, den BMW-Kundendienst zu fragen, inwieweit bleifrei getankt werden darf.

Sauberkeitsregeln bei Arbeiten an der Kraftstoffversorgung

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

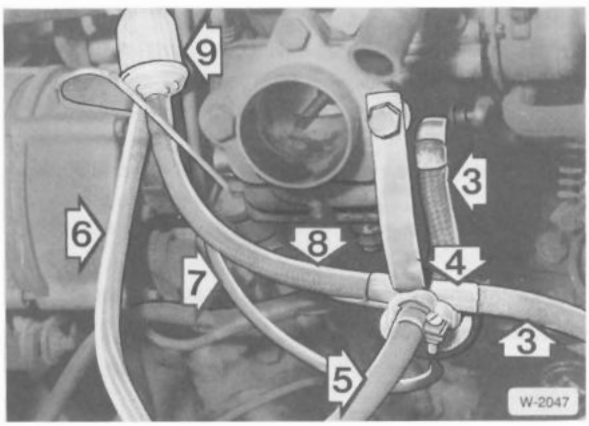
- Verbindungsstellen und deren Umgebung vor dem Lösen gründlich reinigen.
- Ausgebaute Teile auf einer sauberen Unterlage ablegen und abdecken. Folien oder Papier verwenden. Keine fasernden Lappen benutzen!
- Geöffnete Bauteile sorgfältig abdecken bzw. verschließen, wenn die Reparatur nicht umgehend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

Störungen in der Kraftstoffzufuhr

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

- Prüfen, ob Kraftstoff im Behälter ist.

Vergasermotoren



- Kraftstoffschlauch –8– zwischen Kraftstoffpumpe und Vergaser (bis 8/75) beziehungsweise Rücklaufventil –4– (seit 9/75) abziehen und in geeignetes Gefäß halten. Anlasser kurz betätigen, dabei muß aus dem Schlauch stoßweise Kraftstoff austreten. **Achtung:** Brandgefahr, kein offenes Feuer!
- Förderdruck der Kraftstoffpumpe prüfen. Sollwert: 0,2 – 0,3 bar bei 4000/min.
- Wird kein Kraftstoff gefördert, Zuleitung –6– zur Kraftstoffpumpe abziehen.
- Wenn dort Kraftstoff herausläuft, Pumpe auf Undichtigkeiten beziehungsweise Sieb auf Verschmutzung prüfen. Dazu Deckel der Kraftstoffpumpe mit einer Schraube abschrauben und Sieb in Kraftstoff reinigen, siehe Kapitel »Wartung«. **Achtung:** Bei neueren Pumpen läßt sich der Deckel nicht mehr abschrauben, daher kann auch das Kraftstoffsieb nicht mehr gereinigt werden.

Funktion des Rücklaufventils: Der geförderte Kraftstoff wird im Rücklaufventil bei geringem Saugrohrunterdruck (=geringe Motorbelastung) zum Teil zum Vergaser gefördert, überschüssiger Kraftstoff wird in die Rücklaufleitung –5– zum Tank geleitet. Bei Vollast wird die gesamte Kraftstoffmenge über die Schläuche –3– in die Vergaser geleitet. Über den Unterdruckschlauch –7– wird die Rücklaufmenge zum Tank je nach Motorbelastung vom Saugrohrunterdruck gesteuert.

- Läuft kein Kraftstoff heraus, Kraftstoffleitung –5– zum Tank ausbauen und durchblasen.
- Tankbelüftung auf Durchgang prüfen, reinigen.

Einspritzmotoren

- Kraftstoffpumpenrelais und Fördermenge der Kraftstoffpumpe prüfen.

Kraftstoffpumpe/ Kraftstoffpumpenrelais prüfen

DME (Motronic), L-Jetronic, K-Jetronic

Der BMW mit Benzineinspritzung besitzt eine elektrische Kraftstoffpumpe, die am Fahrzeugunterboden rechts vor dem Kraftstofftank sitzt. Über ein Kraftstoffpumpenrelais, eine Sicherung (im Sicherungskasten) und ein grün-violettes Kabel wird die Kraftstoffpumpe mit Strom versorgt.

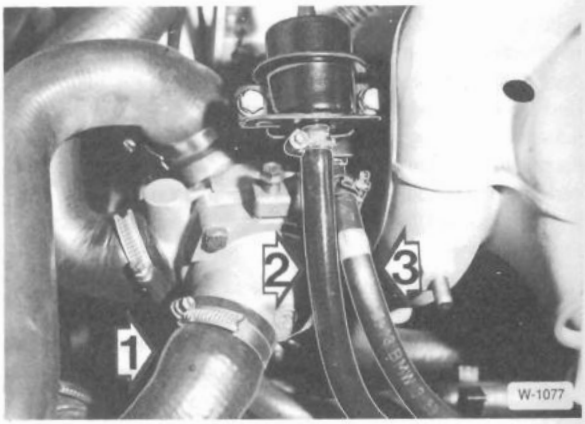
Das Kraftstoffpumpenrelais unterbricht die Stromzufuhr, wenn bei eingeschalteter Zündung der Motor steht. (Zum Beispiel: Motor wurde abgewürgt.) Erst bei Anlasserbetätigung beginnt die Pumpe zu fördern.

Kraftstoffpumpenrelais/Stromversorgung prüfen:

- Batterie muß geladen sein.
- Sicherung für Kraftstoffpumpe (im Sicherungskasten) prüfen.

- Kraftstoffpumpenrelais abziehen. Das Kraftstoffpumpenrelais befindet sich links neben dem Stecker am Sicherungskasten. Bei den Modellen 518i, 525e, 535i sitzt das Relais, im Gegensatz zur Abbildung, an der anderen Seite des Steckers.
- Klemmen 87b und 30 am Relaissockel mit Hilfsleitung verbinden, die Pumpe muß anlaufen. Läuft die Pumpe an, Kraftstoffpumpenrelais ersetzen. Eine laufende Pumpe erkennt man am Laufgeräusch sowie am Vibrieren der Pumpe. Manchmal hilft es bei einer hängengebliebenen Pumpe, seitlich mit einem Gummihammer gegen das Gehäuse zu klopfen.
- Läuft die Pumpe nicht, Stromleitung an der Pumpe abziehen, Voltmeter anschließen. Zündung einschalten. Die Spannung an der Pumpe muß ca. 12 Volt betragen. Andernfalls Batterie, Kontaktstellen und Leitungen nach Stromlaufplan überprüfen.
- Zwischen die Klemmen 87b und 30 am Mehrfachstecker ein Ampèremeter anschließen. Die Stromaufnahme der Pumpe darf nicht über dem angegebenen Maximalwert liegen, sonst Pumpe ersetzen. Fahrzeuge mit K-Jetronic: 9,5 A; Fahrzeuge L-Jetronic und DME: 6,5 A.

Fördermenge der Kraftstoffpumpe prüfen:



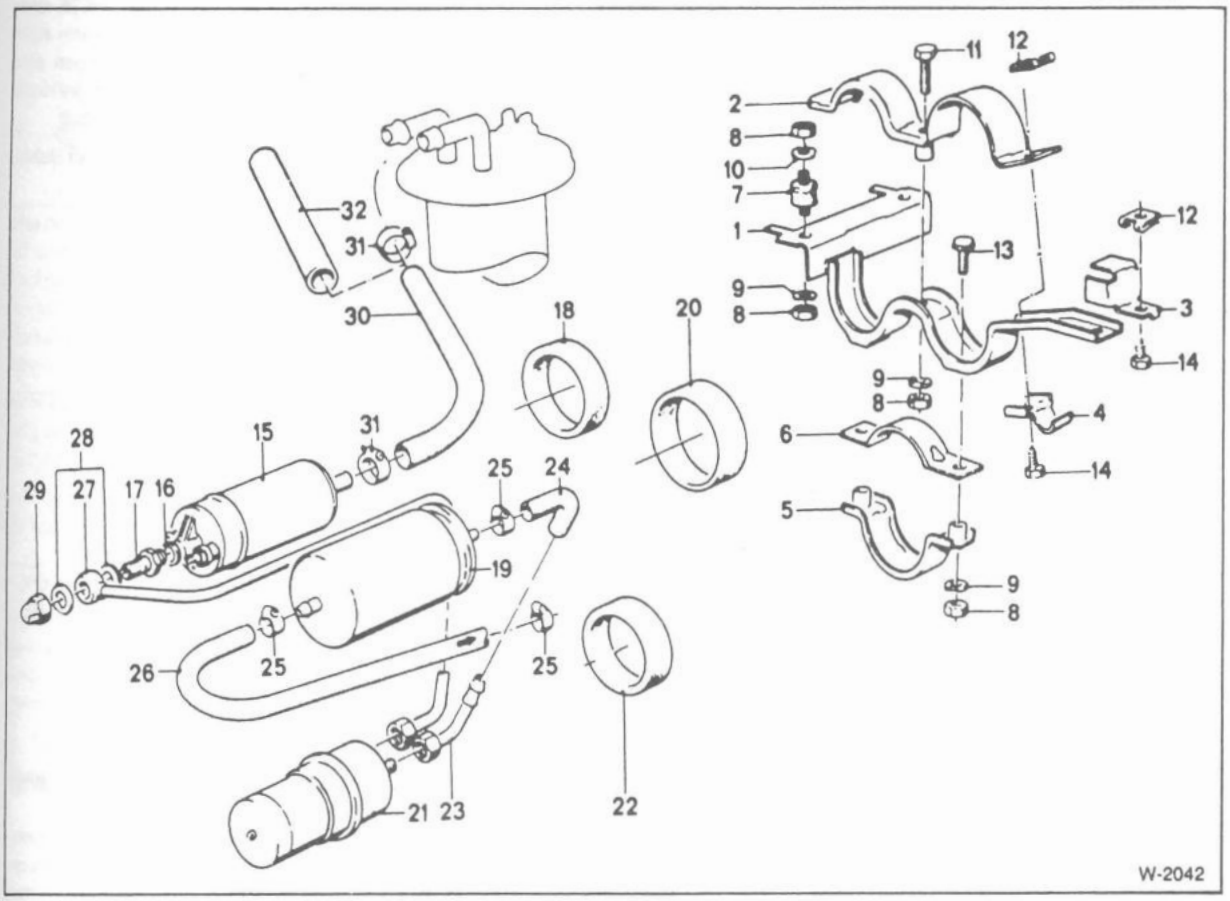
- Kraftstoff-Zulaufleitung –3– am Verteilerrohr lösen und Schlauch in einen Meßbecher von ca. 3 l Inhalt führen. Bei Fahrzeugen mit K-Jetronic Kraftstoffzuleitung am Kraftstoffmengenteiler abschrauben, siehe Seite 121.
- Kraftstoffpumpenrelais abziehen, Klemmen 87b und 30 am Relaissockel des Kraftstoffpumpenrelais mit Prüfleitung verbinden und Kraftstoffpumpe ca. 30 Sekunden laufen lassen. Fördermenge in dieser Zeit mindestens 900 cm^3.
- Wird zu wenig Kraftstoff gefördert, Kraftstoffilter ersetzen und Fördermenge erneut prüfen. Ist die Fördermenge weiterhin zu klein, Kraftstoffpumpe ersetzen.
- Kraftstoffleitung am Verteilerrohr mit 30 Nm anschrauben.
- Kraftstoffpumpenrelais aufschieben.

Kugelfischer-Einspritzung

Beim 520i bis 7/75 mit mechanischer Kugelfischer-Einspritzung beginnt die Kraftstoffpumpe sofort beim Einschalten der Zündung Kraftstoff zu fördern, auch wenn der Motor steht. Sie läuft dann etwa 2 Sekunden, bis sie den notwendigen Druck von 2 bar in den Kraftstoffleitungen aufgebaut hat. Läuft die Pumpe nicht an, zuerst Sicherung Nr. 6 im Sicherungskasten überprüfen, dann Spannung und Stromaufnahme an der Zuleitung der Kraftstoffpumpe (grün/weißes Kabel) entsprechend den anderen Einspritzanlagen prüfen. Ein Kraftstoffpumpenrelais ist bei dieser Anlage nicht vorhanden.

Kraftstoffpumpe aus- und einbauen

Einspritzmotoren



1 – Träger
2 – Haltelasche
3 – Sicherungsblech
4 – Schelle
5 – Halter
6 – Halteblech
7 – Gummilager
8 – Sechskantmutter M 6
9 – Federscheibe
10 – Beilagscheibe
11 – Sechskantschraube M 6
12 – Blechmutter
13 – Schraube
14 – Blechschraube
15 – Kraftstoffpumpe
16 – Dichtring
17 – Rückschlagventil
18 – Gummilager
19 – Kraftstoffilter
20 – Gummilager
21 – Kraftstoffspeicher
22 – Gummilager
23 – Druckleitung
24 – Schlauch
25 – Schlauchschelle
26 – Schlauch
27 – Druckleitung
28 – Dichtring
29 – Hutmutter
30 – Zuleitungsschlauch
31 – Schlauchschelle
32 – Schutzschlauch

Die Kraftstoffpumpe befindet sich rechts am Wagenunterboden vor dem Kraftstofftank. **Achtung:** Bei Montagearbeiten kein offenes Feuer, Brandgefahr!

Ausbau

- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Elektrische Leitungen von der Pumpe abschrauben, vorher Schutzkappen zurückklappen.
- Schlauchschelle lösen und Kraftstoffschlauch abziehen. Damit kein Kraftstoff ausläuft, Schlauch vorher mit Quetschklemme abklemmen, oder nach dem Abziehen geeignete Schraube in das Schlauchende stecken. Eventuell austretenden Kraftstoff mit saugfähigem Lappen auffangen.
- 3 Muttern abschrauben und Halteblech abnehmen.
- Kraftstoffpumpe mit Halter abnehmen.
- Hutmutter abschrauben, Kraftstoffdruckleitung mit Dichtringen von der Pumpe abnehmen.
- Kraftstoffpumpe vom Halter abschrauben und Gummilager abziehen.

Einbau

- Gummilager auf Porosität oder Beschädigung prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Kraftstoff-Druckleitung mit Hutmutter und neuen Dichtringen anschrauben.
- Kraftstoffpumpe am Halter anschrauben und einsetzen.
- Halteblech mit 3 Muttern anschrauben.
- Kraftstoffschlauch aufschieben und mit Schraubschelle sichern.
- Abklemmwerkzeug abnehmen.
- Elektrische Leitungen anschrauben und Gummikappen über die Anschlüsse stülpen.
- Batterie-Massekabel anklemmen.

Kraftstoffpumpe aus- und einbauen

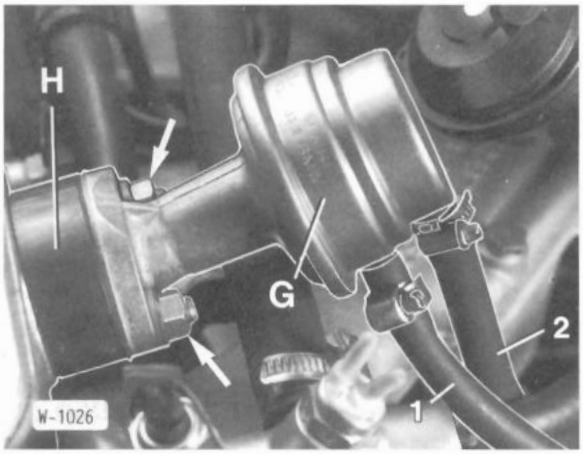
Vergasermotoren

Die Kraftstoffpumpe befindet sich seitlich am Zylinderkopf und wird durch die Nockenwelle angetrieben.

Ausbau

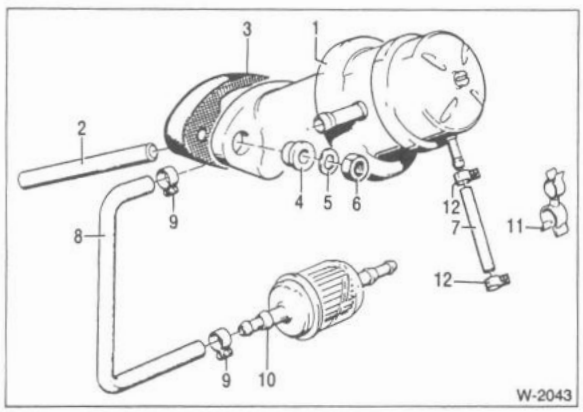
Achtung: Kein offenes Feuer, Brandgefahr!

- Batterie-Massekabel (–) abklemmen.



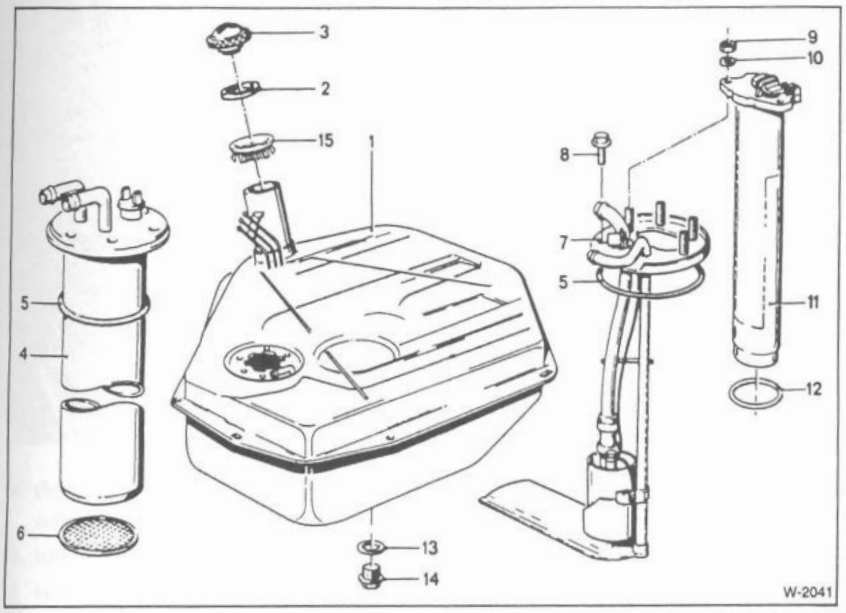
- Saug- und Druckschlauch –1– und –2– mit je einer Klemme abklemmen. Steht eine geeignete Klemme nicht zur Verfügung, nach dem Abziehen der Leitungen eine Schraube mit entsprechendem Durchmesser in die Kraftstoffschläuche stecken, damit kein Kraftstoff ausläuft.
- Kraftstoffschläuche an der Pumpe abziehen, vorher Schellen ganz lösen.
- Kraftstoffpumpe mit 2 Muttern –Pfeile– abschrauben und mit Isolierflansch –H– herausnehmen.
- Stößel etwas herausziehen.

Einbau



- Isolierflansch –3– auf Beschädigung prüfen. Gegebenenfalls Isolierflansch erneuern. **Achtung:** Länge des Pumpenstößels –2– und die Isolierflanschstärke –3– dürfen nicht verändert werden, da sich sonst der Kraftstoffdruck verändert.
- Durch Hin- und Herbewegen Stößel auf Leichtgängigkeit prüfen.
- Isolierbuchsen –4– von der alten auf die neue Pumpe umbauen, Kraftstoffpumpe mit Isolierflansch ansetzen und mit 15 Nm festschrauben.
- Kraftstoffschläuche aufschieben und mit Schellen sichern. Schlauch –8– kommt vom Tank beziehungsweise vom Kraftstoffilter, Schlauch –7– geht zum Vergaser.
- Batterie-Massekabel anklemmen.

Tankgeber/Vorförderpumpe aus- und einbauen/prüfen



1 – **Kraftstofftank**
2 – **Gummidichtung**
3 – **Tankverschluß**
4 – **Tauchrohrgeber**
5 – **Dichtring**
6 – **Sieb**
7 – **Geber mit Pumpe**
Nur Katalysatormodelle.
8 – **Sechskantschraube**
9 – **Sechskantmutter**
10 – **Beilagscheibe**
11 – **Tauchrohrgeber**
Nur Katalysatormodelle.
12 – **Dichtring**
13 – **Dichtring**
14 – **Verschlußschraube**
15 – **Reduzierstück**
Nur Katalysatormodelle.

Mit sinkendem Kraftstoffspiegel sinkt auch der Schwimmer im Tankgeber ab. Durch einen Schleifkontakt am Schwimmer erhöht sich dabei der elektrische Widerstand des Gebers. Dadurch sinkt die Spannung am Anzeigeinstrument, und der Zeiger der Kraftstoffanzeige geht in Richtung »leer« zurück.

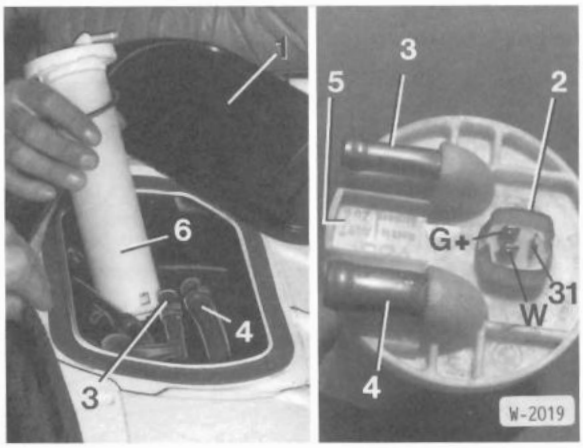
Sinkt der Schwimmer weiter ab, wird ab einer bestimmten Stellung der Warnkontakt geschlossen und am Schalttafeleinsatz leuchtet die Reserve-Warnleuchte auf.

Bei Katalysatorfahrzeugen sitzt eine zusätzliche Kraftstoffpumpe im Tankgeber.

Ausbau

Achtung: Kein offenes Feuer, Brandgefahr! Zum Ausbau des Tankgebers darf der Kraftstofftank **nicht** ganz gefüllt sein. In diesem Fall mindestens 10 Liter Kraftstoff mit einer Pumpe absaugen, oder an der Ablaßschraube –14– ablassen.

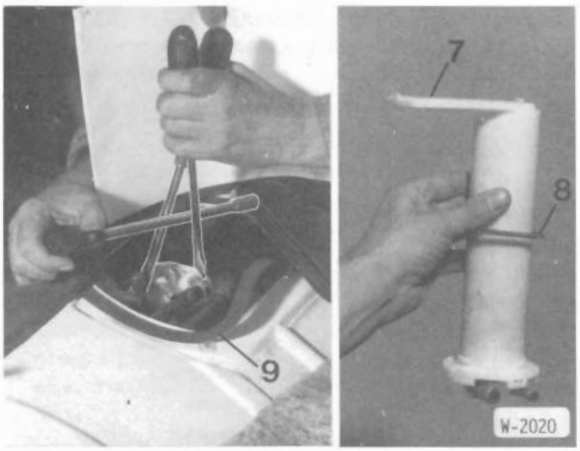
- Batterie-Masseband (–) abklemmen.
- Bodenmatte im Kofferraum nach links zur Seite schlagen.



- Abdeckung –1– abschrauben.
- Stecker vom Anschluß –2– abziehen und Kraftstoffschläuche –3– und –4– vom Tankgeber abziehen. Vorher Schellen ganz lösen.
- Tankgeber mit 3 großen Schraubendrehern, siehe Abbildung W-2020, links herum lösen. Die Drehrichtung ist ebenfalls oben auf dem Tankgeber angegeben –5–.
- Tankgeber –6– hochziehen, zur Seite schwenken und herausnehmen. Dabei Lappen unterlegen und eventuell austretenden Kraftstoff auffangen.

Prüfen

- Ohmmeter am Tankgeber an die Klemmen G und 31 anschließen.
- Tankgeber in Einbaulage halten, der Schwimmer befindet sich unten, und die Anzeige im Fahrzeug würde »Reserve« anzeigen. Sollwert: 71,7±2,3Ω.

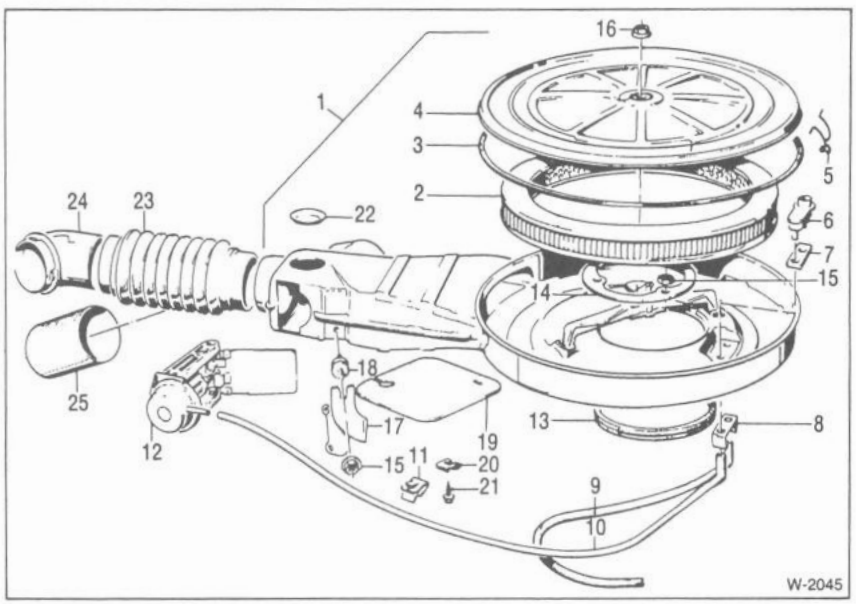


- Tankgeber um 180° drehen (auf den Kopf stellen), der Schwimmer befindet sich oben, und die Anzeige im Fahrzeug würde »voll« anzeigen. Sollwert: 3,2±0,7Ω.
- Reserve-Warnkontakt prüfen: Ohmmeter an Klemme W und 31 anschließen und Widerstand messen. Sollwerte: in Einbaulage ca. 0 Ω; um 180° gedreht ∞Ω.

Einbau

- Sieb –7– auf Verschmutzung prüfen, gegebenenfalls reinigen.
- Tankgeber mit neuem Dichtring –8– einsetzen. Falls ein neuer Tankgeber eingebaut wird, vorher Sicherungsring entfernen.
- Tankgeber so ansetzen, daß nach dem Festziehen die Kraftstoffschläuche aufgeschoben werden können. Schläuche mit neuen Schlauchschellen sichern.
- Elektrischen Stecker aufschieben.
- Abdeckung ansetzen und festschrauben, dabei auf richtigen Sitz der Dichtung –9– achten.
- Batterie-Masseband anklemmen.
- Kraftstoffanzeige an der Armaturentafel auf Funktion prüfen.

Luftfilter aus- und einbauen
Vergasermotoren

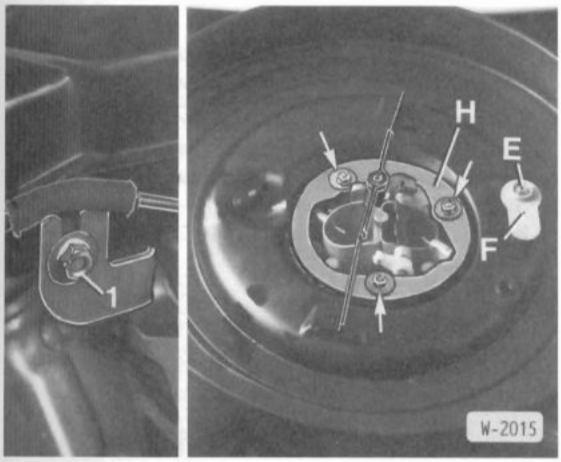


1 – Luftfilter
2 – Luftfiltereinsatz
3 – Dichtung
4 – Deckel
5 – Bügel
6 – Unterdruckregler
7 – Dichtung
8 – Feder
9 – Unterdruckschlauch
10 – Unterdruckschlauch
11 – Kabelklemme
12 – Regeleinheit Vorwärmung
13 – Dichtung
14 – Klemmring
15 – Sechskantmutter
16 – Hutmutter
17 – Stütze
18 – Gummilager
19 – Abdeckung
20 – Blechmutter
21 – Blechschraube
22 – Kontrollfenster
23 – Faltenbalg
24 – Ansaugstutzen
25 – Luftschlauch

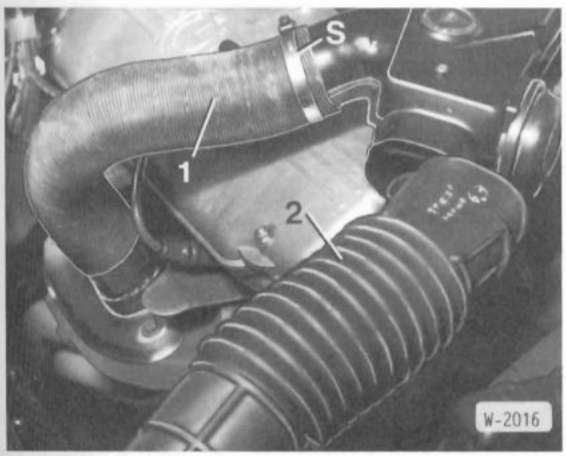
Achtung: Der Luftfilter des BMW E12 mit Stromberg-Vergaser sieht ähnlich aus wie bei den Einspritzmotoren. Außerdem ist die Ansaugluftvorwärmung erst seit 9/80 mit der abgebildeten Unterdruckregelung ausgestattet, siehe nächstes Kapitel.

Ausbau

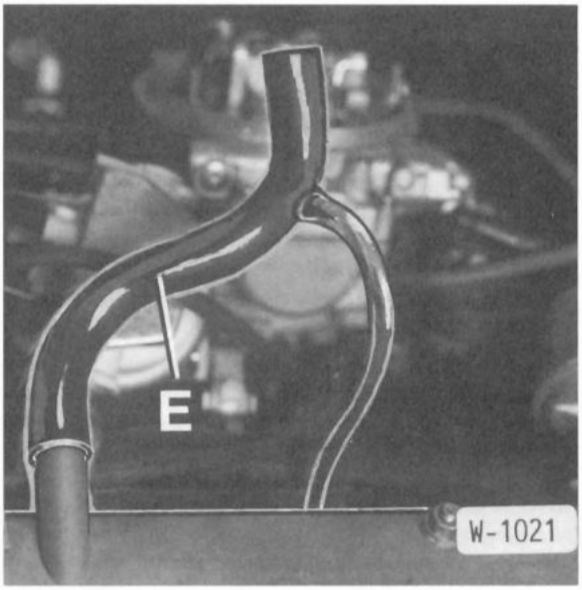
- Luftfiltereinsatz ausbauen, siehe Kapitel »Wartung«.



- Befestigungsmuttern –Pfeile– für Luftfiltergehäuse herausdrehen.
- Haltering –H– abnehmen.
- Mutter –1– am Ansaugstutzen abschrauben.



- Frischluftschlauch –2– und Warmluftschlauch –1– abziehen, vorher Schelle –S– ganz lösen.



- Schlauch –E– für Kurbelgehäuse-Entlüftung, Schlauch für Schubluftventil sowie Unterdruckschlauch unten am Luftfiltergehäuse abziehen.
- Luftfiltergehäuse abnehmen.

Einbau

- Unterdruckschlauch und Schlauch für Kurbelgehäuse-Entlüftung unten am Filtergehäuse aufschieben.
- Luftfiltergehäuse ansetzen, Haltering auflegen und anschrauben.
- Ansaugstutzen am Halter festschrauben.
- Frischluft- und Warmluftschlauch aufschieben und mit Schelle sichern.
- Filtereinsatz einlegen.
- Deckel in richtiger Stellung aufsetzen, die eingeprägten Pfeile am Deckel und Gehäuse müssen zueinander zeigen.
- Luftfilterdeckel anschrauben und mit Schnellverschlüssen sichern.

Ansaugluftvorwärmung prüfen

Vergasermotoren

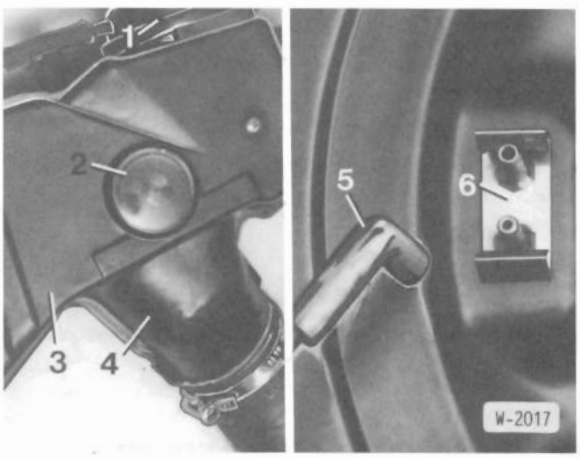
Bei defekter Ansaugluftvorwärmung können folgende Beanstandungen auftreten:

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

Die Ansaugluftvorwärmung wird seit 8/75 temperaturabhängig über eine Luftklappe im Luftansaugstutzen geregelt. Bei Fahrzeugen vor 8/75 muß der Hebel am Mischgehäuse bei Temperaturen unter ca. +10° C von Hand waagerecht gestellt werden, dann wird die Ansaugluft über den Abgaskrümmer vorgewärmt. Seit 9/75 wird je nach Außentemperatur automatisch auf vorgewärmte oder kalte Ansaugluft umgeschaltet. Das geschieht über ein Dehnstoffelement ähnlich dem Kühlmittelthermostat. Es bewirkt, daß bei Temperaturen unter +8° C die Frischluftzufuhr ganz verschlossen ist. Über Temperaturen von +15° C ist die Luftregelklappe ganz geöffnet und verschließt die Warmluftzufuhr vom Vorwärmschlauch.

Seit 9/80 wird die Ansaugluft-Vorwärmung zusätzlich über Unterdruck gesteuert. Der Unterdruck wird dem Vergaser entnommen und wirkt auf eine Unterdruckdose, die wiederum die Warmluftklappe im Ansaugschnorchel öffnet. Ein Temperaturregler im Luftfiltergehäuse ist in die Unterdruckleitung zur Warmluftklappe eingeschaltet und unterbricht den freien Durchgang in diesem Luftschlauch, wenn die Ansaugluft im Luftfiltergehäuse eine Temperatur von +18° bis +23° C erreicht hat. Also ist die Klappensteuerung über Unterdruck nur bei ausreichendem Unterdruck (ca. 4500/min) sowie bei Ansaugluftemperaturen bis +23° C wirksam. Thermostatsteuerung und Unterdrucksteuerung überlagern sich und vermeiden Vergaservereisung bei allen Drehzahlen und Temperaturen.

Stellung der Luftklappe prüfen



- Die Stellung der Luftklappe kann durch das Schaufenster –2– im Luftansaugstutzen –3– kontrolliert werden.
- Bei laufendem, kaltem Motor muß die Klappe den Warmluftkanal –4– öffnen, damit Warmluft vom Abgaskrümmer zum Luftfilter geleitet wird.
- Wenn der Motor wärmer wird, schließt die Luftklappe langsam den Warmluftkanal und öffnet gleichzeitig den Frischluftkanal.
- Bei betriebswarmem Motor muß der Warmluftkanal vollständig verschlossen sein. Der Motor saugt dann nur noch Frischluft an. Andernfalls Membrandose –1– prüfen.

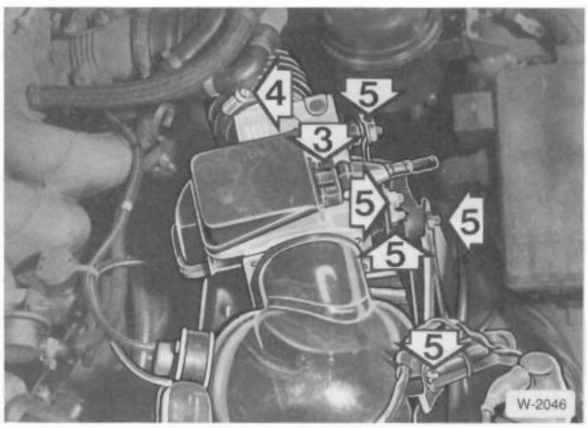
Membrandose prüfen

- Unterdruckschläuche von der Membrandose zum Temperaturregler und vom Temperaturregler zum Ansaugkrümmer auf festen Sitz prüfen.
- Schläuche durch Verbiegen auf Beschädigung und Porosität untersuchen, gegebenenfalls auswechseln.
- Schlauch –5– vom Temperaturregler –6– unten am Luftfiltergehäuse abziehen und durch Saugen mit dem Mund die Funktion der Luftklappe überprüfen. Wenn sich jetzt die Klappe öffnet, Bohrungen –E– und –F– des Temperaturreglers reinigen, siehe Abbildung W-2015. Gegebenenfalls Temperaturregler ersetzen.
- Bleibt die Luftklappe geschlossen, Membrandose erneuern.
- Die Werkstatt verwendet zum Prüfen der Membrandose eine Vakuumpumpe mit angeschlossenem Manometer. Die Pumpe wird an den Schlauch –5– angeschlossen und die Membrandose mit Unterdruck beaufschlagt. Bis zu einem Unterdruck von 70±10 mbar muß der Warmluftkanal verschlossen bleiben, ab 140±10 mbar muß der Warmluftkanal voll geöffnet sein. In ausgebautem Zustand muß der Stellhebel der Membrandose bei einem Unterdruck von ca. 300 mbar vollständig eingefahren sein, und der Unterdruck darf nicht abfallen.

Luftfiltergehäuse/Luftmengenmesser aus- und einbauen

L-Jetronic/DME (Motronic)

Ausbau



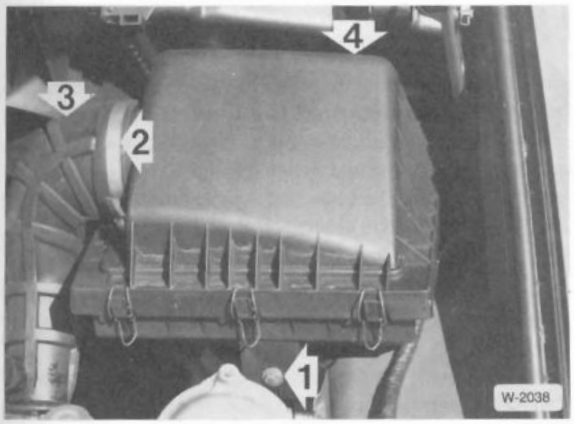
- Stecker –3– für Luftmengenmesser abziehen.
- Schelle –4– öffnen und Luftschlauch abziehen.
- Muttern –5– für Gummilager lockern und Luftfiltergehäuse mit Luftmengenmesser nach oben herausnehmen.

Einbau

- Luftfiltergehäuse in die Gummilager einsetzen und anschrauben.
- Luftschlauch am Gehäuse aufschieben und mit Schelle sichern.
- Stecker für Luftmengenmesser aufschieben.

Dieselmotor

Ausbau



- Mutter –1– lockern.
- Schelle –2– mit Steckschlüssel SW 7 oder mit Schraubendreher lösen und zurückschieben.
- Luftschlauch –3– vom Luftfilter –4– abziehen.
- Luftfilter oben aus dem Stehbolzen aushängen und nach oben herausnehmen.

Einbau

- Luftfilter unten in die 2 Gummilager einsetzen, oben einhängen und Mutter festziehen.
- Luftschlauch aufschieben und mit Schelle sichern.

Der Vergaser

Die BMW-Motoren sind mit unterschiedlichen Vergasern bestückt, die sich im Aufbau zum Teil grundlegend unterscheiden.

Modelle	Vergaser	Siehe Buch Seite
518 bis 7/75 (Superbenzin)	Solex 38 PDSI (mit Chokezug)	85
518 ab 8/75–8/80 (Normalbenzin)	Solex 32/32 DIDTA	86
518 ab 9/80–8/84	Solex 2B4*	94
520 bis 7/76	2 Stromberg 175 CDET	98
525/528 bis 7/76	2 Zenith 32(35)/40 INAT	101
525/528 ab 8/76, 520 ab 8/76	Solex 4A1	105

*) Von 9/83 bis 8/84 auch mit 2BE-Vergaser (Ecotronic). Dieser elektronisch geregelte Vergaser läßt sich mit Heimwerkermitteln nicht reparieren. Funktionserklärung, siehe Seite 95.

Da einige Arbeitsanweisungen für die verschiedenen Vergaser gleich sind, werden diese nur beim 38 PDSI-Vergaser beschrieben.

Vergasereinstellung

Jeder Vergaser wird im Werk geprüft und eingestellt. An dieser Einstellung sollte nichts verändert werden. Sehr hoher Kraftstoffverbrauch und schlechte Motorleistung haben nämlich meist andere Ursachen wie verstellter Zündzeitpunkt, abgebrannte Unterbrecherkontakte/Zündkerzen oder falsch eingestelltes Ventilspiel des Motors. Daher sollten diese Punkte **vor** jeder Vergasereinstellung kontrolliert und gegebenenfalls berichtigt werden. Auch Fahrweise und Verkehrsbedingungen spielen beim Kraftstoffverbrauch eine große Rolle. Beim Vergaser kann man sich für gewöhnlich auf ein sorgfältiges Einstellen des Leerlaufs beschränken. Eine korrekte Leerlaufeinstellung ist überhaupt wichtiger als man gemeinhin glaubt, denn sie beeinflußt noch bis zu mittleren Drehzahlen hinauf den Übergang des Motors.

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

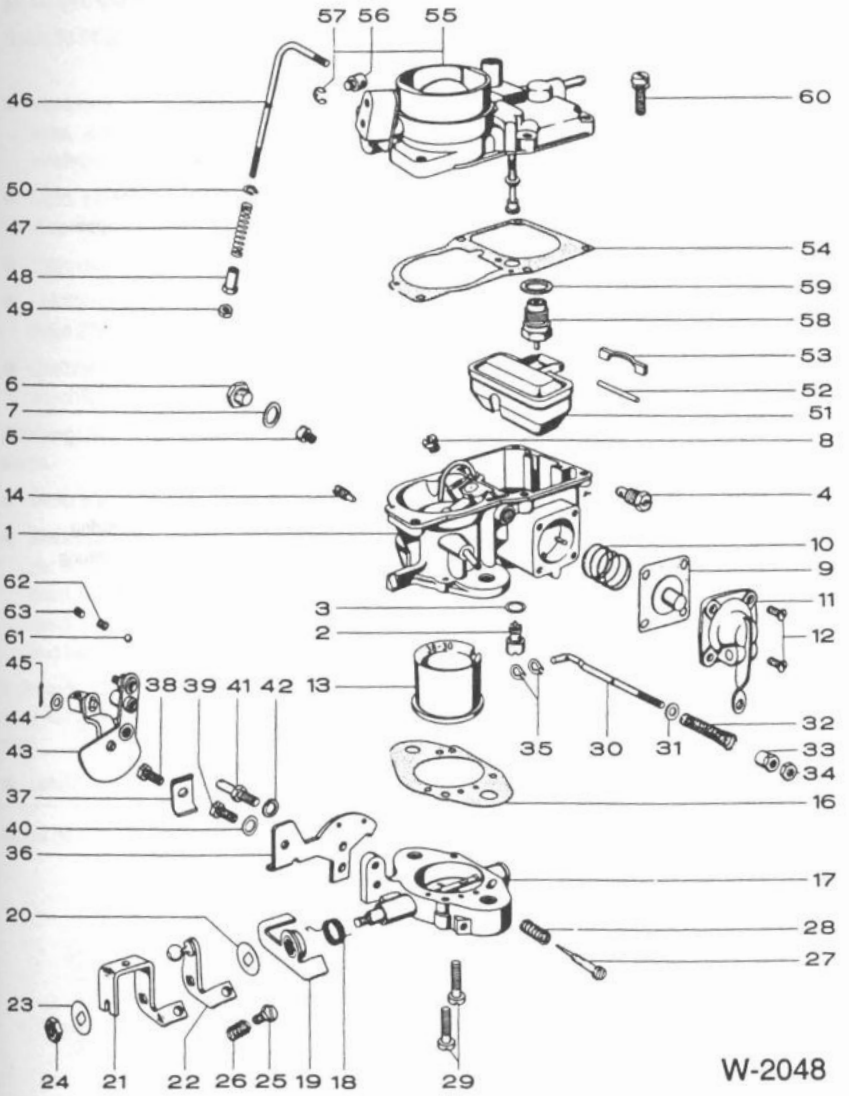
Die Sicherungskappen lassen sich zum Teil mit einer Zange oder einem Schraubendreher entfernen. Bei manchen Kappen ist es zweckmäßig, eine Blechschraube mit einem Durchmesser von ca. 2 mm in die Kunststoffkappe einzuschrauben; dann mit einer Zange die Schraube mitsamt Kappe herausziehen. Die Sicherungskappen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

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

Achtung: Bei Fahrzeugen, die mit einer elektronischen Zündanlage ausgestattet sind, müssen verschiedene Punkte beachtet werden, um Verletzungen von Personen bzw. die Zerstörung der TSZ-Anlage zu vermeiden, siehe Seite 46.

Außerdem sind die Sauberkeitsregeln bei Arbeiten an der Kraftstoffanlage zu beachten, siehe Seite 75.

Solex 38 PDSI-Vergaser



W-2048

1 – Schwimmergehäuse
2 – Anreicherungsventil
3 – Dichtring
4 – Leerlaufdüse
5 – Hauptdüse
6 – Verschlußschraube
7 – Dichtring
8 – Luftkorrekturdüse
9-12 – Beschleunigungspumpe
13 – Lufttrichter
14 – Halteschraube
16 – Isolierdichtung
17 – Drosselklappenteil
18-24 – Drosselklappenhebel
25 – Leerlaufeinstellschraube
26 – Druckfeder
27 – Leerlaufgemisch-Schraube
28 – Druckfeder
29 – Zylinderschrauben
30-35 – Beschl.-Pumpenstange
36-45 – Starterhebel mit Befestigung
46-50 – Starterklappenstange
51-53 – Schwimmer, -achse
54 – Dichtung
55-57 – Deckel mit Teilen
58 – Schwimmernadelventil
59 – Dichtring
60 – Zylinderschraube
61 – Kugel
62 – Druckfeder
63 – Schaftschraube

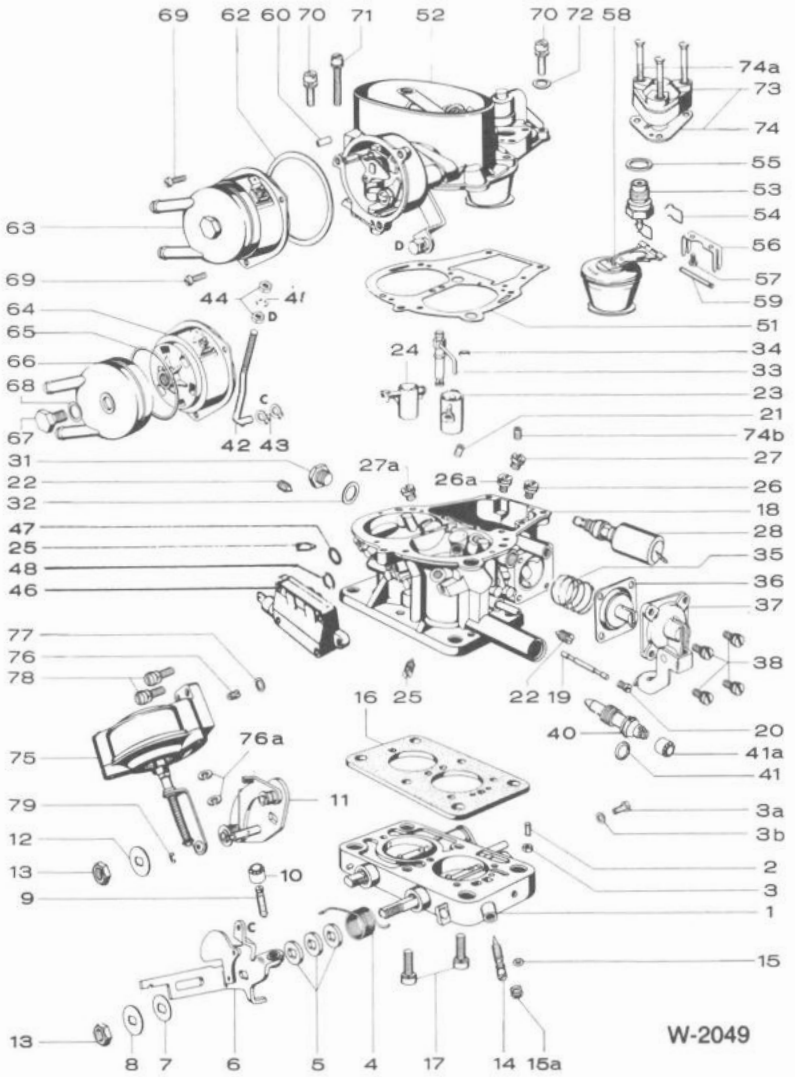
Der 38 PDSI-Vergaser ist ein Fallstromvergaser mit nur einer Mischkammer und einem Saugrohr-Durchmesser von 38 mm. Die drei Hauptteile sind: Drosselklappenteil, Vergasergehäuse und Vergaserdeckel.

Die Starteinrichtung des Vergasers wird über einen Starterzug (Choke) manuell betätigt. Bei Kaltstart und gezogenem Choke wird über ein Gestänge die obere Klappe im Vergaser, die Starterklappe, bis auf einen schmalen, genau definierten Spalt geschlossen. Gleichzeitig wird über eine Kurvenscheibe die Drosselklappe etwas geöffnet. Beim Motorstart entsteht auf diese Weise ein starker Unterdruck im Vergaser, der eine genügend fette Benzinmischung in den Lufttrichter saugt. Einwandfreies Kaltstartverhalten erfordert eine exakte Einstellung der Startvorrichtung. Ein nachträgliches Einstellen von Starterklappen- und Drosselklappenspalt ist jedoch in der Regel nur nach Ersatz des kompletten Vergaserdeckels erforderlich.

Der Vergaser arbeitet nach dem Umgemischsystem. Der Leerlauf wird durch Verdrehen der Drosselklappen-Anschlagschraube eingestellt. Diese Einrichtung ermöglicht die Verstellung der Leerlaufdrehzahl, ohne daß die Gemischzusammensetzung und damit die Abgaswerte beeinflußt werden.

Beim Beschleunigen wird über einen mit der Drosselklappe verbundenen Hebel in einer kleinen Membranpumpe, der Beschleunigungspumpe, über ein gebogenes Röhrchen Benzin zusätzlich in den Saugkanal eingespritzt, da das Hauptdüsensystem nicht gleich genügend Kraftstoff liefert. Bei voll geöffneter Drosselklappe gelangt zusätzlich Benzin über ein Rohr in den Saugkanal, damit der Motor auf volle Leistung kommt. Das über den Saugrohrunterdruck gesteuerte Anreicherungsventil öffnet hierzu den entsprechenden Kraftstoffkanal.

Solex 32/32 DIDTA-Vergaser



1-3 – Drosselklappenteil
4-8 – Drosselklappenhebel
9 – Anschlagschraube
10 – Sicherungskappe
11 – Übertragungshebel
12,13 – Scheibe, Mutter
14 – Leerlaufgemisch-Schraube
15,15a – Dichtung, Sicherungskappe
16 – Isolierdichtung
17 – Zylinderschrauben
18-20 – Schwimmergehäuse
21 – Übergangsdüse
22,25 – Halteschraube
23,24 – Vorzerstäuber I+II
26 – Hauptdüsen I+II
27 – Luftkorrekturdüse I+II
28 – Leerlauf-Abschaltventil
31,32 – Verschlußschraube, Dichtring
33,34 – Pumpenspritzrohr mit Dichtung
35-38 – Beschleunigungspumpe
40 – Umluft-Regulierschraube
41,41a – Dichtung, Sicherung
42-45 – Starterverbindungsstange
46 – Thermo-Startventil
47,48 – Dichtungen
51 – Vergaserdeckeldichtung
52 – Vergaserdeckel
53,54 – Schwimmernadelventil
55 – Dichtring
56-59 – Schwimmer mit Teilen
60 – Schutzschlauch
62 – Isolierdichtung
63-69 – Starterdeckel
73,74 – Anreicherungsventil
74b – Anreicherungsdüse
75-77 – Unterdruckdose

Der 32/32 DIDTA-Vergaser ist ein Fallstrom-Registervergaser mit zwei Mischkammern und zwei Saugkanälen mit einem Durchmesser von je 32 mm. Die drei Hauptteile sind: Drosselklappenteil, Schwimmergehäuse und Vergaserdeckel.
Bis in mittlere Drehzahlen erhält der Motor sein Kraftstoff-Luft-Gemisch nur aus einem Saugkanal, der sogenannten I. Stufe. Bei höheren Drehzahlen öffnet eine Unterdruckdose am Vergaser die Drosselklappe des 2.Saugkanals, der II. Stufe.

Der Vergaser besitzt eine automatische Starteinrichtung. Vor dem Kaltstart muß das Gaspedal einmal ganz durchgetreten werden. Dabei wird die obere Klappe in der I. Stufe, die Starterklappe, durch eine Bimetallfeder fast geschlossen. Gleichzeitig ist über ein Gestänge die Drosselklappe etwas geöffnet. Beim Motorstart (dabei Gaspedal nicht mehr betätigen) entsteht auf diese Weise ein starker Unterdruck im Vergaser, der eine genügend fette Benzinmischung in den Lufttrichter saugt. Damit das Gemisch beim Kaltstart nicht zu fett wird, zieht eine Unterdruckdose die Starterklappe gegen die Kraft der Bimetallfeder ein wenig auf. Mit dem Einschalten der Zündung wird die Bimetallfeder im Startautomatikgehäuse durch Stromzufuhr elektrisch beheizt, außerdem ist der Starterdeckel an den Motorkühlmittel-Kreislauf angeschlossen. Durch die allmähliche Erwärmung während dem Motorlauf dehnt sich die Bimetallfeder aus und öffnet so die Starterklappe langsam. Ein Temperaturschalter im Kühlmittelkreislauf schaltet ab Temperaturen über +45° C die Stromzufuhr zur Bimetallfeder sowie zum Thermostartventil, das zusätzlich Kraftstoff einspritzt, ab. Einwandfreies Kaltstartverhalten erfordert eine exakte Einstellung des Starterdeckels. Ein nachträgliches Einstellen von Starterklappen- und Drosselklappenspalt ist jedoch in der Regel nur nach Ersatz des kompletten Vergaserdeckels erforderlich.

Beschleunigungspumpe, Normalbetrieb und Vollast der I. Stufe entsprechen dem PDSI-Vergaser. Der Leerlauf hat jedoch zusätzlich ein Umluftsystem. Auf keinen Fall darf bei diesem Vergaser die Drosselklappen-Anschlagschraube verdreht werden, da sonst die gesamte Vergasereinstellung durcheinandergerät.

Motorlastabhängig wird über eine Membrane in der Unterdruckdose durch den Saugrohrunterdruck die II.Stufe geöffnet. Die beiden Stufen arbeiten unabhängig voneinander.

Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt prüfen/einstellen

Solex 38 PDSI und 32/32 DIDTA-Vergaser

- Voraussetzung sind eine korrekte Einstellung von Ventilspiel, Schließwinkel und Zündzeitpunkt, gegebenenfalls einstellen.
- Motor warmfahren, Kühlmitteltemperaturanzeige muß etwa in der Mitte stehen (Öltemperatur mindestens +60° C).
- Elektrische Verbraucher ausschalten.
- Luftfilter-Einsatz auf einwandfreien Zustand prüfen, siehe Seite 279.
- Drehzahlmesser und CO-Meßgerät nach Vorschrift anschließen; Luftfilter aufgeschraubt lassen.

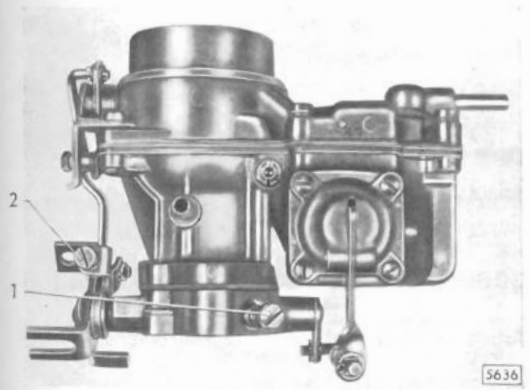
Achtung: Schlauch für Kurbelgehäuseentlüftung bleibt aufgesteckt.

- Motor starten und im Leerlauf drehen lassen.
- Ansauganlage auf Dichtheit prüfen. Dazu alle Dichtstellen der Ansauganlage mit einem Pinsel und Benzin bestreichen. Wenn sich dabei kurzfristig die Drehzahl erhöht, dann saugt der Motor Nebenluft an. Undichte Stelle lokalisieren und beseitigen.

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

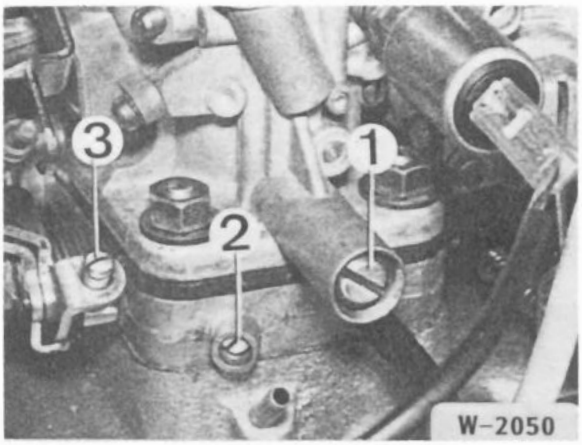
- Leerlaufdrehzahl prüfen, Sollwert siehe Seite 49.

Solex 38 PDSI



- Bei Abweichung der Leerlaufdrehzahl, Einstellschraube –2– verdrehen, bis der Sollwert erreicht wird.
- CO-Gehalt prüfen, Sollwert siehe Seite 49.
- Bei Abweichung des CO-Wertes, CO-Einstellschraube –1– verdrehen.
- CO-Wert und Leerlauf solange aufeinander einregulieren, bis die Sollwerte eingehalten werden.

Solex 32/32 DIDTA



- Gegebenenfalls Sicherungskappen von den Einstellschrauben entfernen. Dazu Plastikstopfen in der Mitte lochen, geeignete Holz- oder Blechschraube reindrehen und Schraube mitsamt der Sicherungskappe herausziehen. Wenn nötig, Luftfilter abnehmen und anschließend wieder aufsetzen.
- Leerlauf durch Verdrehen der Schraube –1– auf Sollwert einstellen. Sollwert, siehe Seite 49.
- CO-Gehalt durch Verdrehen der CO-Einstellschraube –2– auf den Sollwert einstellen. Verdrehen im Uhrzeigersinn ergibt fetteres Gemisch, gegen den Uhrzeigersinn mageres Gemisch.

Achtung: Falls die Sollwerte nicht erreicht werden können oder die Drosselklappe klemmt, Grundeinstellung wie folgt vornehmen:

- Gaszug aushängen.
- Schraube –1– bis zum Festsitz eindrehen, siehe Abbildung.
- Mit der Anschlagschraube –3– die Motordrehzahl auf 700 bis 750/min einstellen.
- CO-Gehalt mit der Schraube –2– auf ca. 2 Vol.% einstellen.
- Danach Leerlauf und CO durch Verdrehen der Schrauben –1– und –2– auf die Sollwerte einregulieren.
- Neue Sicherungsstopfen einsetzen.
- Meßgeräte entfernen.

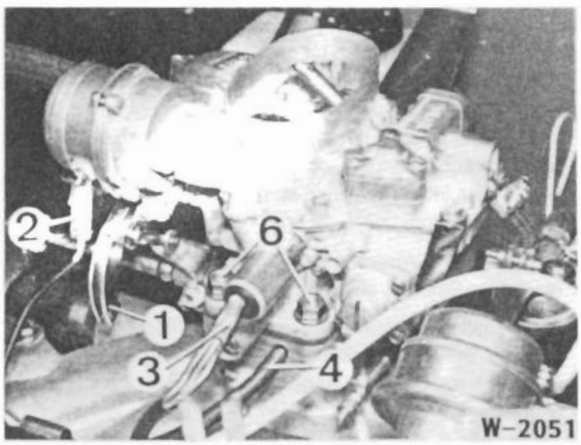
Vergaser aus- und einbauen

Es empfiehlt sich, alle Anschlüsse und Leitungen vor dem Abziehen mit Farbe oder Tesaband zu markieren, damit sie nach dem Einbau wieder richtig aufgesteckt werden.

Ausbau

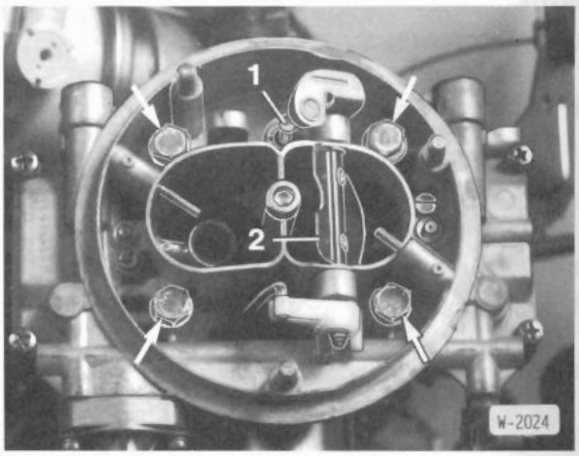
- Batterie-Massekabel (–) abklemmen.
- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 80.
- Falls vorhanden, Chokezug abbauen.
- Kraftstoffzuleitung abziehen, vorher Schlauchschelle lösen.

DIDTA/PDSI-Vergaser



- Die Abbildung zeigt den DIDTA-Vergaser. Gaszug –1– am Drosselklappenhebel aushängen. Dazu mit Schraubendreher Drosselklappensegment etwas aufbiegen. Kabel –2– und –3– vom Startergehäuse und Leerlaufabschaltventil, Unterdruckschlauch –4– abziehen. Beim PDSI-Vergaser Gasgestänge aushängen.
- Am Starterdeckel Kühlmittelschläuche abziehen, vorher Schlauchschellen lösen und zurückschieben.
- 4 Flanschschrauben –6– abschrauben, der PDSI-Vergaser hat nur 2 Flanschschrauben.

2B4/2BE-Vergaser



- Vergaser abschrauben –Pfeile– und vom Isolierflansch abnehmen.
- Vergaser herausheben, dabei Drosselklappenwelle festhalten und abnehmen.
- Ansaugöffnung mit sauberem Lappen abdecken.

Einbau

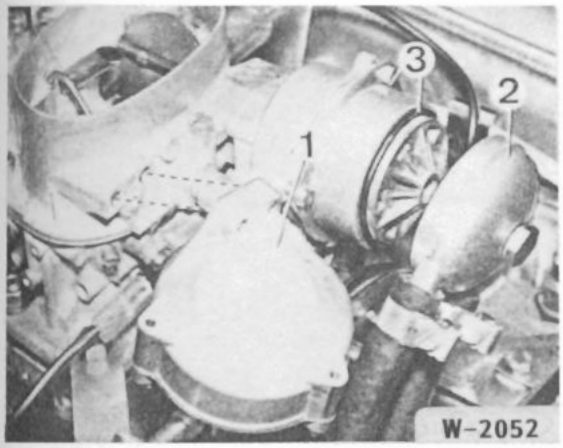
- Vergaser- und Saugrohrflansch von Dichtungsresten reinigen. **Neue** Dichtung auflegen, Vergaser aufsetzen und festschrauben.
- Unterdruckleitung und elektrische Anschlüsse nach Markierung aufschieben.
- Kraftstoff- und Kühlmittelleitungen aufschieben und mit Schellen sichern.
- Gaszug und, falls vorhanden, Chokezug anschließen und einstellen, siehe Seite 89
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Leerlauf und CO-Gehalt einstellen.

Vergaseroberteil aus- und einbauen

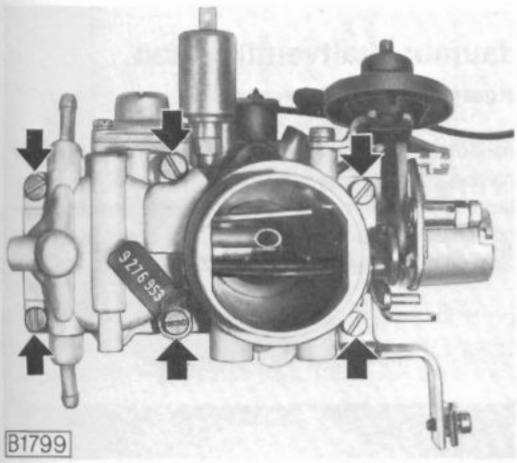
Diese Arbeit kann bei eingebautem Vergaser durchgeführt werden.

Ausbau

- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 80.



- DIDTA-Vergaser: Unterdruckdose –1– am Vergaserdeckel und Starterdeckel –2– abbauen. Die Kühlmittelschläuche können angeschlossen bleiben.
- Kraftstoffleitung abziehen, vorher Schlauchschelle lösen.



- Vergaserdeckel vom Schwimmergehäuse abschrauben und abnehmen. Die Abbildung zeigt den PDSI-Vergaser. Beim DIDTA-Vergaser müssen entsprechend 5 Schrauben gelöst werden.
- Vergaserdeckel vorsichtig abheben. **Achtung:** Die Verbindungsstange zur Starterklappenbetätigung bleibt angeschlossen. Stange nicht verbiegen, Vergaserdeckel zur Seite schwenken.

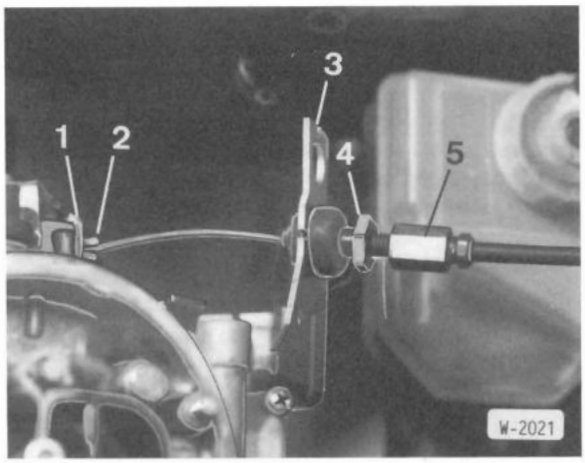
Einbau

- Einbau in umgekehrter Reihenfolge. Dichtung zwischen Vergaserdeckel und Schwimmergehäuse immer ersetzen, Befestigungsschrauben nur ganz leicht mit 4 Nm anziehen.

Gaszug einstellen

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

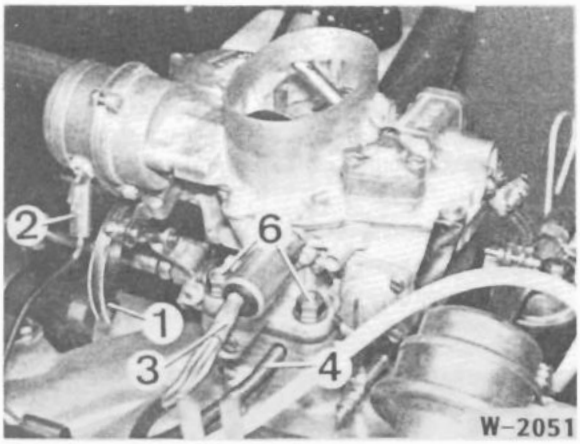
- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 80.
- Gaspedal ganz durchdrücken (Vollgasstellung) und in dieser Stellung mit geeignetem Brett zwischen Sitz und Pedal festklemmen.



- Kontermutter –4– lösen.
- Drosselklappenhebel –1– in Vollgasstellung drücken und Einstellschraube –5– so weit herausdrehen, bis der Gaszug gespannt ist.
- Kontermutter festziehen.
- Luftfilter einbauen, siehe Seite 80.

Gaszug am Vergaser aushängen

- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 80.
- Am Drosselklappenhebel Gas geben, damit der Gaszugnippel entspannt wird.



- Die Abbildung zeigt den DIDTA-Vergaser. Gaszug –1– am Drosselklappenhebel aushängen. Dazu mit Schraubendreher Drosselklappensegment etwas aufbiegen. Kabel –2– und –3– vom Startergehäuse und Leerlaufabschaltventil, Unterdruckschlauch –4– abziehen. Beim PDSI-Vergaser Gasgestänge aushängen.
- Gegenlager am Vergaser abschrauben und mit Gaszug zur Seite legen.

Einhängen

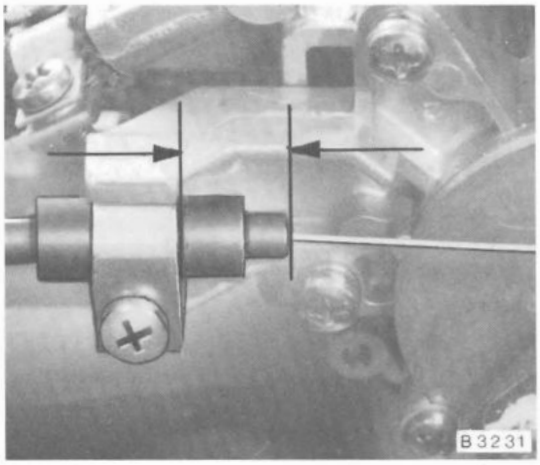
- Gaszug mit Halter am Vergaser anschrauben.
- Seilzugnippel in den Drosselklappenhebel einlegen.
- Drosselklappenhebel mit Zange etwas zusammenbiegen, damit der Nippel gesichert ist. **Achtung:** Der Seilzug mit Nippel darf nicht eingeklemmt sein, muß also noch beweglich sein.
- Gaszugeinstellung kontrollieren.
- Luftfilter einbauen, siehe Seite 80.

Starterzug (Chokezug) einstellen

Vergaser Solex 38 PDSI

Ein falsch eingestellter Starterzug verursacht Startprobleme oder überhöhten Kraftstoffverbrauch, da dann die Starterklappe (obere Klappe im Vergaser) nicht vollständig geöffnet beziehungsweise geschlossen werden kann.

- Chokeknopf im Fahrzeug bis zum Anschlag hineinschieben. Die Starterklappe muß jetzt ganz geöffnet sein (senkrecht stehen). In dieser Stellung Starterzug **spannungsfrei** mit Klemmschraube am Starterhebel festziehen. **Achtung:** Nur leicht anziehen, sonst bricht der Bowdenzug an der Klemmschraube im späteren Fahrbetrieb.



- Die Bowdenzughülle soll am Gegenlager nicht mehr als 15 mm überstehen.
- Chokeknopf ganz herausziehen. Jetzt muß der Starterhebel am Vergaser an der Anschlagschraube anliegen.

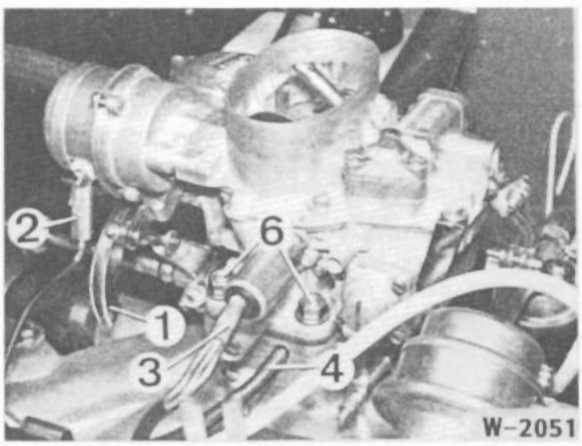
Leerlaufabschaltventil prüfen

Alle Vergaser außer PDSI-Vergaser

Das Leerlaufabschaltventil verschließt beim Abschalten der Zündung den Zulauf des Leerlaufgemisches in die Mischkammer. Dadurch wird verhindert, daß der abgeschaltete Motor aufgrund von Glühzündungen nachläuft. Bei einem Defekt des Ventils springt der Motor nicht an.

Prüfen

- Motor starten und im Leerlauf drehen lassen.



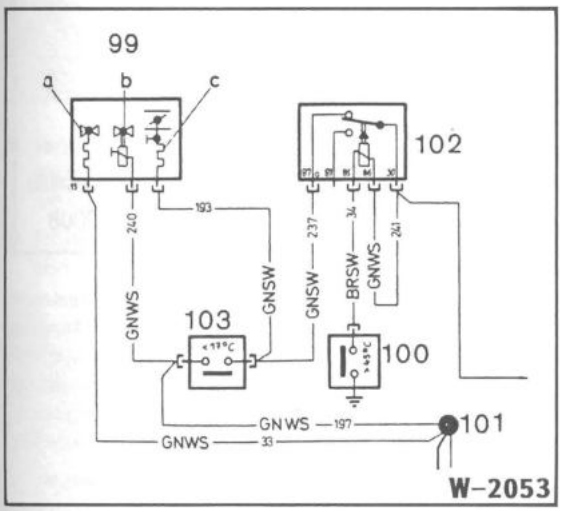
- Steckverbindung –3– für Leerlaufabschaltventil trennen. Der Motor muß stehenbleiben, dann ist das Abschaltventil in Ordnung. Die Abbildung zeigt den DIDTA-Vergaser.
- Steckverbindung zusammenstecken. Dabei muß das Ventil hörbar klicken.

- Anschluß am Leerlaufabschaltventil über Hilfskabel mit dem Pluspol der Batterie verbinden. Ventil muß klicken.
- Sonst Leerlaufabschaltventil abschrauben und herausnehmen. Massekontakt zum Vergaser überprüfen, gegebenenfalls Ventil ersetzen.

Achtung: Leerlaufabschaltventil nur genz leicht mit 2 Nm einschrauben. Lockere oder zu fest angezogene Ventile führen zu Funktionsstörungen.

Startautomatik aus- und einbauen

Solex 32/32 DIDTA-Vergaser



a – Thermostartventil, b – Leerlaufabschaltventil, c – Heizwendel-Starterdeckel, 100 – Temperaturschalter Wasser, 101 – Lötstelle, 102 – Umschaltrelais, 103 – Temperaturschalter Luft

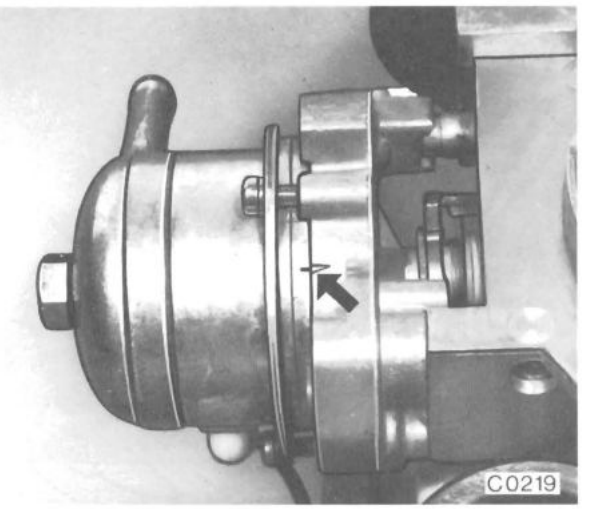
Die Startautomatik wird elektrisch- und wasserbeheizt. Die elektrische Beheizung wird über einen Thermoschalter im Kühlmittelkreislauf bei Temperaturen über ca. +45° C abgeschaltet. Der Thermoschalter sitzt im Kühlmittelkreislauf im Ansaugkrümmer.

Ausbau

- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 80.
- Elektrische Leitung für Startautomatik am Starterdeckel abziehen.
- 2 Kühlmittelschläuche am Starterdeckel abziehen, dazu Schlauchschellen lösen.
- 3 Schrauben am Befestigungsring herausdrehen, Starterdeckel abnehmen.

Einbau

- Beim Einbau darauf achten, daß die Heizspirale (Bimetallfeder) in den Mitnehmerhebel greift. Heizspirale vorher auf Bruch untersuchen, gegebenenfalls ersetzen.
- Starterdeckel ansetzen, 3 Schrauben reindrehen, noch nicht festziehen.



- Startautomatik einstellen. Richtig eingestellt ist die Startautomatik, wenn die Markierungen von Starterdeckel und Startergehäuse –Pfeil– fluchten.

Achtung: Beim Verdrehen des Starterdeckels dreht sich die Starterklappe mit. Falls die Startautomatik zu früh abschaltet (Motor bleibt während der Warmlaufphase stehen), kann der Starterdeckel in Richtung »Starterklappe zu« verdreht werden, bis die Markierungen um ca. 5 mm versetzt sind. Die Starterklappe öffnet dann entsprechend später.

- Starterdeckel festziehen.
- Elektrische Leitungen und Kühlmittelschläuche für Startautomatik aufstecken.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Anschließend Startautomatik prüfen: Motor im Leerlauf drehen lassen. Je nach Außentemperatur muß sich die Luftklappe nach etwa 5 Minuten ganz geöffnet haben. Sonst Thermoschalter für Startautomatik überprüfen.
- Luftfilter einbauen.

Schwimmernadelventil prüfen/ersetzen

Solex 38 PDSI, 32/32 DIDTA, 2B4, Stromberg 175 CDET-Vergaser

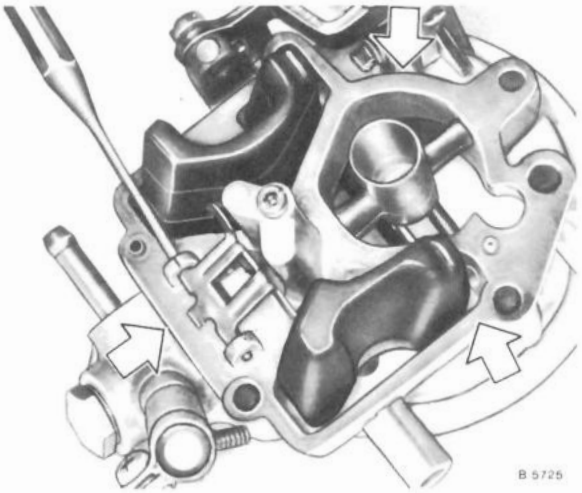
Ein undichtes oder hängendes Schwimmernadelventil bewirkt hohen Benzinverbrauch oder Vergaserausfall, da zu viel Kraftstoff in den Vergaser gefördert wird. Der Schwimmer im Vergaser hat die Aufgabe, das Schwimmernadelventil zu betätigen. Bei einem bestimmten Kraftstoffstand in der Schwimmerkammer sperrt der Schwimmer die weitere Kraftstoffzufuhr durch Eindrücken des Schwimmernadelventils.

Prüfen

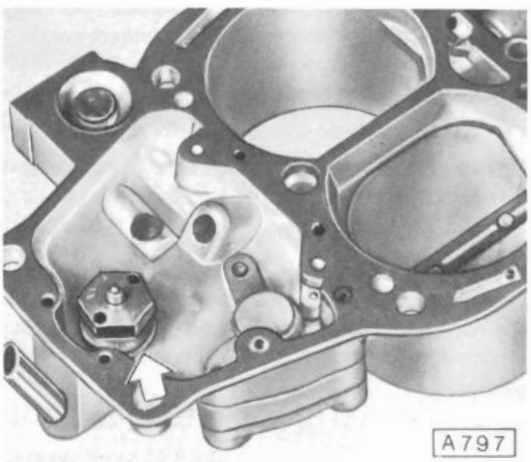
- Das Schwimmernadelventil darf beim Hineinblasen (mit dem Mund) in den Kraftstoffanschluß keine Luft durchlassen, wenn der kleine Betätigungsstift für den Schwimmer von unten leicht mit dem Finger hineingedrückt wird. Der Stift muß leicht beweglich sein.

Ausbau

- Vergaseroberteil ausbauen, siehe Seite 88.



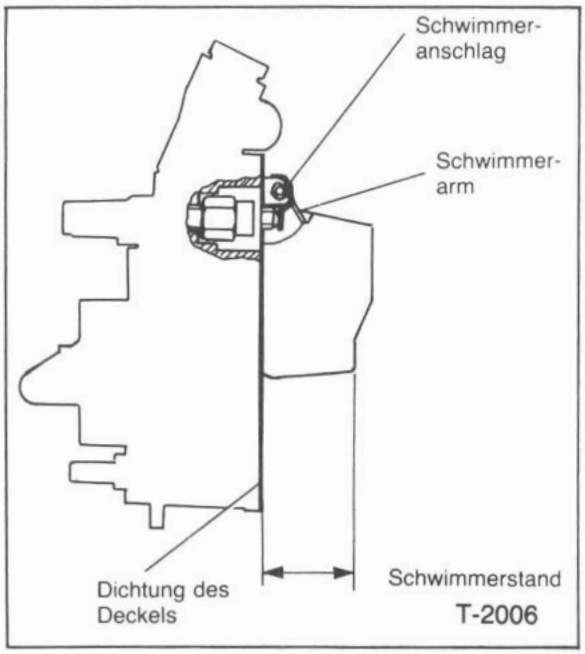
- Schwimmer ausbauen. Dazu Schwimmerachse herausdrücken. Vergaserdeckeldichtung abnehmen.



- Schwimmernadelventil aus Vergaserdeckel herausschrauben. Kupferdichtring abnehmen.

Einbau

- Schwimmernadelventil mit neuem Kupferdichtring einschrauben. Die Dichtung sollte die gleiche Stärke wie die ausgebaute Dichtung haben, da sich sonst der Schwimmerstand verändert.
- Schwimmer einsetzen und Schwimmerachse eindrücken.



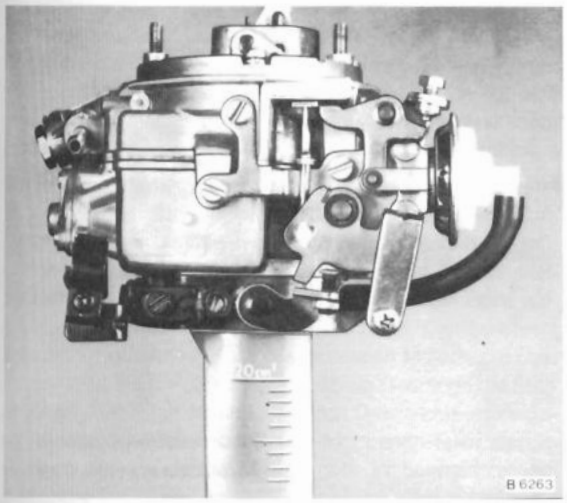
- Schwimmerstand prüfen. Dazu Vergaserdeckel senkrecht halten, siehe Abbildung. Der Schwimmer muß am Anschlag anliegen. **Achtung:** Beim DIDTA-Vergaser wird der Abstand zur oberen Ringwulstkante am Schwimmer gemessen. Abstand zwischen Schwimmer und Deckeldichtung messen und mit Sollwert vergleichen, siehe Seite 108.
- Gegebenenfalls Schwimmerarm vorsichtig nachbiegen.
- Vergaserdeckel mit neuer Dichtung aufsetzen und verschrauben, siehe Seite 88.

Einspritzmenge prüfen/einstellen

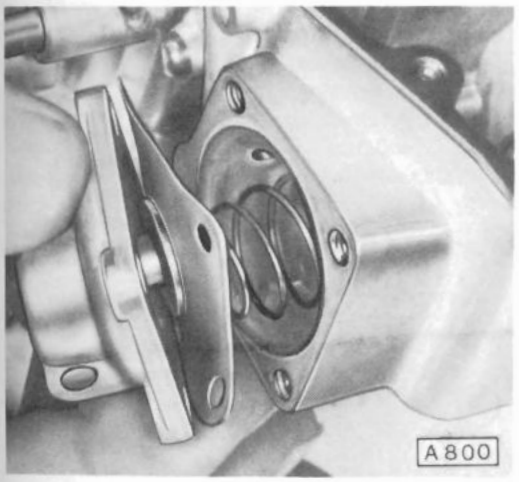
Vergaser Solex 38 PDSI, 32/32 DIDTA, 2B4

Die Einspritzmenge der Beschleunigerpumpe ist immer dann zu überprüfen, wenn der Motor beim Beschleunigen nicht mehr seine volle Kraft entwickelt oder wenn der Kraftstoffverbrauch zu hoch ist.

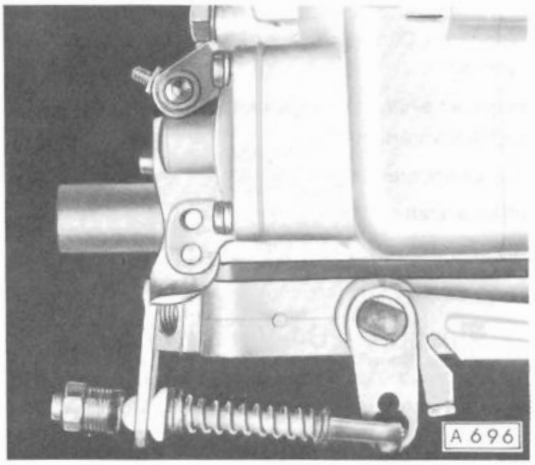
- Motor kurz laufen lassen, damit sich die Schwimmerkammer füllt.
- Luftfilter abbauen.
- Am Drosselklappenhebel bis zum Anschlag Gas geben.
- Während dem Gasgeben von oben in den Vergaser schauen. Durch ein dünnes Röhrchen muß Benzin ins Saugrohr eingespritzt werden. Bei sattem Strahl ist die Einspritzmenge ausreichend.
- Ist das nicht der Fall, Vergaser ausbauen und die exakte Menge messen.
- Das Schwimmergehäuse muß mit Kraftstoff gefüllt sein, gegebenenfalls auffüllen.



- Vergaser über Meßglas halten und Drosselklappe am Drosselklappenhebel 10 mal gleichmäßig langsam voll öffnen und schließen, ca. 3 Sekunden pro Hub.
- Erhaltene Kraftstoffmenge durch 10 dividieren. Die Fördermenge/Hub muß im Sollwertbereich liegen, siehe Seite 108.



- Bei Abweichungen vom Sollwert Deckel von der Beschleunigerpumpe abschrauben. Membrane überprüfen, gegebenenfalls ersetzen.



- Wird der Sollwert nicht erreicht, Mutter an der Betätigungsstange verstellen, vorher Kontermutter lösen. Mutter nach rechts drehen=größere Einspritzmenge; Mutter nach links drehen=kleinere Einspritzmenge. Einige Vergaser besitzen anstelle der Betätigungsstange eine Kurvenscheibe, die zum Einstellen der Einspritzmenge am Langloch verschoben werden muß.
- Einstellschrauben festziehen.
- Läßt sich der Sollwert nicht einstellen, Einspritzrohr auf Verschmutzungen prüfen.
- Luftfilter einbauen.

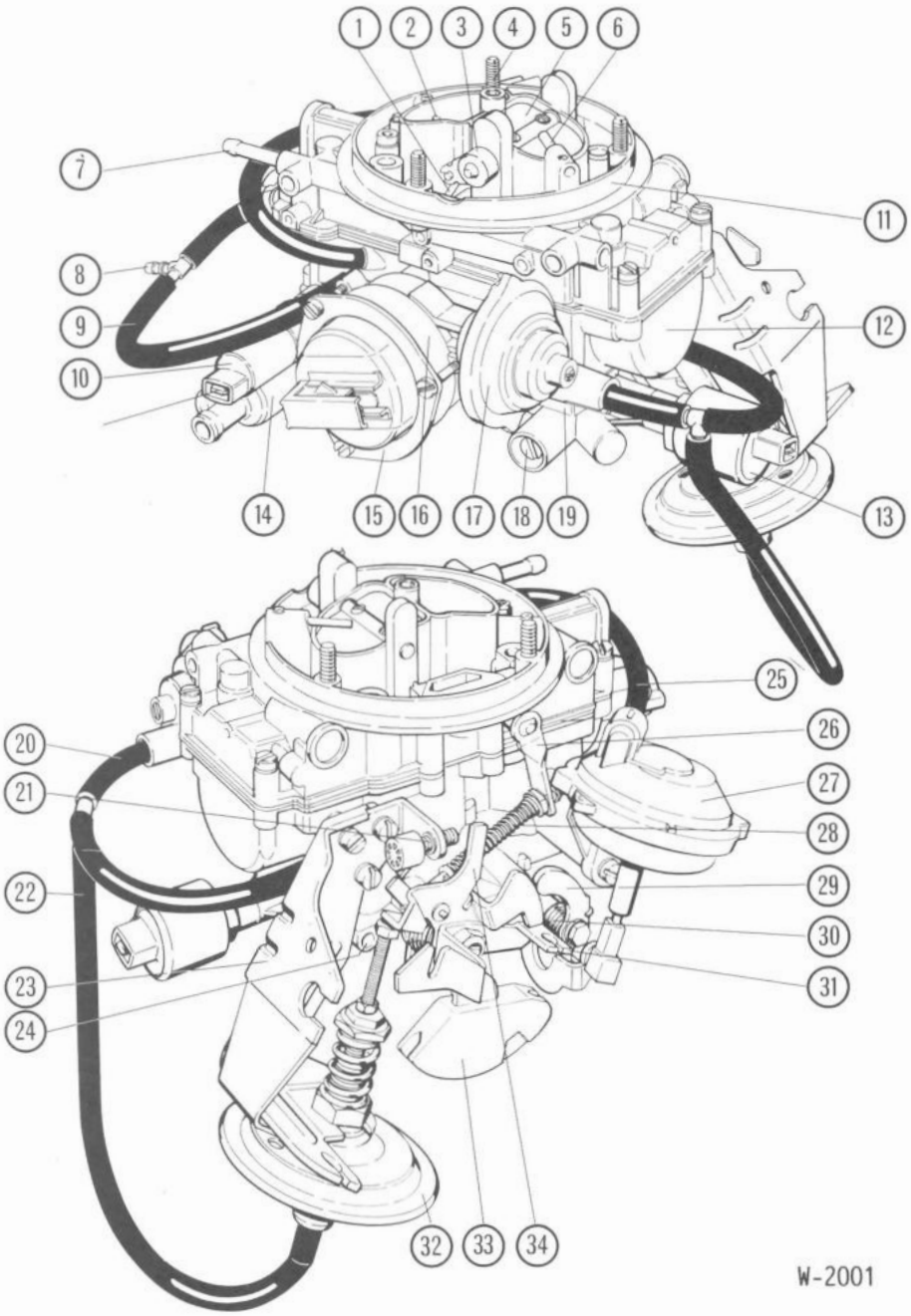
Vergaser prüfen/reinigen

Eine Überprüfung des Vergasers ist bei Fahrzeugen mit hoher Laufleistung vorzunehmen, wenn der Motor Mängel im Fahrverhalten zeigt.

- Vergaserdeckel abschrauben, siehe Seite 88.
- Schwimmer ausbauen, Schwimmernadelventil prüfen, gegebenenfalls Schwimmernadelventilsitz herausschrauben und bei Verschleiß mit Schwimmernadel erneuern, siehe Seite 91.
- Vergaser zerlegen und reinigen. Zur vollständigen Säuberung alle Teile mit handelsüblichem Vergaser-Reinigungsbad oder Maschinen-Kaltreiniger und einem Pinsel reinigen und Teile mit Druckluft abblasen.
- Zur Reinigung der kalibrierten Düsen keine Metallstifte oder Drähte verwenden. Möglichst immer nur eine Düse herausschrauben und gleich wieder einsetzen, damit keine Teile vertauscht werden. Bei Einstelldüsen Umdrehungszahl merken, damit der Vergaser nicht verstellt wird.
- Die Spitze der Leerlaufregulierschraube darf keine Druckstellen aufweisen, sonst austauschen.
- Alle Dichtungen und bei Verschleiß auch die Membranen des Vergasers ersetzen. Es gibt von BMW Reparatursätze mit den Verschleißteilen.
- Spiel der Drosselklappenwelle prüfen, dazu Welle mit den Fingern in den Lagern hin- und herbewegen. Bei merklichem Lagerspiel Drosselklappenwelle austauschen.

- Der Schwimmer darf keine Risse aufweisen, gegebenenfalls ersetzen. Durch Schütteln feststellen, ob Kraftstoff eingedrungen ist.
- Schwimmer einbauen, Vergaser komplettieren, siehe jeweilige Komplettansicht.
- Vergaser einbauen, siehe Seite 88.
- Luftfilter einbauen.
- Leerlauf und CO-Wert einstellen.

Solex/Pierburg-2B4-Vergaser



W-2001

1 – Starter-Verbindungsstange
2 – Anreicherungsrohr II. Stufe
3 – Gabelhebel
4 – Befestigungsschraube für Luftfilter
5 – Starterklappe
6 – Anreicherungsrohr I. Stufe
7 – Kraftstoffzulauf
8 – Anschluß für Spätverstellung der Zündung
9 – TN-Verbindungsschlauch*
10 – Durchlaufventil
11 – Vergaserdeckel
12 – Schwimmergehäuse
13 – Leerlaufabschaltventil
14 – TN-Dehnstoffelement
15 – Haltering für Starterdeckel
16 – Startergehäuse
17 – Pulldown-Dose
18 – Leerlaufdrehzahl-Einstellschraube
19 – Drosselklappenteil
20 – Schlauch zum Pulldown
21 – Drosselklappen-Einstellschraube
22 – Schlauch zum Drosselklappenansteller
23 – Halter Gaszug
24 – CO-Einstellschraube
25 – Schlauch zur Membrandose
26 – Pumpenübertragungshebel
27 – Membrandose II. Stufe
28 – Pumpenstange mit Feder
29 – Verriegelungshebel
30 – Rückdrehfeder II. Stufe
31 – Segmenthebel
32 – Drosselklappenansteller
33 – Segment für Gaszug
34 – Drosselhebel

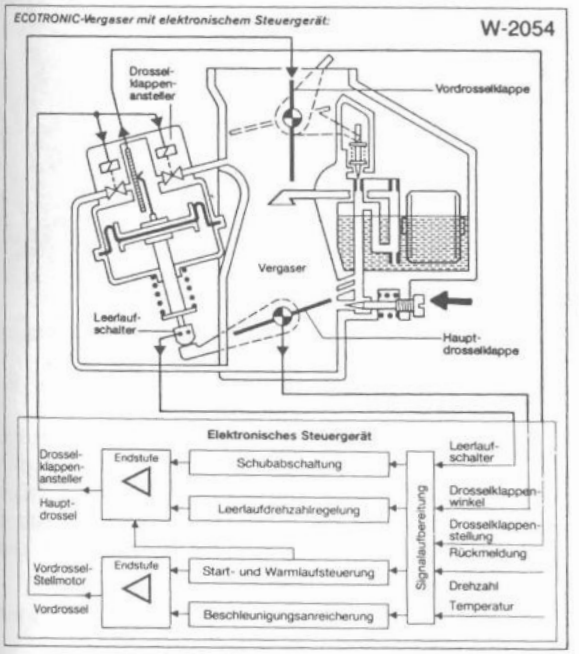
*) TN = Thermo-Nebenschlußstarter

Der Vergaser 2B4 ist ein Fallstrom-Registervergaser mit kompaktem Aufbau und Mischkammerdurchmessern von 34 mm. Die drei Hauptteile sind Drosselklappenteil, Schwimmergehäuse und Vergaserdeckel. Jede der beiden Stufen hat eine eigene Schwimmerkammer. Die Leerlaufdrehzahl kann nachreguliert werden, ohne daß sich dabei der CO-Gehalt ändert.

Die vollautomatische Starteinrichtung enthält außer dem elektrisch beheizten Starterdeckel einen Thermo-Nebenschlußstarter sowie ein Durchlaufventil mit nadelgesteuerter Kraftstoffdosierung für die ersten Phasen des Kaltstarts. Unmittelbar nach dem Kaltstart des Motors wird die Starterklappe aufgezogen, damit das Gemisch nicht überfettet. Das geschieht über den Saugrohrunterdruck des laufenden Motors, der über die Membran in der Pulldowndose und ein Gestänge die Starterklappe einen Spalt öffnet. Durch den Druckabfall im Vergaser wird nun der Stößel vom Drosselklappenansteller zurückgezogen, und die Drosselklappe geht in Leerlaufstellung. Zusätzliche Einrichtungen sorgen für einwandfreien Motorlauf unter allen Bedingungen.

Bosch/Pierburg 2BE-Vergaser (Ecotronic)

Der 518 wurde in der Zeit von 9/83 bis 8/84 mit einem elektronisch gesteuerten 2BE-Vergaser (ECOTRONIC) ausgerüstet. Es handelt sich hier um einen vereinfachten 2B4-Vergaser, dessen Anpassung an die Betriebszustände des Motors durch ein elektronisches Steuergerät erfolgt, das hinter einer Abdekkung oberhalb vom Handschuhfach sitzt. Durch die elektronische Steuerung können mit diesem Vergaser bessere Abgasgrenzwerte eingehalten werden.



Das Steuergerät verarbeitet folgende Signale, die ihm durch Sensoren übermittelt werden:

- Motordrehzahl
- Motortemperatur
- Drosselklappenwinkelstellung
- Drosselklappenansteller-Position
- Leerlaufstellung (Leerlaufschalter)

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

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

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

Da der Grundaufbau des Vergasers einfach ist und die Elektronik für die ganze Lebensdauer des Vergasers gleichbleibende Gemischbildung garantiert, brauchen keine Einstellungen vorgenommen zu werden. Leerlaufdrehzahl und Warmlaufsteuerung werden über die Elektronik gesteuert, lediglich der CO-Wert kann einreguliert werden.

Bei Ausfall der Elektronik treten große Mängel im Fahrverhalten auf. Dennoch kann aufgrund der Notlaufeigenschaften des Grundvergasers das Fahrzeug bis zur nächsten Fachwerkstatt gefahren werden.

Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt prüfen/einstellen

2B4- und 2BE-Vergaser

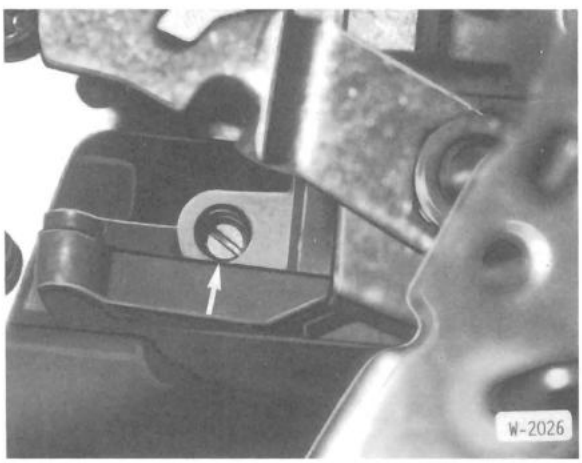
Am 2BE-Vergaser ist keine Einstellschraube für die Leerlaufdrehzahl vorhanden. Die Leerlaufdrehzahl wird elektronisch geregelt.

- Motor warmfahren, bis die Kühlmittel-Temperaturanzeige in der Mitte steht (Öltemperatur mindestens +60° C).
- Voraussetzung sind eine korrekte Einstellung von Ventilspiel, Schließwinkel und Zündzeitpunkt, gegebenenfalls einstellen.
- Elektrische Verbraucher ausschalten.
- Luftfilter-Einsatz auf einwandfreien Zustand prüfen, siehe Seite 279.
- Drehzahlmesser und CO-Meßgerät nach Vorschrift anschließen; Luftfilter aufgeschraubt lassen.
- Motor starten und im Leerlauf drehen lassen.
- Ansauganlage auf Dichtheit prüfen. Dazu alle Dichtstellen der Ansauganlage mit einem Pinsel und Benzin bestreichen. Wenn sich dabei kurzfristig die Drehzahl erhöht, dann saugt der Motor Nebenluft an. Undichte Stelle lokalisieren und beseitigen.

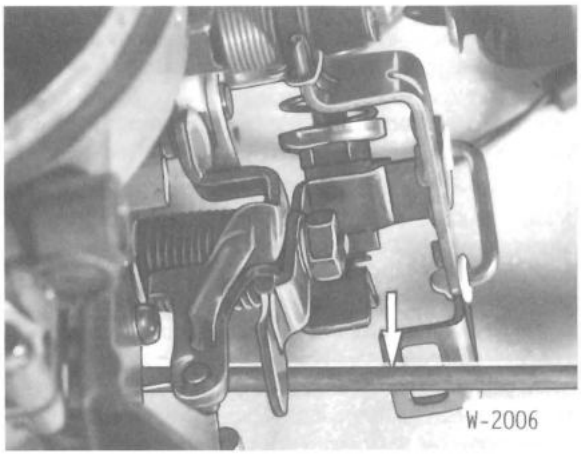
Achtung: Kraftstoffdämpfe nicht einatmen – giftig! Benzin nicht auf glühende Teile oder Zündanlage spritzen. Feuergefahr!

2BE-Vergaser

- Schlauch für Kurbelgehäuseentlüftung abziehen.
- Leerlaufdrehzahl prüfen, Sollwert siehe Seite 50.
- Wird der Sollwert nicht erreicht, Fachwerkstatt aufsuchen und Fehler beheben lassen.
- CO-Gehalt prüfen, Sollwert siehe Seite 50.



- Bei Abweichung des CO-Wertes, Sicherungskappe der CO-Einstellschraube entfernen. Dazu Plastikstopfen in der Mitte lochen, geeignete Holz- oder Blechschraube reindrehen und Schraube mitsamt der Sicherungskappe herausziehen. Wenn nötig, Luftfilter abnehmen und anschließend wieder aufsetzen.

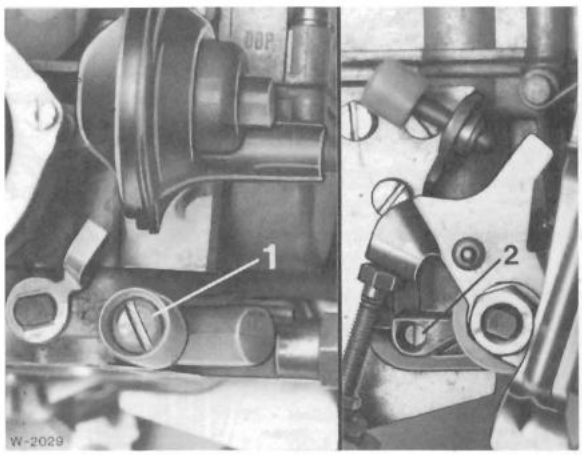


- CO-Gehalt durch Verdrehen der CO-Einstellschraube mit einem schmalen Schraubendreher –Pfeil– auf den Sollwert einstellen.
- Schlauch für Kurbelgehäuseentlüftung aufschieben.

2B4-Vergaser

Achtung: Schlauch für Kurbelgehäuseentlüftung bleibt aufgesteckt.

- Leerlaufdrehzahl prüfen, Sollwert siehe Seite 50.



- Bei Abweichung der Leerlaufdrehzahl, Einstellschraube –1– verdrehen, bis der Sollwert erreicht wird.
- CO-Gehalt prüfen, Sollwert siehe Seite 50.
- Bei Abweichung des CO-Wertes, Sicherungskappe der CO-Einstellschraube –2– entfernen. Dazu Plastikstopfen in der Mitte lochen, geeignete Holz- oder Blechschraube reindrehen und Schraube mitsamt der Sicherungskappe herausziehen. Wenn nötig, Luftfilter abnehmen und anschließend wieder aufsetzen.
- CO-Gehalt durch Verdrehen der CO-Einstellschraube auf den Sollwert einstellen.

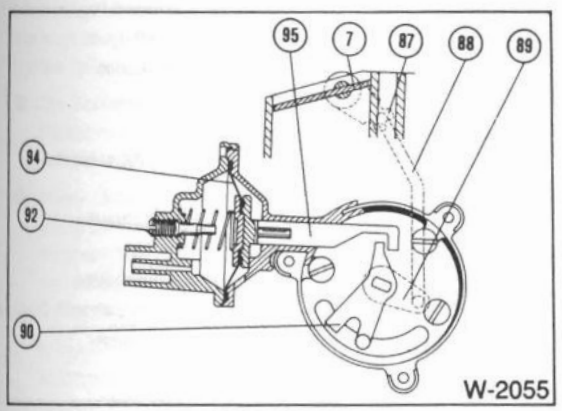
- Neuen Sicherungsstopfen einsetzen.
- Meßgeräte entfernen.

Kaltstartvorrichtung (Starterklappenspalt) prüfen und einstellen

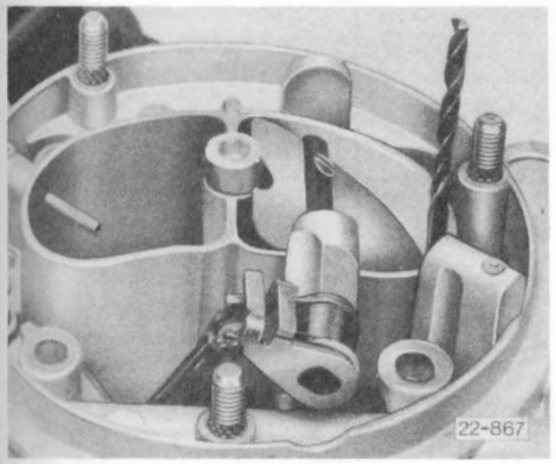
2B4-Vergaser

Der Starterklappenspalt ist nach Ausbau des Vergaseroberteils einzustellen, oder wenn der kalte Motor schlecht Gas annimmt.

- Luftfilter ausbauen.
- Starterdeckel am Vergaser abschrauben, siehe Seite 91, 94.



- Hebel –95– in Richtung der Pulldown-Dose –94– bis zum Anschlag drücken. Dabei schließt sich die Starterklappe oben im Vergaser.



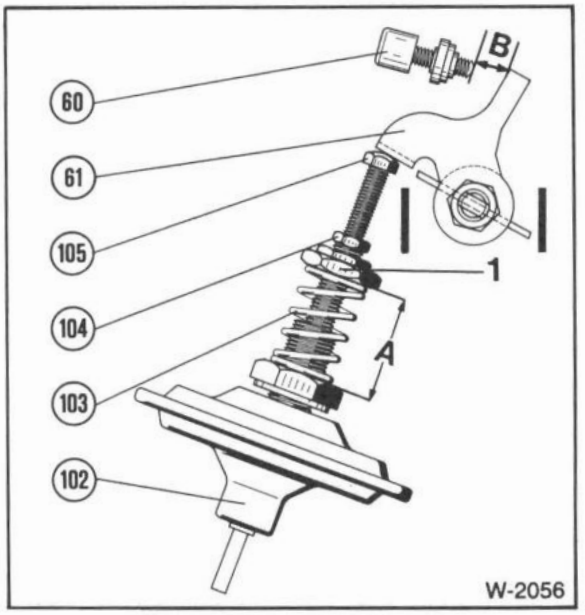
- Starterklappenspalt mit geeignetem Spiralbohrer prüfen. Sollwert 4,2 mm.
- Gegebenenfalls Starterklappenspalt an der Schraube –92– auf Sollwert einregulieren.

Schnelleerlauf einstellen

2B4-Vergaser

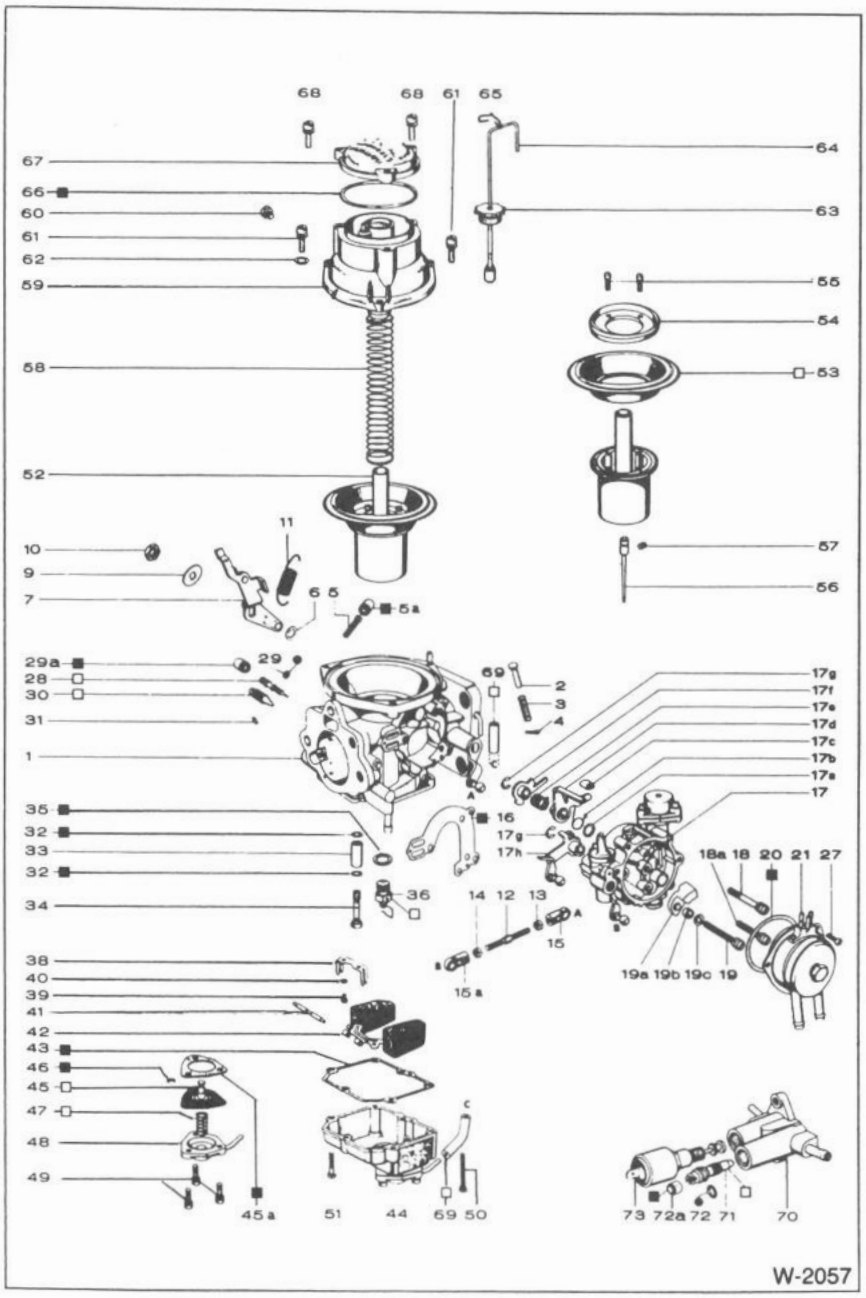
Damit der kalte Motor rund läuft, wird die Drosselklappe durch den Stößel des Drosselklappenanstellers einen Spalt weit aufgedrückt. Korrekte Einstellung der Betätigung ist Voraussetzung für einen einwandfreien Leerlauf des kalten Motors.

Drosselklappenspalt einstellen



- Maß »A« der Feder –103– mit Schieblehre messen. Es soll 23 mm betragen.
- Gegebenenfalls Maß »A« an der Einstellmutter –1– einstellen.
- Maß »B« zwischen Anschlagschraube –60– und Drosselklappenarm soll 5 mm betragen und wird an der Gewindestange –105– eingestellt. Vor der Einstellung Kontermutter –104– lösen. Nach Einstellung Kontermutter wieder festziehen.

Pierburg/Stromberg-Vergaser
175 CDET

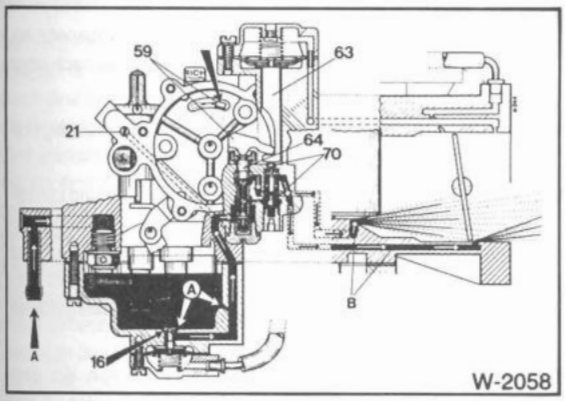


1 – Vergasergehäuse
2-4 – Tupfer mit Druckfeder
5,5a – Anschlagschraube mit Kappe
6-10 – Drosselklappenhebel
12-15a – Zwischengestänge
16 – Startergehäusedichtung
17 – Startergehäuse
17a-d – Starterhebel
18,19 – Zylinderschraube
20 – Isolierdichtung
21 – Starterdeckel
28 – Gemisch-Regulierschraube
29 – O-Ring
30 – Kolbenumluftschraube
31 – Stift
32-34 – Zusatzgemischdüse
35,36 – Schwimmernadelventil, Dichtung
38-42 – Schwimmer, -lager
43 – Dichtung
44 – Schwimmerkammer
45-49 – Startabmagerungsventil
52 – Luftkolben mit Membrane
53-55 – Luftkolben Einzelteile
56 – Düsennadel
57 – Schaftschraube
58 – Druckfeder
59 – Deckel
60-62,68 – Schrauben, Scheiben
63 – Dämpfer
64 – Rohr
65 – Klemmfeder
66 – O-Ring
67 – Verschlußdeckel
69 – Unterdruckschlauch
70 – Ventilgehäuse
71 – Zusatzgemisch-Regulierschraube
72 – O-Ring
72a – Kappe
73 – Leerlauf-Abschaltventil

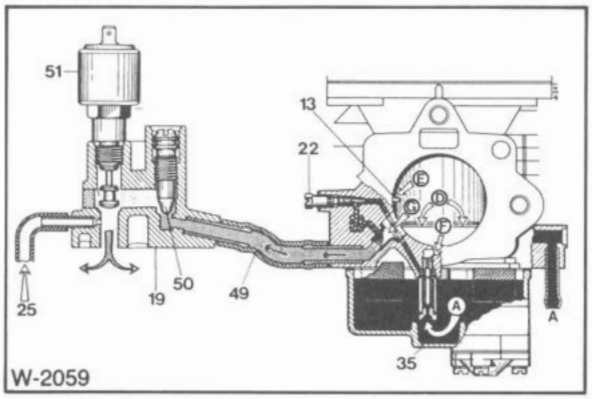
Der Vergaser 175 CDET ist ein Flachstrom-Gleichdruckvergaser mit einer Mischkammerweite von 1,75 Zoll (45 mm). Im BMW sind zwei dieser Vergaser zu einer Doppelvergaseranlage zusammengefaßt. Bis auf das zentrale Zusatzgemischsystem, das an den rechten Vergaser angebaut ist, sind beide Vergaser gleich. Sie arbeiten nach dem Prinzip des konstanten Unterdrucks in der Mischkammer: In allen Drehzahl- und Lastbereichen des Motors besteht eine nahezu konstante Druckdifferenz im Lufttrichter, weil dessen Querschnitt je nach der durchfließenden Luftmenge verändert wird. Durch den gleichbleibenden Unterdruck erfolgt die Zumischung des Kraftstoffs zur angesaugten Luft in einem optimalen Verhältnis. Die wichtigsten Teile des Vergasers und ihre Funktion:

- Die **Schwimmerkammer** regelt wie beim herkömmlichen Fallstrom-Vergaser zusammen mit dem Schwimmernadelventil den Kraftstoffzufluß zum Vergaser.
- In der Unterdruckkammer über dem **Luftkolben** liegt der Saugrohrunterdruck an. Bei zunehmender Drosselklappenöffnung hebt der ansteigende Saugrohrunterdruck den Kolben an.
- An der Unterseite des Luftkolbens befindet sich eine konisch zulaufende Düsennadel. Je nach Stellung des Luftkolbens läßt die **Nadeldüse** mehr oder weniger Kraftstoff austreten.
- Der Luftkolben sitzt auf einer Führungsachse. Im ölgefüllten Hohlraum der Führungsachse sitzt ein **Dämpferkolben**, der die Bewegungen des Luftkolbens dämpft. Dadurch wird der stoßartige Kraftstoffaustritt vermieden, außerdem eine kurzzeitige Kraftstoffanfettung beim Beschleunigen durch verzögertes Ansprechen des Luftkolbens erreicht.

Damit der Motor gut warmläuft, ist wie bei den Fallstrom-Vergasern ein elektrisch- und kühlmittelbeheizter Starterdeckel vorhanden, der die Start- und Warmlaufanreicherung steuert.



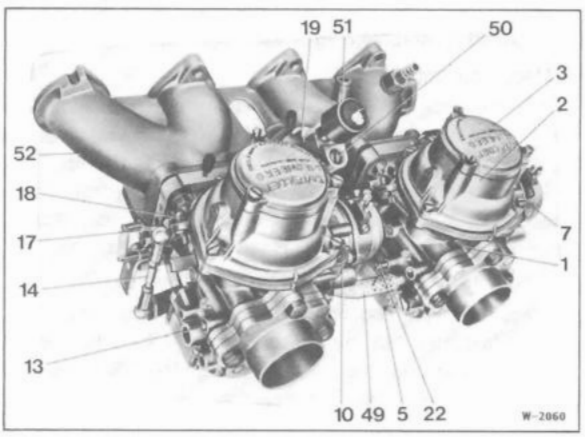
Die Startautomatik –59– drückt beim Kaltstart nach einmaligem Durchtreten des Gaspedals den Startschieber –64– nach unten. Der Startschieber wird in dieser Stellung von der Bimetallfeder im Startautomatikgehäuse gehalten und bewirkt durch freiwerdende Bohrungen, daß Kraftstoff in die Mischkammer gelangen kann. Zusätzlich wird ein Kugelventil –70– geöffnet, das Kraftstoff an eine Bohrung hinter der Drosselklappe gelangen läßt. Sobald der Motor angesprungen ist, schließt das Kugelventil den Benzinzufluß. Gesteuert wird das Kugelventil über eine Pulldowndose, die bei laufendem Motor (=anliegender Unterdruck) über die Membranstange –63– das Ventil schließt. Bei laufendem Motor läßt die Spannkraft der wärmer werdenden Bimetallfeder langsam nach, der unter Federdruck stehende Startschieber wandert nach oben, wodurch die Benzinbohrungen langsam geschlossen werden. Das Startabmagerungsventil –16– verschließt einen Teil der Kraftstoffzufuhr zum Startsystem, wenn viel Gas gegeben wird, damit das Gemisch nicht überfettet.



Der Motorleerlauf wird durch ein Zusatzgemischsystem verbessert, das dem in Fahrtrichtung hinteren Vergaser zugeordnet ist. Zum Kraftstoff –A– aus der Zusatzkraftstoffdüse –35– gelangt Zusatzluft –F– aus der Zusatzluftdüse. Die Mischung fließt an der Zusatzkraftstoff-Regulierschraube –22– vorbei weiter in die Zusatzgemischleitung –49–. Vom Vergaser gelangt noch Ausgleichsluft –G– hinzu. Die Zusatzgemisch-Regulierschraube –50– bestimmt die ausströmende Zusatzgemischmenge. Das Leerlauf-Abschaltventil –51– öffnet bei Einschalten der Zündung den Zugang zum Saugrohr des Motors. Auch die Kurbelgehäuseentlüftung –25– ist am das Leerlaufsystem angeschlossen.

Übergang und Vollast erfordern keine speziellen Einrichtungen am Stromberg-Vergaser.

Komplettansicht der Vergaser



1 – Vergasergehäuse, 2 – Oberteil, 3 – Verschlußdeckel, 5 – Schwimmerkammer, 7 – Starterdeckel, 10 – Schwimmerkammerbelüftung, 13 – Kolbenumluftschraube, 14 – Zwischengestänge, 17 – Drosselklappenhebel, 18 – Drosselklappen-Anschlagschraube, 19 – Verteilerstück, 22 – Zusatzgemisch-Regulierschraube, 49 – Zusatzgemischleitung, 50 – Zusatzgemisch-Mengenregulierschraube, 51 – Leerlauf-Abschaltventil, 52 – Saugrohr

Leerlaufdrehzahl prüfen/einstellen

Stromberg-Vergaser 175 CDET

Am Stromberg-Vergaser ist keine Einstellschraube für den CO-Wert vorhanden. Bei richtiger Leerlaufdrehzahl darf jedoch der CO-Wert nicht über 3,5 Vol.% liegen.

- Voraussetzung sind eine korrekte Einstellung von Ventilspiel, Schließwinkel und Zündzeitpunkt, gegebenenfalls einstellen.
- Motor warmfahren, bis die Kühlmittel-Temperaturanzeige etwa in der Mitte steht (Öltemperatur mindestens +60° C).
- Elektrische Verbraucher ausschalten.
- Luftfilter-Einsatz auf einwandfreien Zustand prüfen, siehe Seite 279.
- Drehzahlmesser und CO-Meßgerät nach Vorschrift anschließen; Luftfilter aufgeschraubt lassen.
- Motor starten und im Leerlauf drehen lassen.
- Ansauganlage auf Dichtheit prüfen. Dazu alle Dichtstellen der Ansauganlage mit einem Pinsel und Benzin bestreichen. Wenn sich dabei kurzfristig die Drehzahl erhöht, dann saugt der Motor Nebenluft an. Undichte Stelle lokalisieren und beseitigen.

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

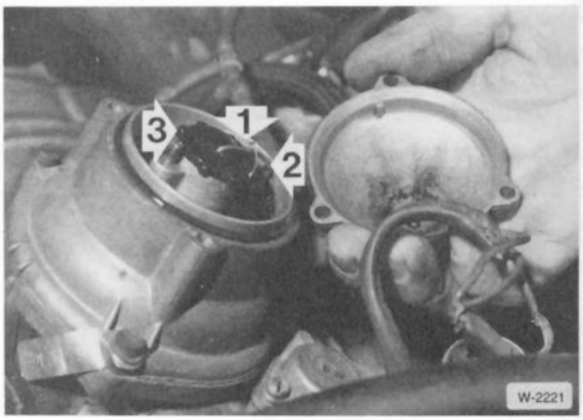
- Schlauch für Kurbelgehäuseentlüftung bleibt aufgesteckt.
- Leerlaufdrehzahl prüfen, Sollwert siehe Seite 49.
- Bei Abweichung der Leerlaufdrehzahl, Einstellschraube –50– verdrehen (siehe Abbildung W-2060), bis der Sollwert erreicht wird.
- CO-Gehalt prüfen, Sollwert siehe Seite 49.
- Bei Abweichung des CO-Wertes kann versucht werden, durch Verdrehen der Zusatzgemisch-Regulierschraube (–22– in Abbildung W-2060) den CO-Wert einzuregeln. Sonst Vergaser überprüfen, gegebenenfalls von Fachwerkstatt synchronisieren lassen.
- Meßgeräte entfernen.

Vergaser überprüfen

Stromberg 175 CDET

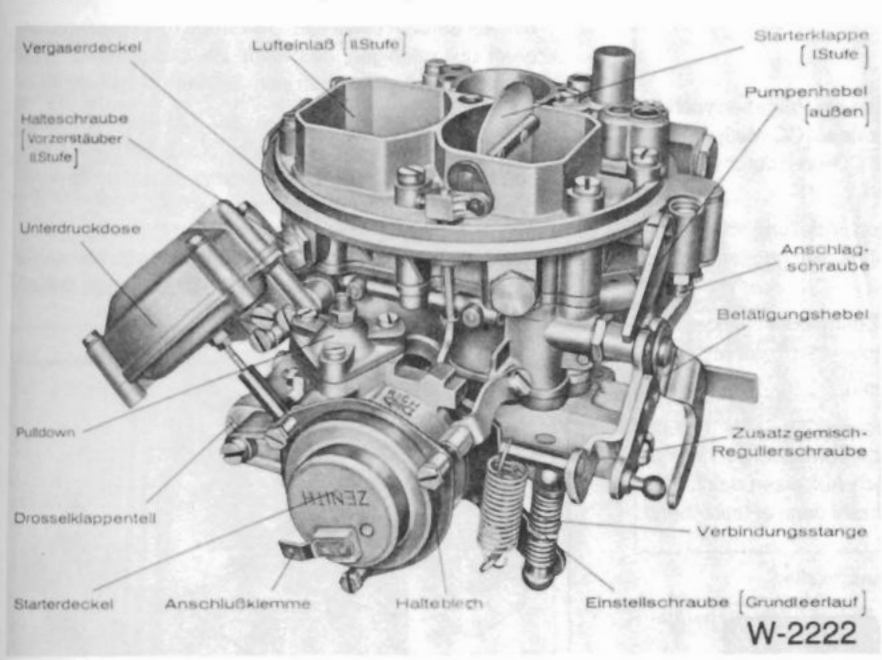
An der Stromberg-Vergaseranlage sind ohne Sonderwerkzeug nur wenige Überprüfungsarbeiten möglich. Zur Leerlauf-Grundeinstellung beispielsweise wird ein Synchrontester mit speziellem Gestänge zum genauen Einstellen des Luftdurchsatzes beider Vergaser benötigt.

- Starterdeckel sowie Leerlauf-Abschaltventil sind wie bei den Fallstromvergasern zu prüfen, siehe Seite 91.



- Verschlußdeckel abschrauben, dazu 3 Schrauben herausdrehen.
- Luftkolbendämpfer-Ölstand prüfen. Der Ölstand muß bis zur Oberkante des schrägstehenden Vergaseroberteils reichen, andernfalls ATF-Getriebeöl (ATF = Automatik-Transmission-Fluid) bis zum Überlaufen nachfüllen. Diese Arbeit soll auch regelmäßig im Rahmen der Wartung durchgeführt werden, siehe Kapitel »Wartung«.
- Klemmfeder –1– lösen, Kapillarrohr –2– herausnehmen, Kolben –3– herausschrauben und vorsichtig nach oben herausziehen.
- Entlüftungsbohrungen am Kolben auf Verschmutzung prüfen, gegebenenfalls reinigen.
- Gegebenenfalls Vergaserdeckel abschrauben und Luftkolben sowie die zugehörige Membrane auf Verschleiß überprüfen. Luftkolben abnehmen und Düsennadel und -sitz sichtprüfen. **Achtung:** Die Nadeldüse läßt sich nicht ausbauen. Zum Ersetzen muß das ganze Vergasergehäuse ausgewechselt werden.
- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Vor dem Einbau des Dämpferkolbens prüfen, ob mindestens 6 cm^3 ATF im Dämpferschacht stehen, was einer ATF-Höhe von 40 mm entspricht. Gegebenenfalls ATF einfüllen.
- Das Kapillarrohr muß nach unten in die ATF-Füllung ragen, siehe Abbildung.

Vergaser Zenith 32/40 (35/40) INAT



Der Zenith-INAT-Vergaser ist ein Fallstrom-Stufenvergaser. Im BMW sind immer zwei Vergaser eingebaut, die durch ein Gestänge miteinander verbunden werden. Die Bezeichnung 32/40 beziehungsweise 35/40 gibt die Durchmesser der Mischkammer der I. und II. Stufe in Millimetern an.

Bis in mittlere Drehzahlen erhält der Motor sein Kraftstoff-Luft-Gemisch nur aus einem Saugkanal, der sogenannten I. Stufe. Bei höheren Drehzahlen öffnet eine Unterdruckdose am Vergaser die Drosselklappe des 2.Saugkanals, der II. Stufe.

Der Vergaser besitzt eine automatische Starteinrichtung. Beim Kaltstart ist die obere Klappe in der I. Stufe, die Starterklappe, durch eine Bimetallfeder fast geschlossen. Gleichzeitig ist über ein Gestänge die Drosselklappe etwas geöffnet. Beim Motorstart entsteht auf diese Weise ein starker Unterdruck im Vergaser, der eine genügend fette Benzinmischung in den Lufttrichter saugt. Damit das Gemisch beim Kaltstart nicht zu fett wird, zieht eine Unterdruckdose (Pulldown) die Starterklappe gegen die Kraft der Bimetallfeder ein wenig auf. Mit dem Einschalten der Zündung wird die Bimetallfeder im Startautomatikgehäuse durch Stromzufuhr elektrisch beheizt, außerdem ist der Starterdeckel an den Motorkühlmittel-Kreislauf angeschlossen. Durch die allmähliche Erwärmung nach dem Starten dehnt sich die Bimetallfeder aus und öffnet langsam die Starterklappe. Zur zusätzlichen Anreicherung des Startgemisches besitzt der Vergaser ein Thermo-Startventil, das, gesteuert über eine elektrisch beheizte Bimetallfeder, zusätzlich Kraftstoff unterhalb der Drosselklappe austreten läßt.

Seit 9/75 entfällt dieses Thermostartventil, außerdem wird der Starterdeckel nur noch elektrisch beheizt, der Anschluß an den Kühlmittelkreislauf entfällt somit. Dafür besitzt der in Fahrtrichtung vorn liegende Vergaser einen sogenannten TN (=Thermo-Nebenschluß)-Starter. Dieser Starter sitzt am Vergaser und wird durch Saugrohrunterdruck betätigt. Zusätzlich wird er vom Kühlmittel durchflossen. Ein Dehnstoffelement im TN-Starter läßt bis zu einer Kühlmitteltemperatur von +65° C zusätzliches Gemisch hinter der Drosselklappe der II. Stufe austreten.

Bei Außentemperaturen von weniger als +20° C werden, durch ein Thermozeitventil gesteuert, die Drosselklappen der I. Stufen über Unterdruck und einen Drosselklappenansteller leicht geöffnet. Damit wird eine erhöhte Leerlaufdrehzahl bei kaltem Motor erreicht.

Ein Temperaturschalter im Kühlmittelkreislauf schaltet ab Temperaturen über +17° C die Stromzufuhr zum Starterdeckel sowie zum Thermostartventil ab. Einwandfreies Kaltstartverhalten erfordert eine exakte Einstellung des Starterdeckels. Ein nachträgliches Einstellen von Starterklappen- und Drosselklappenspalt ist jedoch in der Regel nur nach Ersatz des kompletten Vergaserdeckels erforderlich.

Schwimmerkammer, Beschleunigungspumpe, Normalbetrieb und Vollast der I. Stufe entsprechen in ihrer Funktion weitgehend dem DIDTA-Vergaser. Die Leerlaufeinrichtung des BMW 525 hat ein Zusatzgemischsystem. Dadurch kann bei diesem Modell der Leerlauf eingestellt werden, ohne daß sich der CO-Wert verändert.

Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt prüfen/einstellen

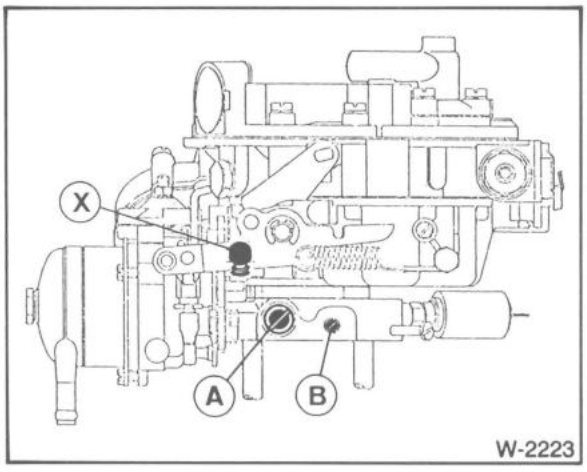
Zenith INAT-Vergaser

Zur Abgas- und Leerlaufeinstellung wird ein Vergasersynchronisierungsgerät (BMW-Nr. 130500) sowie ein CO-Meßgerät mit geeigneter Meßsonde benötigt, da der CO-Wert durch Bohrungen im Abgaskrümmer gemessen wird.

- Voraussetzung sind eine korrekte Einstellung von Ventilspiel, Schließwinkel und Zündzeitpunkt, gegebenenfalls einstellen.
- Motor warmfahren und abstellen, Öltemperatur mindestens +60° C (Kühlmittel-Temperaturgeber steht in der Mitte).
- Elektrische Verbraucher ausschalten.
- Luftfilter ausbauen und Luftfiltersimulator BMW 130000 anbauen. Ist dieser Simulator nicht vorhanden, so verringert sich die Leerlaufdrehzahl nach Aufsetzen des Luftfilters um ca. 100/min. Leerlaufdrehzahl dann entsprechend höher einstellen.
- Drehzahlmesser nach Vorschrift anschließen.
- Verschlußschrauben aus beiden Abgaskrümmern herausschrauben und CO-Meßsonde einführen.
- Motor starten und im Leerlauf drehen lassen.
- Ansauganlage auf Dichtheit prüfen. Dazu alle Dichtstellen der Ansauganlage mit einem Pinsel und Benzin bestreichen. Wenn sich dabei kurzfristig die Drehzahl erhöht, dann saugt der Motor Nebenluft an. Undichte Stelle lokalisieren und beseitigen.

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

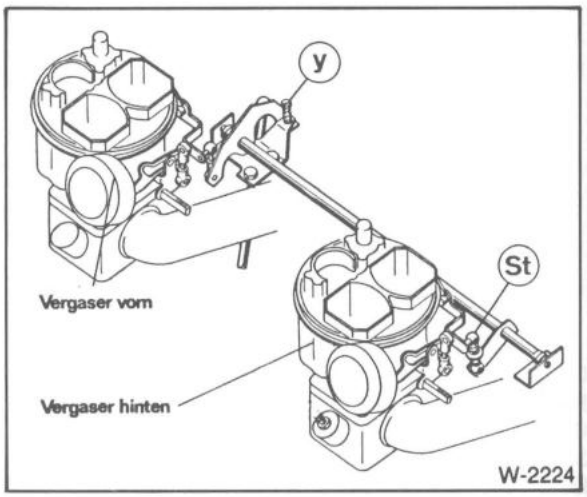
- Leerlaufdrehzahl prüfen, Sollwert siehe Seite 49.
- Verbindungsgestänge zwischen den Vergasern aushängen und Synchrongerät anschließen. Das Synchrongerät mißt den Luftdurchsatz der einzelnen Vergaser.



W-2223

- Mit den beiden Zusatzgemischschrauben –A– wechselweise die Leerlaufdrehzahl durch Verdrehen der Schrauben auf Sollwert einstellen. Gleichzeitig muß das Synchrongerät null anzeigen, das heißt, der Luftdurchsatz beider Vergaser muß gleichhoch sein. Sollwert, siehe Seite 49.
- CO-Gehalt durch Verdrehen der CO-Einstellschrauben –B– auf den Sollwert einstellen. CO-Gehalt durch Abgassonde am jeweiligen Abgaskrümmer gegenüber dem Vergaser messen, der gerade eingestellt wird.

Achtung: Falls die Sollwerte nicht erreicht werden können, die Synchronisation nicht stimmt oder die Drosselklappe klemmt, Grundeinstellung wie folgt vornehmen:



W-2224

- Verstellschraube –Y– für die Drehwelle ganz zurückdrehen.
- Verbindungsstange –St– am hinteren Vergaser aushängen.
- Beide Zusatzgemischregulierschrauben –A– schließen, also ganz einschrauben, siehe Abbildung W-2223.
- Drosselklappen an den Anschlagschrauben –X– synchronisieren und dabei eine Drehzahl von 550 bis 580/min einstellen.
- CO-Wert mit der Gemischregulierschraube –B– anpassen.
- Verbindungsstange –St– wieder einhängen und die Drehzahl mit der Verstellschraube –Y– auf 1700/min anheben.
- Gasgestänge durch Einstellen der Verbindungsstange –St– so einstellen, daß die Drosselklappen synchron öffnen.
- Verstellschraube –Y– wieder zurückdrehen, bis die Soll-Leerlaufdrehzahl erreicht wird.

- Verschlußstopfen in die Abgaskrümmer einschrauben.
- Meßgeräte entfernen.
- Luftfilter einbauen.

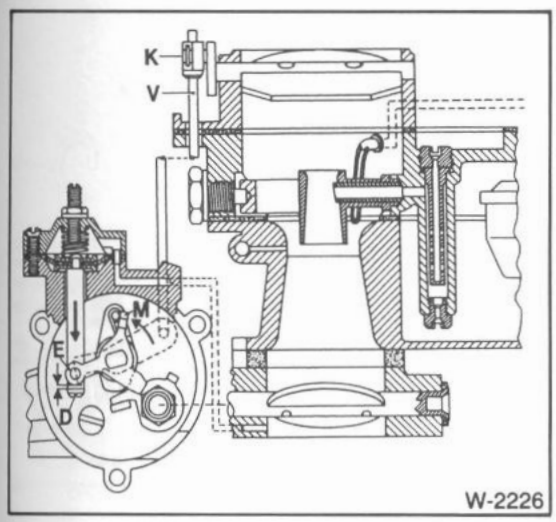
Starterverbindungsstange/ Starterklappenspalt prüfen/einstellen

Zenith-INAT-Vergaser ab 9/75

Der Starterklappenspalt und die Starterverbindungsstange sind nach Ausbau des Vergaserdeckels einzustellen, oder wenn der kalte Motor schlecht läuft.

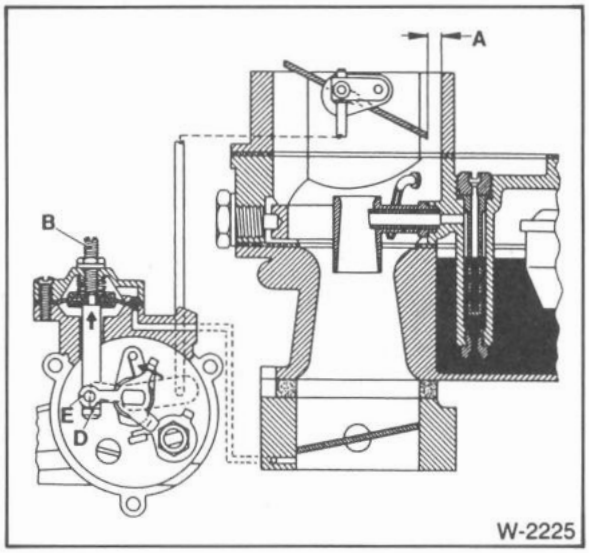
- 3 Schrauben lösen, Starterdeckel abschrauben, siehe Seite 101.

Starterverbindungsstange einstellen



- Mitnehmerhebel –M– mit dem Finger nach links drehen –Pfeilrichtung–. Dabei schließt sich die Starterklappe im Vergaser.
- Bei völlig geschlossener Starterklappe muß der Abstand –D– zwischen Mitnehmer und Pulldown-Zugstange 0,2 bis 0,5 mm betragen.
- Zur Einstellung Klemmschraube –K– lösen und Verbindungsstange –V– verschieben. Spannring nach erfolgter Einstellung gegen das Klemmstück schieben.

Starterklappenspalt einstellen



- Membranzugstange –D– bis zum Anschlag nach oben drücken. Der Mitnehmerhebel –E– muß anliegen.
- Mit Bohrerschaft Starterklappenspalt –A– prüfen, der Sollwert beträgt 2,5 ± 0,2 mm.
- Gegebenenfalls Starterklappenspalt an der Schraube –B– einregulieren.
- Starterdeckel anbauen.

Starterdeckel aus- und einbauen/ einstellen

Zenith INAT-Vergaser

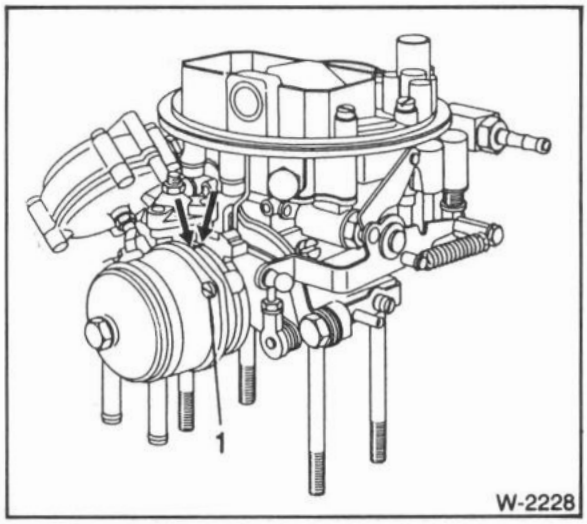
Die Startautomatik wird elektrisch- und wasserbeheizt. Beim INAT-Vergaser mit TN-Starter (ab 9/75) entfällt die Kühlmittelbeheizung.

Ausbau

- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 80.
- Elektrische Leitung für Startautomatik am Starterdeckel abziehen.
- Falls vorhanden, 2 Kühlmittelschläuche am Starterdeckel abziehen, dazu Schlauchschellen lösen.
- 3 Schrauben –1– am Befestigungsring herausdrehen, siehe Abbildung W-2228. Starterdeckel abnehmen.

Einbau

- Beim Einbau darauf achten, daß die Heizspirale (Bimetallfeder) in den Mitnehmerhebel greift. Heizspirale vorher auf Bruch untersuchen, gegebenenfalls ersetzen.
- Starterdeckel ansetzen, 3 Schrauben reindrehen, noch nicht festziehen.

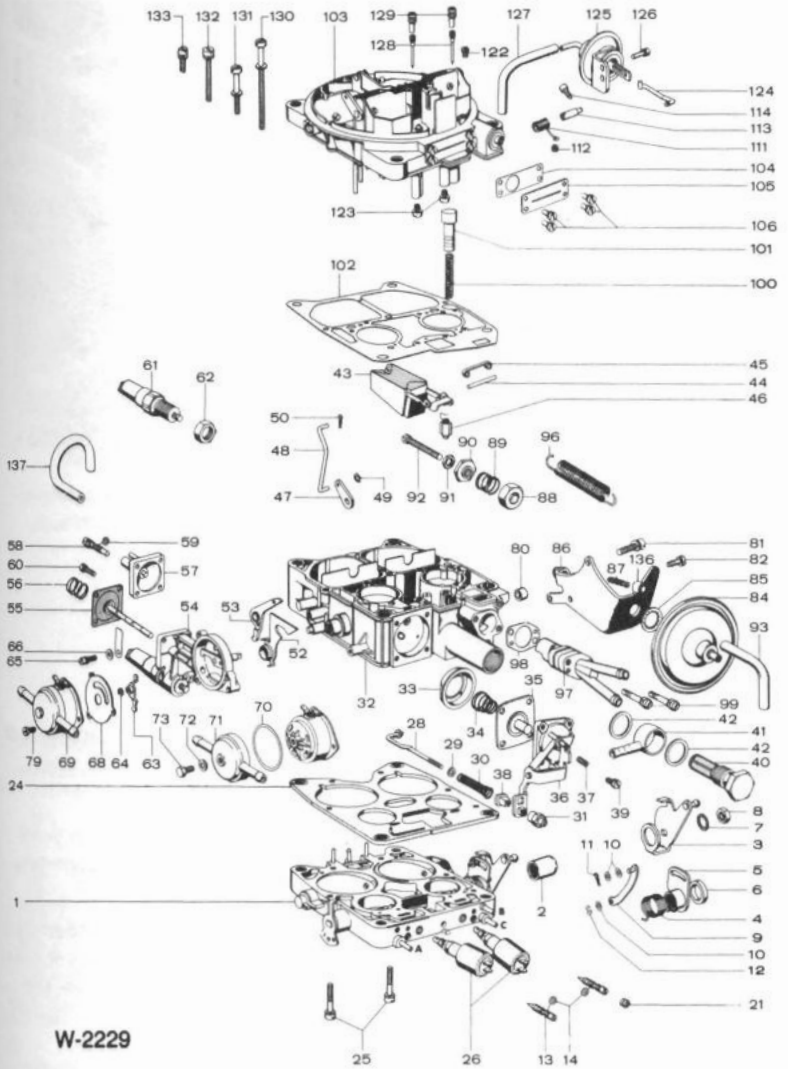


- Startautomatik einstellen. Richtig eingestellt ist die Startautomatik, wenn die Markierungen von Starterdeckel und Startergehäuse –Pfeil– fluchten.

Achtung: Beim Verdrehen des Starterdeckels dreht sich die Starterklappe mit. Falls die Startautomatik zu früh abschaltet (Motor bleibt während der Warmlaufphase stehen), kann der Starterdeckel in Richtung »Starterklappe zu« verdreht werden, bis die Markierungen um ca. 15 mm versetzt sind. Die Starterklappe öffnet dann entsprechend später.

- Starterdeckel festziehen.
- Elektrische Leitungen und Kühlmittelschläuche für Startautomatik aufstecken.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Anschließend Startautomatik prüfen: Motor im Leerlauf drehen lassen. Je nach Außentemperatur muß sich die Luftklappe nach etwa 5 Minuten ganz geöffnet haben. Sonst Thermoschalter für Startautomatik überprüfen lassen.
- Luftfilter einbauen.

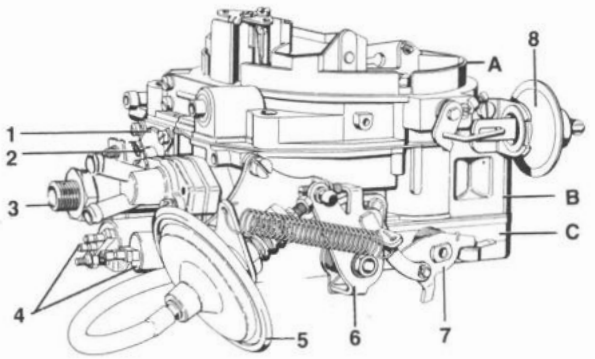
Solex 4A1-Vergaser



W-2229

1-12 – Drosselklappenteil
13 – Leerlaufgemisch-Regulierschraube
14 – Dichtringe
15 – Stopfen
24 – Isolierflansch
25 – Schrauben
26 – Leerlauf-Abschaltventile
28-31 – Pumpenstange, Muttern
32 – Schwimmerkammer
33-39 – Beschleunigungspumpe
40 – Kraftstoffilter
41 – Kraftstoffanschluß
42 – Dichtringe
43-46 – Schwimmer, -nadelventil
47-50 – Betätigungshebel
52,53 – Betätigungshebel
54-79 – Startautomatik
80-93 – Drosselklappenansteller
96 – Zugfeder
97-99 – TN-Starter
100 – Druckfeder
101 – Kolben
102 – Vergaserdeckeldichtung
103-127 – Vergaserdeckel komplett
128 – Leerlaufdüse
129 – Leerlaufluftdüse
130-133 – Schrauben
136 – Sicherungskappe
137 – Schlauch

Der Solex-Vergaser ist ein Doppelregistervergaser, der aus 4 miteinander verschraubten Hauptteilen besteht: Vergaserdeckel, Vergasergehäuse, Drosselklappenteil und Starteinrichtung. Die »4« in der Vergaserbezeichnung deutet auf die 4 Mischkammern des Vergasers hin, wogegen »A« und »1« auf das Konstruktionsprinzip und die Ausführung hinweisen. Da es sich um eine Doppelvergaseranlage handelt, sind praktisch 2 Vergaser in einem Gehäuse untergebracht, wobei jeder der beiden Vergaserteile 2 Ansaugrohre (Stufe I und Stufe II) besitzt. Während der Motor das Kraftstoff-Luftgemisch im Leerlauf und bis zu mittleren Drehzahlen nur über die beiden 1. Stufen des Vergasers erhält, werden bei Vollastbetrieb und ausgeschalteter Startautomatik die beiden 2. Stufen zugeschaltet (Zweistufenvergaser = Registervergaser). Der Vergaser ist mit 4 Muttern und 7 ± 1 Nm am Saugrohr festgeschraubt.

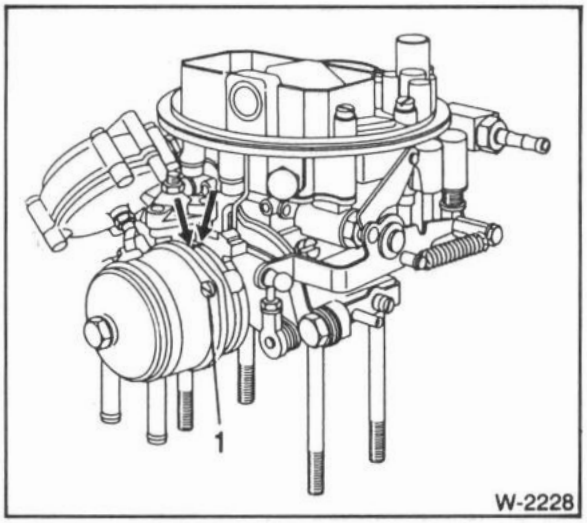


M 2005

1 – Beschleunigerpumpe
2 – TN-Starter (TN=Thermo-Nebenschluß)
3 – Kraftstoff-Zufluß
4 – Leerlaufabschaltventile
5 – Unterdruckregler
6 – Drosselklappenhebel I.Stufe
7 – Drosselklappenhebel II.Stufe
8 – Dämpfer II.Stufe
A – Vergaserdeckel
B – Vergasergehäuse
C – Drosselklappenteil

Einbau

- Beim Einbau darauf achten, daß die Heizspirale (Bimetallfeder) in den Mitnehmerhebel greift. Heizspirale vorher auf Bruch untersuchen, gegebenenfalls ersetzen.
- Starterdeckel ansetzen, 3 Schrauben reindrehen, noch nicht festziehen.

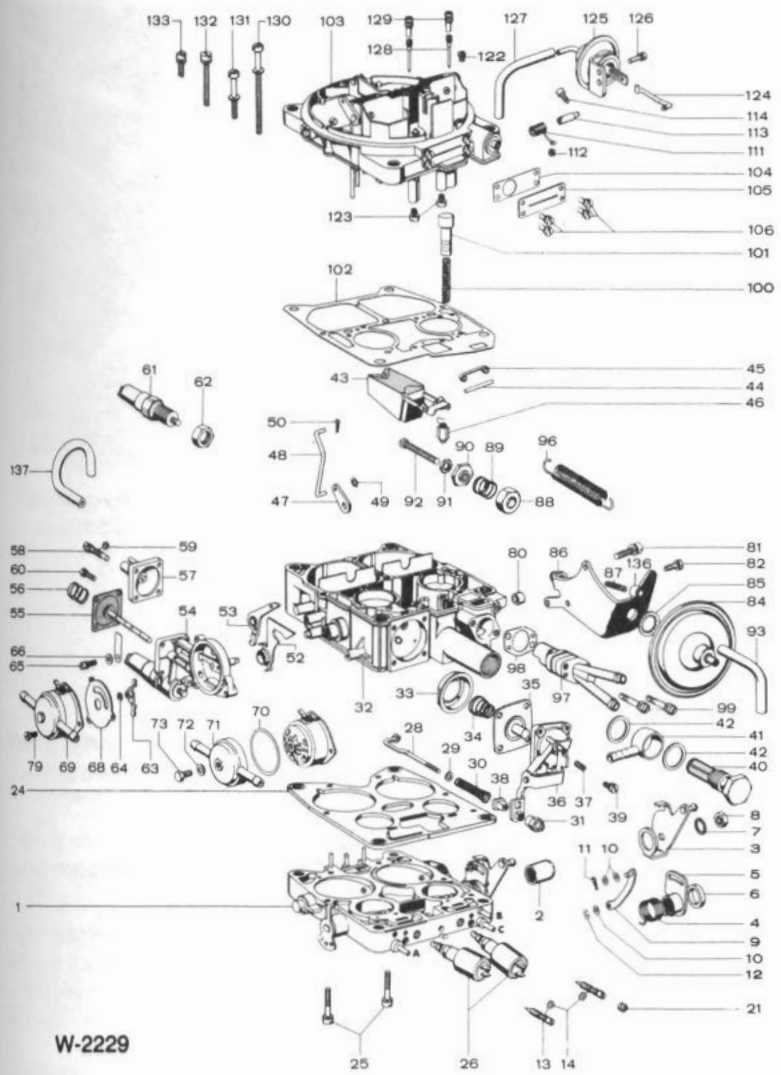


- Startautomatik einstellen. Richtig eingestellt ist die Startautomatik, wenn die Markierungen von Starterdeckel und Startergehäuse –Pfeil– fluchten.

Achtung: Beim Verdrehen des Starterdeckels dreht sich die Starterklappe mit. Falls die Startautomatik zu früh abschaltet (Motor bleibt während der Warmlaufphase stehen), kann der Starterdeckel in Richtung »Starterklappe zu« verdreht werden, bis die Markierungen um ca. 15 mm versetzt sind. Die Starterklappe öffnet dann entsprechend später.

- Starterdeckel festziehen.
- Elektrische Leitungen und Kühlmittelschläuche für Startautomatik aufstecken.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Anschließend Startautomatik prüfen: Motor im Leerlauf drehen lassen. Je nach Außentemperatur muß sich die Luftklappe nach etwa 5 Minuten ganz geöffnet haben. Sonst Thermoschalter für Startautomatik überprüfen lassen.
- Luftfilter einbauen.

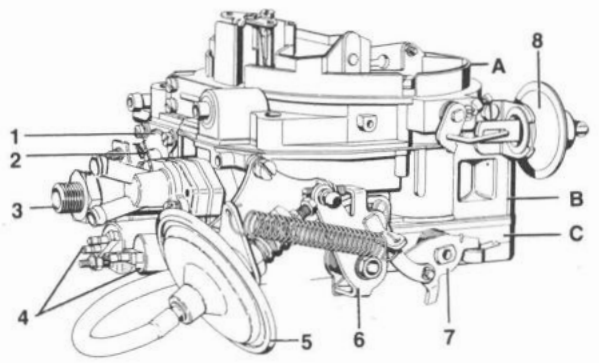
Solex 4A1-Vergaser



W-2229

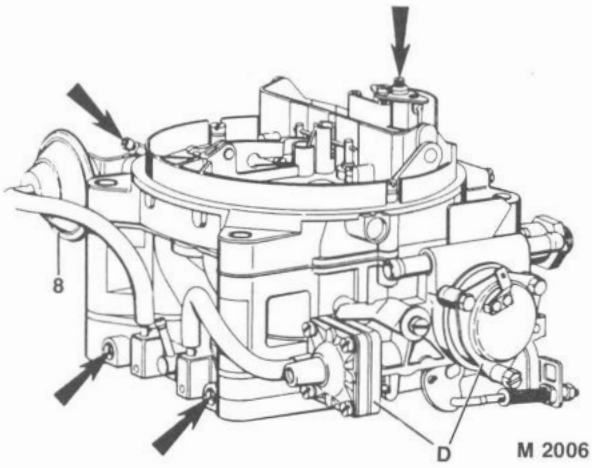
1-12 – Drosselklappenteil
13 – Leerlaufgemisch-Regulierschraube
14 – Dichtringe
15 – Stopfen
24 – Isolierflansch
25 – Schrauben
26 – Leerlauf-Abschaltventile
28-31 – Pumpenstange, Muttern
32 – Schwimmerkammer
33-39 – Beschleunigungspumpe
40 – Kraftstoffilter
41 – Kraftstoffanschluß
42 – Dichtringe
43-46 – Schwimmer, -nadelventil
47-50 – Betätigungshebel
52,53 – Betätigungshebel
54-79 – Startautomatik
80-93 – Drosselklappenansteller
96 – Zugfeder
97-99 – TN-Starter
100 – Druckfeder
101 – Kolben
102 – Vergaserdeckeldichtung
103-127 – Vergaserdeckel komplett
128 – Leerlaufdüse
129 – Leerlaufluftdüse
130-133 – Schrauben
136 – Sicherungskappe
137 – Schlauch

Der Solex-Vergaser ist ein Doppelregistervergaser, der aus 4 miteinander verschraubten Hauptteilen besteht: Vergaserdekkel, Vergasergehäuse, Drosselklappenteil und Starteinrichtung. Die »4« in der Vergaserbezeichnung deutet auf die 4 Mischkammern des Vergasers hin, wogegen »A« und »1« auf das Konstruktionsprinzip und die Ausführung hinweisen. Da es sich um eine Doppelvergaseranlage handelt, sind praktisch 2 Vergaser in einem Gehäuse untergebracht, wobei jeder der beiden Vergaserteile 2 Ansaugrohre (Stufe I und Stufe II) besitzt. Während der Motor das Kraftstoff-Luftgemisch im Leerlauf und bis zu mittleren Drehzahlen nur über die beiden 1. Stufen des Vergasers erhält, werden bei Vollastbetrieb und ausgeschalteter Startautomatik die beiden 2. Stufen zugeschaltet (Zweistufenvergaser = Registervergaser). Der Vergaser ist mit 4 Muttern und 7 ± 1 Nm am Saugrohr festgeschraubt.



M 2005

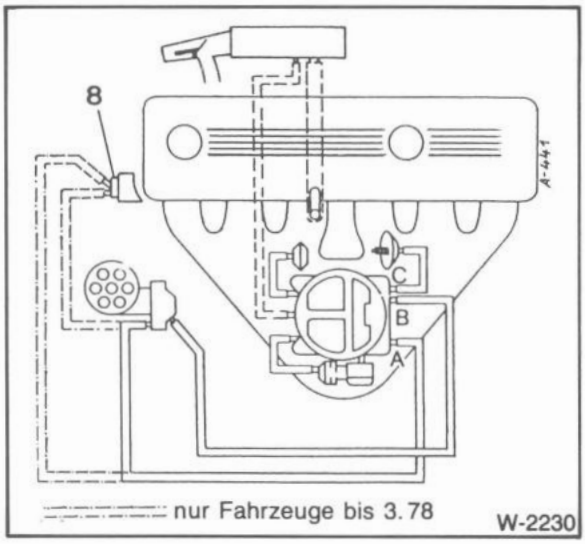
1 – Beschleunigerpumpe
2 – TN-Starter (TN=Thermo-Nebenschluß)
3 – Kraftstoff-Zufluß
4 – Leerlaufabschaltventile
5 – Unterdruckregler
6 – Drosselklappenhebel I.Stufe
7 – Drosselklappenhebel II.Stufe
8 – Dämpfer II.Stufe
A – Vergaserdeckel
B – Vergasergehäuse
C – Drosselklappenteil



8 – Dämpfer II.Stufe D – Startautomatik

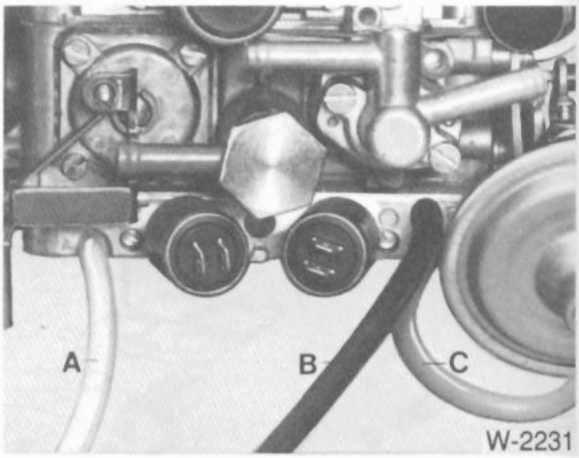
Achtung: Die mit –Pfeilen– gekennzeichneten Justierschrauben sind werkseitig eingestellt. Sie dürfen **nicht** verstellt werden, da eine Neueinstellung selbst in der Werkstatt nicht möglich ist.

Schlauchverlegung 4A1-Vergaser



Achtung: Abgebildet ist der Vergaser beim BMW 520. Beim 525 sitzt der Vergaser um 90° verdreht auf dem Ansaugrohr; die Anschlüsse sind gleich. Außerdem ist das Thermopneumatische Ventil –8– nur beim Modell 520 bis 3/78 eingebaut, daher ist die Leitung mit Strichpunktlinie gezeichnet.

Anschlüsse am Vergaser



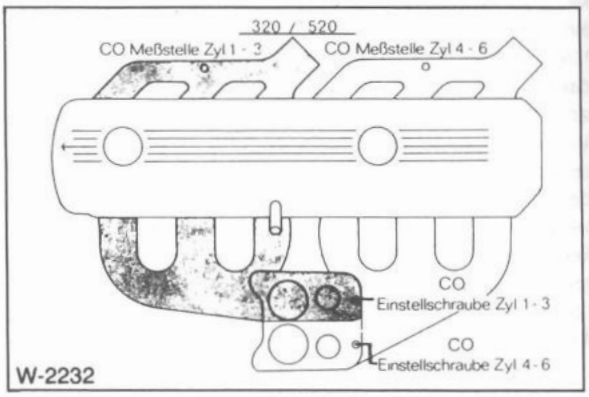
A=Spätzündung, weißer Schlauch; B=Frühzündung, schwarzer Schlauch; C=Drosselklappenansteller, blauer Schlauch.

Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt prüfen/einstellen

Solex 4A1-Vergaser

Zur Abgas- und Leerlaufeinstellung wird ein CO-Meßgerät mit geeigneter Meßsonde benötigt, da der CO-Wert durch Bohrungen im Abgaskrümmer gemessen wird.

- Voraussetzung sind eine korrekte Einstellung von Ventilspiel, Schließwinkel und Zündzeitpunkt, gegebenenfalls einstellen.
- Motor warmfahren und abstellen, Öltemperatur mindestens +70° C. Erkennbar ist die Betriebstemperatur auch an der Kühlmittel-Temperaturanzeige, die Nadel muß in der Mitte der Skala stehen.
- Elektrische Verbraucher ausschalten.
- Der Luftfilter bleibt bei der Einstellung **angebaut**.
- Drehzahlmesser nach Vorschrift anschließen.

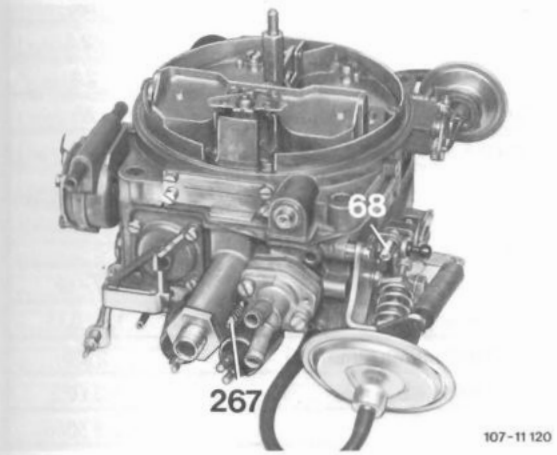


- Verschlußschrauben aus beiden Abgaskrümmern herausschrauben und CO-Meßsonde einführen.
- Motor starten und im Leerlauf drehen lassen.

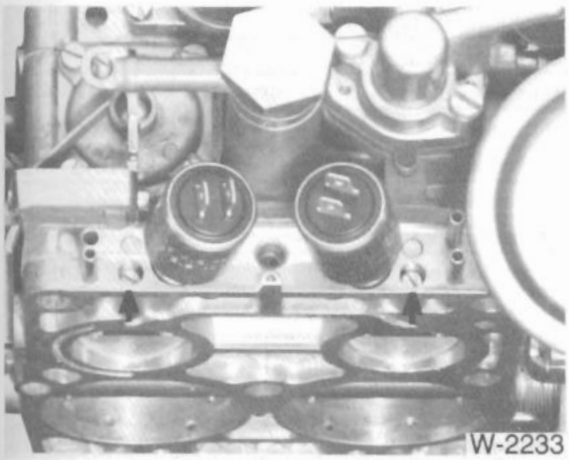
- Ansauganlage auf Dichtheit prüfen. Dazu alle Dichtstellen der Ansauganlage mit einem Pinsel und Benzin bestreichen. Wenn sich dabei kurzfristig die Drehzahl erhöht, dann saugt der Motor Nebenluft an. Undichte Stelle lokalisieren und beseitigen.

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

- Leerlaufdrehzahl prüfen, Sollwert siehe Seite 49.



- Sicherungskappe am Vergaser mit Zange abziehen und Leerlaufdrehzahl mit der Drosselklappen-Anschlagschraube –68– gegebenenfalls auf den Sollwert einstellen.



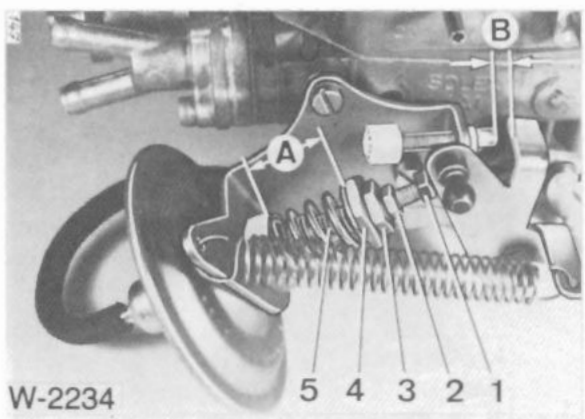
- Falls vorhanden, Sicherungskappen an den CO-Einstellschrauben folgendermaßen entfernen: Blechschraube in die Kappe eindrehen und anschließend Schraube samt Kappe mit Flachzange abziehen.

- CO-Gehalt durch Verdrehen der CO-Einstellschrauben –Pfeile– auf den Sollwert einstellen. CO-Gehalt durch Abgassonde am jeweiligen Abgaskrümmer der Vergaserseite messen, die gerade eingestellt wird, siehe Abbildung W-2232. **Achtung:** Die Abbildung W-2232 zeigt den Vergaser vom BMW 520. Beim BMW 525/528 ist der Vergaser um 90° verdreht eingebaut, hier liegen sich die Vergaserseite und der jeweilige Abgaskrümmer gegenüber.
- Veränderte sich beim Einstellen des CO-Wertes die Leerlaufdrehzahl, sind beide Werte solange aufeinander einzuregulieren, bis die Sollwerte erreicht werden.
- Verschlußstopfen in die Abgaskrümmer einschrauben.
- Einstellschrauben mit Sicherungskappen sichern.
- Meßgeräte entfernen.
- Wurde die Leerlauf-Einstellschraube (Drosselklappen-Anschlagschraube) verdreht, sind folgende Prüf-/Einstellarbeiten durchzuführen:
- Drosselklappenansteller einstellen.
- Einspritzbeginn der Beschleunigerpumpe einstellen.
- Starterklappenspalt einstellen (Werkstattarbeit).

Drosselklappenansteller einstellen

Solex 4A1-Vergaser

- Leerlauf und CO-Wert einstellen.
- Schlauch zum Drosselklappenansteller auf richtigen Sitz prüfen.

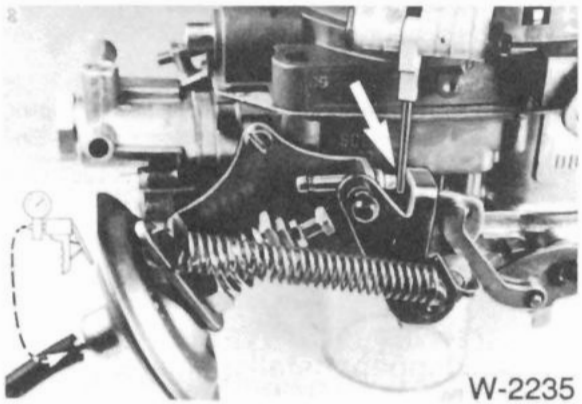


- Federlänge –A– messen, Sollwert 23 ± 0,3 mm.
- Zum Einstellen Kontermutter –3– lösen und Einstellmutter –4– entsprechend verdrehen. Dabei darf sich die Membranstange –5– nicht mitdrehen.
- Einstellmutter kontern.
- Maß –B– zwischen Anschlagschraube und Drosselklappenhebel messen. Sollwert: 3,0 ± 0,2 mm; BMW 525 ab 8/79: 3,5 ± 0,2 mm.
- Wird der Sollwert nicht erreicht, Kontermutter –2– lösen und Schraube –1– auf Sollwert einregulieren. Dabei Membranstange –5– gegen Verdrehen sichern (festhalten).
- Kontermutter –2– festziehen.

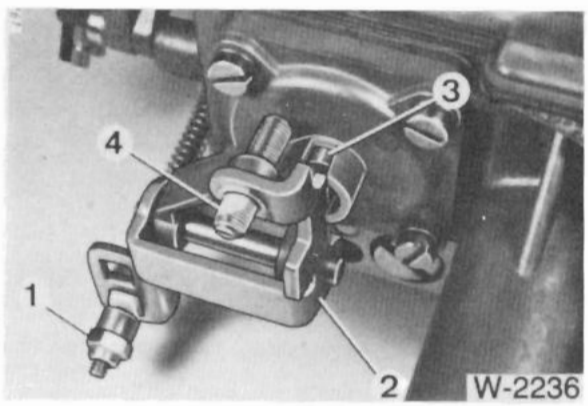
Einspritzbeginn der Beschleunigungspumpe einstellen

Solex 4A1-Vergaser

- Luftfiltereinsatz ausbauen, siehe Seite 279.
- Am Drosselklappenhebel Gas geben und gleichzeitig von oben in den Vergaser schauen. In beiden I. Stufen muß durch eine Bohrung ein kräftiger Kraftstoffstrahl in die Mischkammer abgespritzt werden. Er darf Lufttrichter und Vorzerstäuber nicht berühren, sonst Austrittsbohrung reinigen.



- **BMW 525, 528:** Bohrerschaft oder Meßdorn mit einem ∅ von 2,9 ± 0,2 mm zwischen Drosselhebel und Drosselklappenanschlagschraube bringen. Damit der Drosselhebel freigängig ist, vorher Stößel vom Drosselklappenansteller mit Schraubendreher zurückdrücken.
- **BMW 520:** Drosselhebel bis zum Anschlag an die Drosselklappenanschlagschraube drücken.



- In dieser Stellung muß der Pumpenhebel –2– den Pumpenstößel –3– gerade berühren. Gegebenenfalls Mutter –1– an der Pumpenstange entsprechend einregulieren.
- Einspritzmenge einregulieren. Dazu Schraube –4– verdrehen, bis ein Abstand von 0,6 ± 0,1 cm zwischen Schraube –4– und Pumpendeckel (Anschlag bei voll betätigter Pumpe) vorhanden ist. Zur genauen Messung der Einspritzmenge müßte der Vergaser ausgebaut werden.
- Luftfiltereinsatz einbauen.

Vergaserdaten

Vergasertyp	Solex 38 PDSI
Einsatz	6/74–8/75
Kennummer	1261364.2
Bestückung	
Hauptdüse	X 162.5
Luftkorrekturdüse	155
Leerlauf-Kraftstoff/Luftdüse	125
Leerlaufdüse	42,5
Schwimmernadelventil ∅ mm	2,0
Lufttrichter ∅ mm	30
Düse im Anreicherungsventil	100
Einspritzrohr	100
Einstellung	
Schwimmerjustierung mm	17–19
Einspritzmenge (langsam) cm^3/Hub	1,9±0,15
Schnelleerlaufdrehzahl 1/min	2100
Starterklappenspalt mm	5,3±0,3
Leerlaufdrehzahl	900 ± 50/min
CO-Gehalt	3,5 ± 0,5 Vol. %

Vergasertyp	Solex 4A1 (BMW 525/528)
Einsatz	9/76–7/81
Bestückung Vergaser	
Lufttrichter mm ∅	20/54
Hauptdüse Stufe 1	X 97,5
Düsennadel	B 5[1]
Luftkorrekturdüse Stufe 1/2	2,1 H7/3,7 H7
Leerlaufdüse	42,5
Leerlaufluftdüse	120[2]
Leerlauf-Abschaltventil	PE 20273
Einstellung	
Einspritzmenge cm^3/Hub	0,6 ± 0,15
TN-Starter-Spaltmaß mm	2,1±0,1 (22°C)
Leerlaufdrehzahl	900 ± 50/min
CO-Gehalt	max. 1,5 Vol. %

[1]) 528: B 7; [2]) 528: 115.

Vergasertyp	Solex 32/32 DIDTA	
Einsatz	8/75–4/76	
Kennummer	1265264.1	
Bestückung	**1. Stufe**	**2. Stufe**
Hauptdüse	X 117.5	X 110
Luftkorrekturdüse	140	80
Schwimmernadelventil ∅ mm	2,0	–
Dichtringdicke Schwimmernadelv. mm	2,0	–
Lufttrichter ∅ mm	23	27
Leerlaufluftdüse (Übergangsreserve)	–	–
Düse Unterdruckdose	–	80
Leerlaufdüse mit Abschaltventil	45	–
Leerlaufdüse (Leerlaufreserve)	–	90
Leerlaufbelüftung (Reserve)	–	50
Umluft-Luftdüse ∅ mm	2,0	–
Belüftungsdüse	050	050
Düse für Unterdruckanreicherung	60	–
Einspritzrohr	50	–
Rücklaufdüse	0,25	–
Düse im Anreicherungssteigrohr ∅ mm	–	1,6
Kraftstoffdüse (Schwimmerkammer)	50	–
Einstellung		
Schwimmerjustierung mm	16,5±1	–
Einspritzmenge (langsam) cm^3/Hub	1,8±0,15	–
Schnelleerlaufdrehzahl 1/min	1950±50	–
Starterklappenspalt (Pulldown) mm	4,0±0,2	–
Öffnung der Drosselklappe bei höchster Raste der Stufenscheibe	1,3±0,1	–
Grundeinstellung Drossel-klappe mm	1,5	–
Leerlaufdrehzahl	900 ± 50/min	
CO-Gehalt	1,0 ± 0,5 Vol. %	

Vergasertyp	Solex 32/32 DIDTA	
Einsatz	5/76–8/80	
Kennummer	1262431.1	
Bestückung	**1. Stufe**	**2. Stufe**
Hauptdüse	X 115	X 127.5
Luftkorrekturdüse	135	70
Schwimmernadelventil ∅ mm	2,0	–
Dichtringdicke Schwimmernadelv. mm	2,0	–
Lufttrichter ∅ mm	23	27
Leerlaufluftdüse (Übergangsreserve)	–	100
Düse Unterdruckdose	–	80
Leerlaufdüse mit Abschaltventil	45	–
Leerlaufdüse (Leerlaufreserve)	–	60
Leerlaufbelüftung (Reserve)	–	50
Umluft-Luftdüse ∅ mm	2,0	–
Belüftungsdüse	050	050
Düse für Unterdruckanreicherung	–	–
Einspritzrohr	50	–
Rücklaufdüse	0,30	–
Düse im Anreicherungssteigrohr ∅ mm	–	0,70
Kraftstoffdüse (Schwimmerkammer)	50	–
Düse im Anreicherungssystem	60	–
Öffnungstemperatur Thermostartventil		ca. –7°C
Einstellung		
Schwimmerjustierung mm	16,5±1	–
Einspritzmenge (langsam) cm^3/Hub	0,9±0,15	–
Schnelleerlaufdrehzahl 1/min	1020±50	–
Starterklappenspalt (Pulldown) mm	3,2±0,2	–
Öffnung der Drosselklappe bei höchster Raste der Stufenscheibe	0,8±0,1	–
Grundeinstellung Drossel-klappe mm	1,5	–
Leerlaufdrehzahl	900 ± 50/min	
CO-Gehalt	1,0 ± 0,5 Vol. %	

Vergasertyp	2 Stromberg 175 CDET mit Startaut.	
Einsatz	9/72–7/76	
Bestückung Vergaser	**vorn**	**hinten**
Dichtringdicke Schwimmernadelv. mm	1,50	1,50
Nadeldüse	100	100
Düsennadel	IB[1]	IB[1]
Schwimmernadelventil ∅ mm	1,75	1,75
Zusatzgemisch-Kraftstoffdüse	–	50[2]
Zusatzgemisch-Luftdüse	–	115
Kolbendruckfeder Länge mm -Windungszahl -Drahtdurchmesser mm	120 32 0,9	120 32 0,9
Einstellung		
Schwimmerjustierung mm	17±0,5	
Einstellung Nadeldüse mm	1,5±0,03	
Ölfüllung Dämpferzylinder/ Ölsorte	20 cm^3 ATF-Öl	
Leerlaufdrehzahl	950 ± 50/min	
CO-Gehalt	3,0 ± 0,5 Vol. %	

[1]) bis 8/74: GB/GB; [2]) bis 8/74: –/60

Vergasertyp	2 Zenith 32/40 INAT (BMW 525)[1]	
Einsatz	9/73–8/76	
Bestückung Vergaser	**1.Stufe**	**2.Stufe**
Lufttrichter mm ∅	24	30
Hauptdüse	X 115	X 140
Leerlaufdüse	42,5[2]	–
Leerlaufluftdüse	120	–
Luftkorrekturdüse	80	120
Zusatz-Kraftstoffdüse	40	–
Zusatz-Kraftstoff-Luftdüse	80	–
TN-Starter Zusatzdüse	50	–
Zusatz-Kraftstoffdüse (TN)	52,5	–
Thermostartventil Starter- Kraftstoffdüse (ohne TN)	45	–
Starter-Luftdüse (ohne TN)	80	–
Einstellung		
Leerlaufdrehzahl	875 ± 25/min	
CO-Gehalt (mit TN) – ohne TN-Starter	max. 1,5 Vol. % 1,75±0,25 Vol. %	
Schnell-Leerlaufdrehzahl	1900 ± 100/min	

[1]) Mit Zusatzgemischsystem, seit 9/75 zusätzlich mit TN-Starter; [2]) Bei Vergaser ohne TN-Starter 47,5.

Vergasertyp	2 Zenith 35/40 INAT (BMW 528)[1]	
Einsatz	1/75–8/76	
Bestückung Vergaser	**1.Stufe**	**2.Stufe**
Lufttrichter mm ∅	24	30
Hauptdüse	X 117	X 145[2]
Leerlaufdüse	42,5[3]	–
Leerlaufluftdüse	125	–
Luftkorrekturdüse	100	120[4]
Zusatz-Kraftstoffdüse	40	–
Zusatz-Kraftstoff-Luftdüse	80	–
TN-Starter Zusatzdüse	50	–
Zusatz-Kraftstoffdüse (TN)	52,5	–
Thermostartventil Starter- Kraftstoffdüse (ohne TN)	45	–
Starter-Luftdüse (ohne TN)	80	–
Einstellung		
Leerlaufdrehzahl	875 ± 25/min	
CO-Gehalt (mit TN) - ohne TN-Starter	max. 1,5 Vol. % 3,5±0,5 Vol. %	
Schnell-Leerlaufdrehzahl	1900 ± 100/min	

[1]) Seit 9/75 zusätzlich mit Zusatzgemischsystem und TN-Starter; [2]) Bei Vergaser ohne TN-Starter X115/X140; [3]) Bei Vergaser ohne TN-Starter 45; [4]) Bei Vergaser ohne TN-Starter 80/100.

Vergasertyp	**Solex 4A1** (BMW 520)
Einsatz	9/77–7/81
Bestückung Vergaser	
Lufttrichter Stufe 1/2 mm ∅	20/54
Hauptdüse Stufe 1	X 97,5
Düsennadel	B 5
Luftkorrekturdüse Stufe 1/2	90
Leerlaufdüse	42,5
Leerlaufluftdüse	110
Leerlauf-Abschaltventil	PE 20273/2,5
Einstellung	
Einspritzmenge cm^3/Hub	0,5 ± 0,15
TN-Starter-Spaltmaß mm	2,2±0,2 (20°C)
Leerlaufdrehzahl	850 ± 50/min
CO-Gehalt	max. 1,5 Vol. %

Störungsdiagnose Vergaser

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

Störung	Ursache	Abhilfe
1. Der kalte Motor springt nicht an	1. Starterklappe schließt nicht	■ Mitnehmerhebel für Bimetallfeder überprüfen, ggf. Starterdeckel erneuern
	2. Starterklappe oder Gestänge ist schwergängig	■ Gangbar machen
	3. Drosselklappe nicht weit genug geöffnet	■ Drosselklappenansteller einstellen
	4. TN-Luftschieber defekt (klemmt oder undicht)	■ Luftschieber erneuern bzw. abdichten
	5. Leerlaufluftkorrekturnadel hakt	■ Gangbar machen bzw. ersetzen
	6. Thermofühler am Saugrohr defekt	■ Erneuern
	7. Drosselklappe steht nicht in Startstellung	■ Schnelleerlaufdrehzahl einstellen
2. Motor bleibt nach dem Kaltstart stehen	1. Starterklappe öffnet nicht	
	a) Starterklappe schwergängig	■ Gangbar machen
	b) Starterklappenspalt zu groß/zu klein	■ Einstellen
	c) Pulldown-System undicht	■ Undichtigkeit beseitigen, ggf. Pulldown-dose erneuern
	2. Leerlaufabschaltventil öffnet nicht	■ Spannungsversorgung prüfen, ggf. Ventil erneuern
	3. Nicht genügend Kraftstoff in der Schwimmerkammer durch Ausdampfen bei heiß abgestelltem Motor	■ Durchstarten, Gaspedal mehrmals durch-treten, dann bei niedergetretenem Pedal starten
	4. CDET-Vergaser: Luftkolben geht nicht ganz zurück	■ Luftkolben gangbar machen, ggf. Luftkolbendämpfer erneuern
	5. Ansaugluftvorwärmung defekt	■ Prüfen
3. Motor bleibt vor Erreichen der Betriebstemperatur stehen	1. Wie unter 2.1–3	■ Wie unter 2.1–3
	2. Leerlaufeinstellung nicht wie vorgesehen	■ Drehzahl und CO-Gehalt einstellen
	3. Starterklappe öffnet zu schnell/zu langsam	
	a) Starterdeckel nicht auf Markierung	■ Auf Markierung stellen, Kerben an Deckel und Flansch müssen übereinstimmen
	b) Keine Starterbeheizung	■ Anschluß wieder herstellen, evtl. Starterdeckel erneuern
	c) Bimetallfeder defekt oder ausgehängt	■ Starterdeckel erneuern oder Feder einhängen
4. Heißstart schwierig	1. Überfetten durch Ausdampfen und Tropfen von Kraftstoff infolge Hitzestaus	■ Mit Vollgas starten (Gaspedal festhalten)
	2. Anstellung Drosselklappe falsch	■ Drosselklappenansteller einstellen

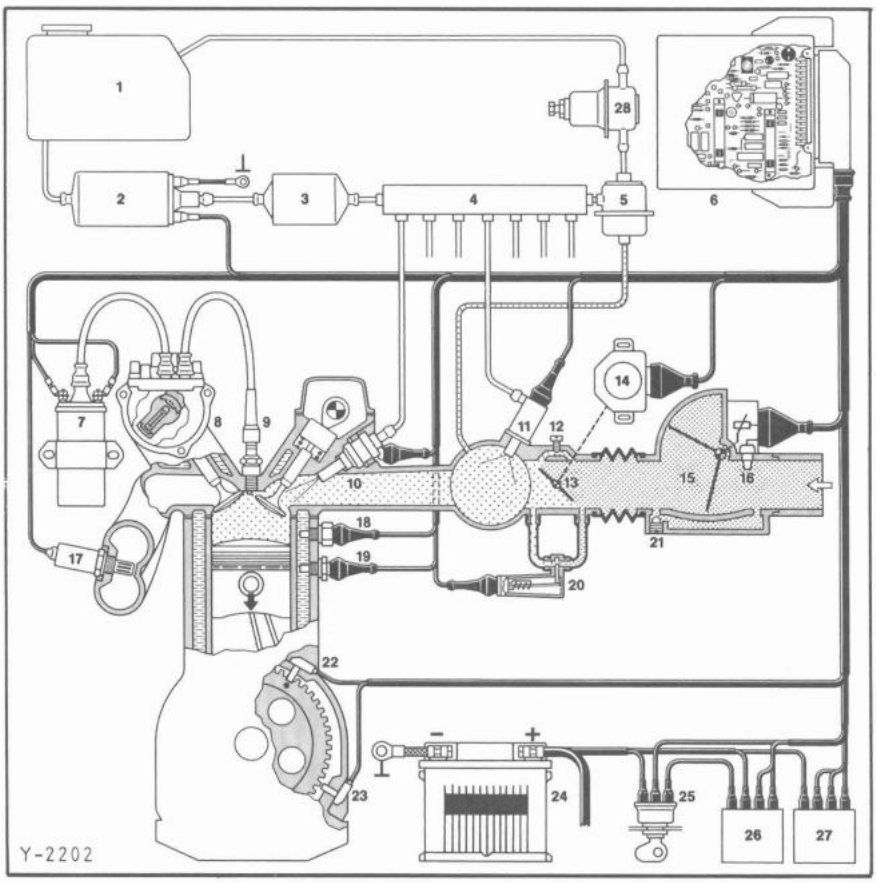
Störung	Ursache	Abhilfe
5. Leerlauf unregelmäßig – Motor bleibt stehen (Motor warm)	1. Leerlaufeinstellung	
	a) Drehzahl zu niedrig	■ Einstellen
	b) CO-Wert zu niedrig/zu hoch	■ Einstellen
	2. Leerlaufdüsendurchgang zu gering	
	a) Düsen verschmutzt	■ Reinigen
	b) Düsen beschädigt	■ Erneuern
	3. Undichtigkeiten	
	a) Am Saugrohr	■ Dichtungen bzw. Zwischenflansch erneuern
	b) Am Zwischenflansch	■ Dichtungen bzw. Zwischenflansch erneuern
	c) Am Vergaser	■ Dichtungen bzw. Zwischenflansch erneuern
	4. Kraftstoffniveau zu hoch	
	a) Schwimmernadelventil undicht	■ Reinigen, evtl. erneuern
	b) Schwimmer zu schwer	■ Schwimmerstand einstellen, ggf. Schwimmer erneuern
	5. Leerlaufabschaltventil schließt zeitweise	■ Ventil prüfen, ggf. ersetzen. Für einwandfreien elektrischen Anschluß sorgen
	6. Starterdeckel defekt	
	a) Deckel steht nicht auf Markierung	■ Auf Markierung stellen, Kerben an Deckel und Flansch müssen übereinstimmen
	b) Keine Beheizung	■ Anschluß herstellen
	c) Bimetallfeder defekt oder ausgehängt	■ Erneuern bzw. Feder einhängen
	d) Heizwendel defekt	■ Erneuern
	7. Drosselklappenansteller verstellt	■ Grundeinstellung durchführen
	8. Gaszug verstellt	■ Einstellen
	9. CDET-Vergaser: Luftkolbendämpfung zu gering	■ Dämpferölstand prüfen, nachfüllen, ggf. Luftkolbendämpfer ersetzen
6. Ruckeln bei konstanter Fahrt (Teillast)	1. Wie unter 5.2. + 3.	Wie unter 5.2. + 3.
7. Übergangsfehler beim Beschleunigen	1. Wie unter 5.2. + 3	
	2. Beschleunigungspumpe	
	a) Einspritzmenge zu groß/zu klein	■ Einstellen
	b) Betätigungskolben für Anreicherungsrohr klemmt	■ Gangbar machen
	c) Spritzrichtung falsch	■ Einstellen
	3. Kraftstoffniveau zu niedrig	■ Schwimmerstand einstellen
8. Schlechte Gasannahme	1. Drosselklappe II. Stufe hängt	■ Grundeinstellung durchführen
	2. Unterdruckdose II. Stufe undicht	■ Erneuern
	3. Falsche Düsen eingebaut	■ Düsen erneuern

Störung	Ursache	Abhilfe
9. Endleistung wird nicht erreicht, Aussetzer bei Vollast	1. Kraftstoff-Luftgemisch zu mager oder viel zu fett	
	a) Kraftstoff-Filter verschmutzt	■ Erneuern
	b) Kraftstoffzufluß mit Rücklauf verwechselt	■ Anschluß korrigieren
	c) Düsenbestückung nicht nach Vorschrift	■ Düsen nach Tabelle einbauen
	d) Düsen verschmutzt	■ Reinigen
	e) Kraftstoffniveau zu tief/zu hoch	■ Schwimmer einstellen
	f) Tankbelüftung zu	■ Reinigen
	g) Anreicherungsventil defekt	■ Gangbar machen, erneuern
	h) Drosselklappen öffnen nicht vollständig	■ Gasbetätigung einstellen
	i) Wie unter 8.1–3	■ Wie unter 8.1–3
	2. Luftdurchsatz zu klein	
	a) Starterklappe öffnet nicht vollständig	■ Beheizung prüfen, Bimetallfeder prüfen, evtl. erneuern
	b) Vollgasstellung wird nicht erreicht	■ Gaszug einstellen
	c) Luftfiltereinsatz verschmutzt	■ Erneuern
10. Motor läuft nach	1. Leerlaufabschaltventil defekt	■ Erneuern
	2. Anstellung der Drosselklappe zu groß	■ Drosselklappenansteller einstellen
11. Knallen im Auspuff beim Schieben	1. Gemisch zu mager Wie unter 5.1–3 + 5.5	■ Wie 5.1–3 + 5.5
	2. Falsche Einspritzmenge, Einspritzrohr verschmutzt	■ Einstellen, reinigen, Ventile prüfen, ggf. Pumpenkolben erneuern
	3. Abgasanlage undicht	■ Undichte Stelle schweißen oder entsprechendes Teil der Abgasanlage erneuern
12. Verbrauch zu hoch. Der Kraftstoffverbrauch wird ganz entscheidend von den Einsatzbedingungen des Fahrzeugs, der Verkehrsdichte und dem Fahrstil des Fahrers beeinflußt und kann, ohne daß ein Fehler am Fahrzeug vorliegt, mehr als den doppelten Normverbrauch erreichen.	1. Leerlaufgemisch zu fett	
	a) CO-Einstellung falsch	■ Einstellen
	b) Leerlauf- und Zusatzluftdüsen	■ Reinigen und einstellen
	2. Einspritzmenge zu groß	■ Einstellen
	3. Kraftstoffniveau zu hoch	
	a) Schwimmer zu schwer	■ Schwimmerstellung prüfen
	b) Schwimmernadelventil hängt	■ Ventil reinigen, ggf. ersetzen
	4. Starterklappe öffnet nicht ganz	■ Wie unter 1.1 oder 3.3b)
	5. Düsenbestückung falsch	■ Düsen nach Tabelle einbauen
	6. Luftfilter verschmutzt, verölt	■ Erneuern
	7. Ansaugluftvorwärmung defekt	■ Vorwärmung überprüfen

Die Benzin-Einspritzanlage

Je nach Modell sind die BMW-Einspritzmotoren mit der L-Jetronic oder mit einer auf der L-Jetronic basierenden Einspritzanlage wie der LE-Jetronic oder der Motronic ausgestattet. Die Motronic wird auch als Digitale Motorelektronik (DME) bezeichnet. Der 520i ohne Katalysator von 8/75 bis 9/82 ist mit einer K-Jetronic ausgerüstet, die sich von der L-Jetronic grundlegend unterscheidet. Bis 7/75 ist der 520i mit der Kugelfischer-Einspritzung ausgerüstet.

Alle Teile der Einspritzanlage sind langzeitstabil und wartungsarm, Reparaturen sind daher äußerst selten. Ein Großteil der Überprüfungsarbeiten ist nur mit teueren Prüfgeräten und entsprechenden Fachkenntnissen möglich.



Schemazeichnung der Motronic

1 – Kraftstoffbehälter
2 – Elektr. Kraftstoffpumpe
3 – Kraftstoffilter
4 – Verteilerrohr
5 – Druckregler
6 – Steuergerät
7 – Zündspule
8 – Hochspannungsverteiler
9 – Zündkerze
10 – Einspritzventil
11 – Kaltstartventil
12 – Leerlaufdrehzahl-Einstellschraube
13 – Drosselklappe
14 – Drosselklappenschalter
15 – Luftmengenmesser
16 – Ansaugluft-Temperaturfühler
17 – Lambda-Sonde
18 – Thermozeitschalter
19 – Motortemperaturfühler
20 – Leerlaufsteller
21 – CO-Einstellschraube
22 – Bezugsmarkengeber
23 – Drehzahlgeber
24 – Batterie
25 – Zünd-Startschalter
26 – Hauptrelais
27 – Kraftstoffpumpenrelais
28 – Schwingungsdämpfer

L-/LE-Jetronic

Die L-/LE-Jetronic ist eine elektronische Benzineinspritzung, die den Kraftstoff intermittierend, also stoßweise in das Ansaugrohr vor die Einlaßventile einspritzt.

Der Kraftstoff wird aus dem Kraftstoffbehälter von der elektrischen Kraftstoffpumpe angesaugt und über den Kraftstoffilter zum Verteilerrohr und dann zu den Einspritzdüsen gefördert. Ein Druckregler am Verteilerrohr sorgt dafür, daß der Druck im Kraftstoffsystem in Abhängigkeit vom Ansaug-Unterdruck konstant gehalten wird. Der Schwingungsdämpfer verringert Druckschwingungen in der Rücklaufleitung.

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

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

- Das Kaltstartventil spritzt bei kaltem Motor während des Startvorganges zusätzlich Kraftstoff in das Sammelsaugrohr, damit der Motor leichter anspringt.
- Der Thermozeitschalter regelt die Einspritzzeit des Kaltstartventils.
- Der elektrisch beheizte Zusatzluftschieber stabilisiert während der Warmlaufphase die Motordrehzahl.
- Der Drosselklappenschalter sitzt direkt an der Drosselklappenwelle. Er übermittelt dem Steuergerät die Leerlauf- und die Vollaststellung der Drosselklappe. Dadurch wird insbesondere die Schubabschaltung gesteuert, denn so lange der Leerlaufkontakt des Schalters geschlossen ist und gleichzeitig die Drehzahl über ca. 1200/min liegt, wird vom Steuergerät die Kraftstoffzufuhr für den Motor gesperrt.
- Das Steuergerät befindet sich unter einer Abdeckung im Handschuhfach.

Motronic

- Die Motordrehzahl wird über einen induktiven Drehzahlgeber direkt am Schwungrad abgenommen.
- Die Lambda-Sonde (Sauerstoffsensor) mißt bei Fahrzeugen mit geregeltem Katalysator den Sauerstoffgehalt im Abgasstrom und schickt entsprechende Spannungssignale an das Steuergerät. Daraufhin verändert das Steuergerät das angesaugte Kraftstoff-/Luftverhältnis, so daß die Abgase im Katalysator optimal nachverbrannt werden.

Achtung: Bei Arbeiten an der Einspritzanlage ist auf peinliche Sauberkeit zu achten. Vor der Demontage sind die entsprechenden Teile mit Benzin zu säubern. Die Anlage steht unter hohem Druck. Deshalb ist vor dem Auswechseln von Teilen zum Druckabbau die Kraftstoffleitung am Kaltstartventil langsam zu lösen. Dabei Lappen um Kraftstoffanschluß legen. Spritzgefahr! Austretenden Kraftstoff mit Lappen auffangen.

Sauberkeitsregeln bei Arbeiten an der Einspritzanlage

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

Sicherheitshinweise zur Einspritzanlage

- Motor nicht starten ohne fest angeschlossene Batterie.
- Zum Starten des Motors **keinen** Schnellader verwenden.
- Nie bei laufendem Motor die Batterie vom Bordnetz trennen.
- Beim Schnelladen Batterie vom Bordnetz trennen.
- Bevor eine Prüfung der elektronischen Einspritzanlage erfolgt, muß gewährleistet sein, daß die Zündung in Ordnung ist, das heißt Zündung und Zündkerzen müssen den Vorschriften entsprechen.
- Bei Temperaturen über +80° C (Trockenofen), Steuergerät ausbauen.
- Auf einwandfreien Sitz der Anschlußstecker achten.
- Mehrfachstecker des Steuergerätes nicht bei eingeschalteter Zündung abziehen oder aufstecken.
- Bei einer Kompressionsdruckprüfung Stromversorgung für Kraftstoffpumpenrelais unterbrechen, Relaisstecker ziehen. Bei Fahrzeugen mit DME Hauptrelais für Einspritzanlage (am Sicherungskasten) abziehen, siehe Kapitel »Kraftstoffanlage«.

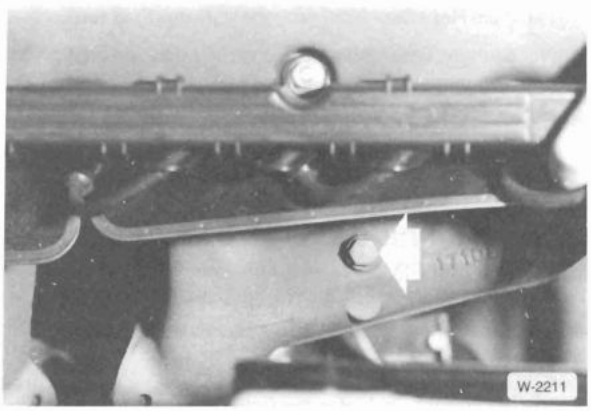
Leerlaufdrehzahl/CO-Gehalt prüfen

Achtung: Bei der Motronic wird die Leerlaufdrehzahl durch einen elektronisch gesteuerten Leerlaufsteller geregelt und ist nicht einstellbar.

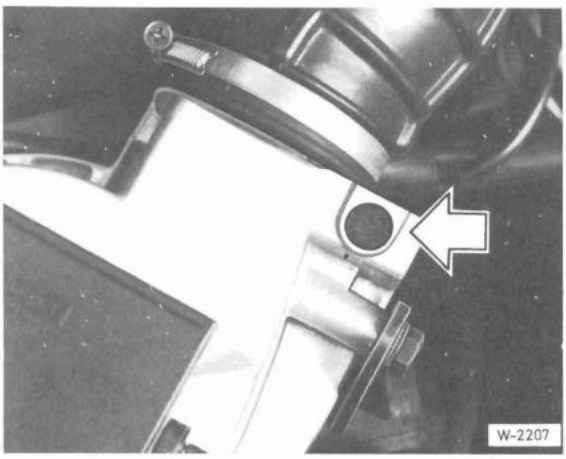
L-/LE-Jetronic

- Drehzahlmesser und CO-Prüfgerät nach Vorschrift anschließen.
- Motor auf Betriebstemperatur bringen, die Kühlmittel-Temperaturanzeige muß etwa in der Skalenmitte stehen. Die Kühlmitteltemperatur beträgt dann etwa +80° C.
- Zündzeitpunkt prüfen, siehe Seite 47.
- Luftfiltereinsatz prüfen.

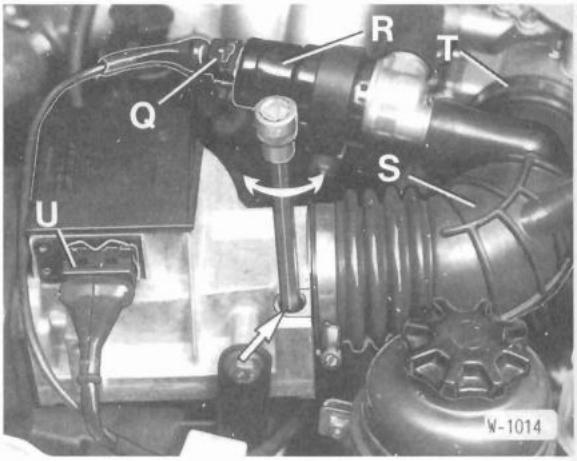
- Alle elektrischen Verbraucher ausschalten.
- Kurbelgehäuse-Entlüftungsschlauch vom Zylinderkopfdeckel abziehen und so verlegen, daß nur Frischluft angesaugt werden kann.
- Motor starten und im Leerlauf drehen lassen.
- Leerlaufdrehzahl mit Leerlaufdrehzahl-Einstellschraube am Drosselklappenstutzen einstellen. Sollwert siehe Seite 50.



- CO-Gehalt am Abgasendrohr prüfen. Nur bei Katalysatorfahrzeugen CO-Prüfgerät am Abgaskrümmer anschließen, dazu die beiden Verschlußschrauben am linken und rechten Krümmer herausdrehen. Sollwert für CO-Gehalt, siehe Seite 50.



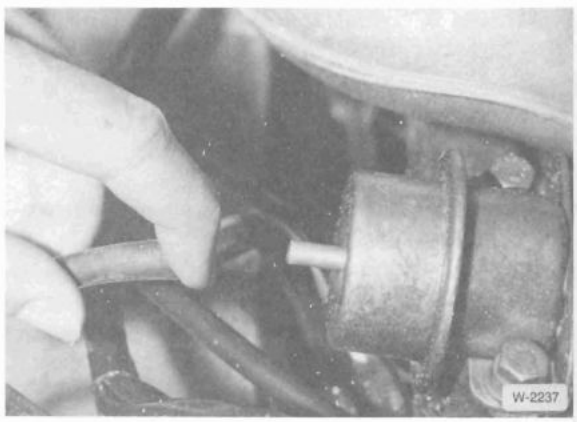
- Sicherungsstopfen –Pfeil– für CO-Einstellschraube am Luftmengenmesser abnehmen.
- Falls vorhanden, Schlauch für Aktivkohlebehälter am Drosselklappenstutzen abziehen und beide Anschlüsse mit einem Stopfen verschließen.



- CO-Gehalt durch Verdrehen der Einstellschraube –Pfeil– auf den Sollwert einstellen. Dazu wird ein 5 mm Innensechskantschlüssel benötigt, zum Beispiel HAZET 2100-5. Verdrehen im Uhrzeigersinn – CO-Gehalt steigt an. Verdrehen entgegen dem Uhrzeigersinn – CO-Gehalt sinkt.
- Falls die Sollwerte nicht erreicht werden, Ansaugtrakt auf Dichtheit prüfen. Dazu Motor starten und im Leerlauf belassen. Sämtliche Dichtstellen des Ansaugtraktes mit einem Pinsel und Benzin bestreichen. Wenn sich die Drehzahl erhöht, saugt der Motor an der gerade bestrichenen Stelle Nebenluft an. In diesem Fall ist die entsprechende Dichtung zu erneuern.

Achtung: Kraftstoff nicht auf glühende Teile oder Zündanlage spritzen, Feuergefahr! Kraftstoffdämpfe nicht einatmen – giftig!

- Falls der Sollwert nicht erreicht wird, kann das folgende Ursachen haben: Einspritzdüse(n) defekt, Kraftstoffdruck falsch, Temperaturfühler Kühlmittel defekt.
- Nach der Einstellung neuen Sicherungsstopfen eindrükken.

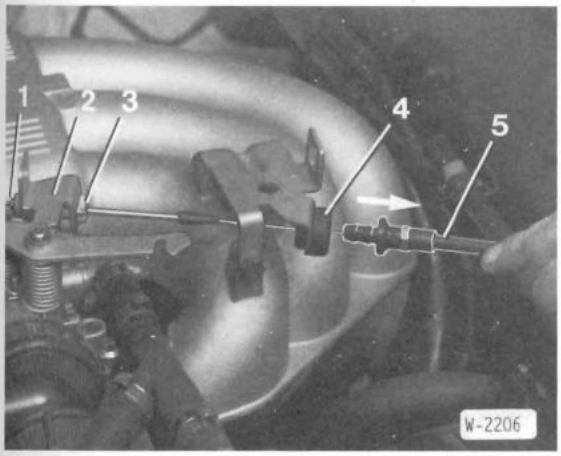


- Teillastanreicherung prüfen. Dazu Unterdruckschlauch am Kraftstoffdruckregler abziehen und verschließen. Der CO-Wert muß deutlich ansteigen auf ca. 2,5 %. Anschließend Schlauch wieder aufschieben.
- Meßgeräte abklemmen.
- Schlauch für Kurbelgehäuse-Entlüftung aufstecken.

Gaszug einstellen

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

- Gaspedal ganz durchdrücken (Vollgasstellung) und in dieser Stellung festklemmen. Dazu geeignetes Brett zwischen Sitz und Pedal klemmen.



- Drosselklappenhebel –2– in Vollgasstellung drücken und Einstellmutter –1– so weit reindrehen, bis der Gaszug gespannt ist.

Gaszug am Drosselklappenhebel aushängen

- Am Drosselklappenhebel –2– Gas geben, damit der Gaszugnippel entspannt wird.
- Klammer –3– zusammenklemmen und aus dem Drosselklappenhebel herausdrücken.
- Gaszug durch den Schlitz am Drosselklappenhebel aushängen.
- Zughülle –5– aus der Gummitülle –4– herausziehen, Gummitülle mit Schraubendreher aus dem Halter herausdrücken und Seilzug durch den Schlitz am Halter herausnehmen.

Einhängen

- Seilzug durch den Schlitz in die Öffnung des Drosselklappenhebels einführen, Klammer ansetzen und eindrücken.
- Am Drosselklappenhebel etwas Gas geben, Seilzug in die Öffnung des Halters einführen, Gummitülle eindrücken und Zughülle in die Gummitülle drücken.
- Gaszugeinstellung kontrollieren.

Kaltstartventil aus- und einbauen/prüfen

Motronic, L-/LE-/K-Jetronic

Das Kaltstartventil spritzt während der Starterbetätigung bei kaltem Motor zusätzlich Kraftstoff in das Saugrohr.

Ein defektes Kaltstartventil verursacht Startschwierigkeiten (kalt und warm), Übergangsstörungen und hohen Kraftstoffverbrauch.

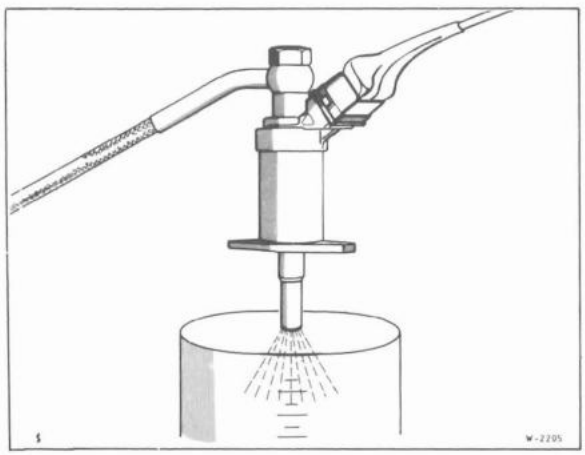
Der Thermozeitschalter begrenzt die Spritzzeit des Kaltstartventils in Abhängigkeit von der Motortemperatur.

Ausbau

- Stecker vom Kaltstartventil abziehen.
- Kraftstoffleitung zum Kaltstartventil abziehen, vorher Schelle ganz lösen. **Achtung:** Wenn das Kaltstartventil nur zum Prüfen ausgebaut wird, bleiben Kraftstoffleitung und elektrische Leitung angeschlossen.
- 2 Muttern abschrauben und Kaltstartventil aus dem Sammelsaugrohr herausziehen.

Prüfen

- Stecker am Kaltstartventil anschließen, Kraftstoffschlauch ist angeschlossen.
- Stecker vom Thermozeitschalter abziehen.
- Schwarz/rote Leitung vom Thermozeitschalter an Masse legen. **Achtung:** Nicht die schwarz/gelbe Leitung an Masse legen. Kurzschlußgefahr!
- Kaltstartventil in ein Meßglas halten.
- Stecker vom TSZ-Schaltgerät abziehen, damit der Motor nicht anspringen kann.



- Anlasser kurz betätigen. Das Kaltstartventil muß in einem gleichförmigen Kegel abspritzen.
- Kaltstartventil an der Düse abtrocknen.
- Am Kaltstartventil darf innerhalb einer Minute kein Tropfen abfallen. Auch äußerlich darf das Ventil nicht feucht werden.

Einbau

- Kaltstartventil mit neuem Dichtring ansetzen und mit 2 Muttern festschrauben.
- Stecker am Thermozeitschalter und am TSZ-Schaltgerät aufschieben.
- Falls ausgebaut, Kraftstoffschlauch am Kaltstartventil aufschieben und mit Schelle sichern. Stecker aufschieben.

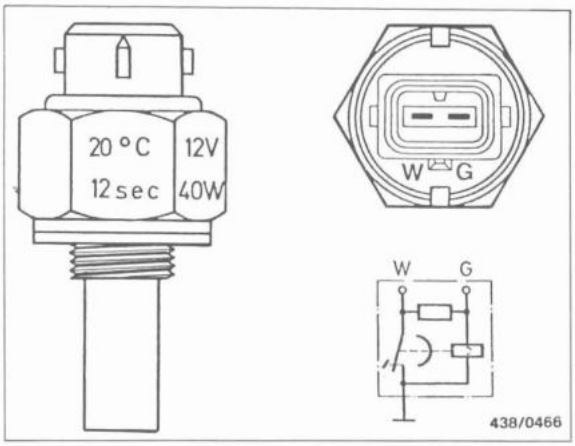
Thermozeitschalter aus- und einbauen/prüfen

Motronic, L-/LE-/K-Jetronic

Der Thermozeitschalter begrenzt die Spritzzeit des Kaltstartventils in Abhängigkeit von der Kühlmitteltemperatur. Er ist am Kühlmittel-Thermostatgehäuse eingeschraubt, siehe Seite 69.

Ein defekter Thermozeitschalter verursacht Kaltstart-Schwierigkeiten.

Ausbau



- Stecker am Thermozeitschalter abziehen.
- Thermozeitschalter herausdrehen.
- Am Sechskant des Schalters ist die Schaltdauer (im Bild 12 Sekunden bei +20° C) eingeprägt. Es sind meist Temperaturschalter mit der Schaltdauer 8 Sekunden bei +35° C eingebaut.
- Thermozeitschalter auf die jeweilige Prüftemperatur bringen, dazu Schalter ausbauen und im Wasserbad erwärmen.
- Widerstände mit Ohmmeter bei +30° C messen. Sollwerte: Zwischen Klemme G und Masse (Gehäuse): 25 – 40 Ω. Zwischen Klemme W und Masse: 0 Ω (Durchgang). Zwischen Klemme W und Klemme G: 25 – 40 Ω.
- Widerstände bei +40° C messen. Sollwerte: Zwischen Klemme G und Masse: 50 – 80 Ω. Zwischen Klemme W und Masse: 100 – 200 Ω. Zwischen Klemme W und Klemme G: 50 – 80 Ω. Gegebenenfalls Thermozeitschalter ersetzen.

Einbau

- Thermozeitschalter einschrauben, Stecker aufschieben.
- Kühlmittelstand kontrollieren, gegebenenfalls auffüllen.
- Kühlsystem entlüften.

Temperaturfühler prüfen/ aus- und einbauen

Motronic, L-/LE-Jetronic

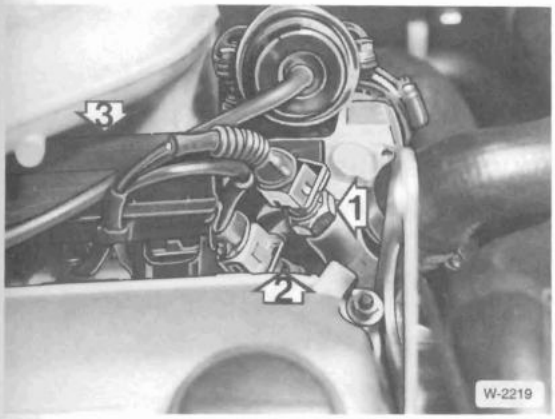
Der Temperaturfühler mißt die Motortemperatur und gibt sie an das Steuergerät weiter. Der Fühler beinhaltet ein NTC-Element (NTC = Negativer Temperatur-Coeffizient), das seinen Widerstand bei steigender Temperatur verringert. Bei defektem Fühler nimmt das Steuergerät als Ersatzwert eine Kühlmitteltemperatur von +80° C an. Das entspricht dem betriebswarmen Motor und führt bei niedrigen Außentemperaturen und kaltem Motor zu Startschwierigkeiten und unruhigem Motorlauf.

Temperaturfühler prüfen

- Stecker abziehen.
- Ohmmeter an die Kontakte des Fühlers anschließen.
- Widerstand messen und mit Sollwert vergleichen. Entsprechend der Temperatur sind Zwischenwerte möglich.
- Bei −10° C soll der Widerstand 8,2 – 10,5 kΩ, bei +20° C soll er 2,2 – 2,7 kΩ, und bei +80° C soll er 300 – 360 Ω betragen.
- Falls der Widerstand nicht dem Sollwert entspricht, Fühler ausbauen.
- Temperaturfühler mit Draht in Wasserbad hängen, ohne daß er mit der Gefäßwand in Berührung kommt. Wasser mit Eisstücken abkühlen und anschließend auf der Herdplatte erwärmen. Fühler bei den angegebenen Temperaturen herausnehmen und Widerstand zwischen den Kontaktzungen messen. Gegebenenfalls Temperaturfühler ersetzen.
- Ist der Temperaturfühler in Ordnung, Voltmeter zwischen Stecker des Temperaturfühlers und Masse anschließen.
- Zündung einschalten. Sollwert: ca. 5 Volt. Liegt keine Spannung an, Leitung auf Durchgang prüfen.
- Masseleitung, falls vorhanden, auf Durchgang prüfen.
- Wenn Leitungen und Temperaturfühler in Ordnung sind, liegt ein Defekt im Steuergerät vor.

Ausbau

Achtung: Damit beim Ausbau des Fühlers kein Kühlmittel ausläuft, Kühlmittel vorher zum Teil ablassen und auffangen, siehe Kapitel »Wartung«.



- Stecker –2– abziehen. Die Abbildung zeigt den Motor M30. Lage beim Motor M20, siehe Seite 69.
- Temperaturfühler –2– für Einspritzanlage herausschrauben. 1 – Temperaturgeber für Kühlmittel-Temperaturanzeige im Schalttafeleinsatz.

Einbau

- Temperaturfühler mit neuem Dichtring einschrauben und mit 12 – 14 Nm (Dieselmotor: 18 ± 1 Nm) anziehen. **Achtung:** Der Fühler darf nicht zu fest angezogen werden.
- Stecker aufschieben. Darauf achten, daß der Metallbügel einrastet.

Achtung: Beim Motor M20 Einspritzdüsen-Steckerleiste –3– auf jedes Ventil andrücken beziehungsweise festen Sitz prüfen.

- Kühlmittel auffüllen und Kühlsystem entlüften, siehe Kapitel »Wartung«.
- Probefahrt durchführen und Temperaturfühler-Anschluß auf Dichtigkeit überprüfen, gegebenenfalls etwas nachziehen.

Zusatzluftschieber prüfen/ersetzen

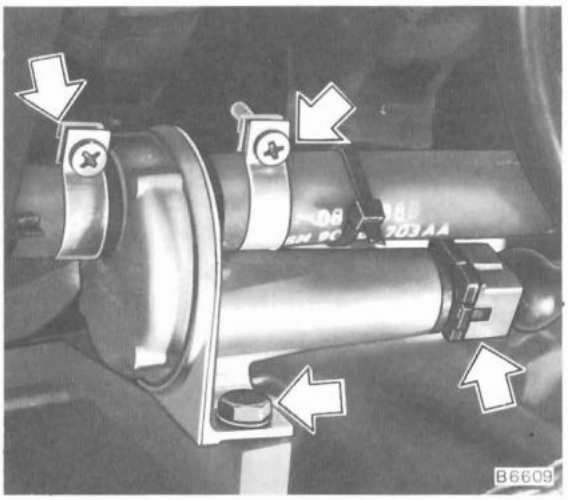
Motronic, K-/L-/LE-Jetronic

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

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

Prüfen

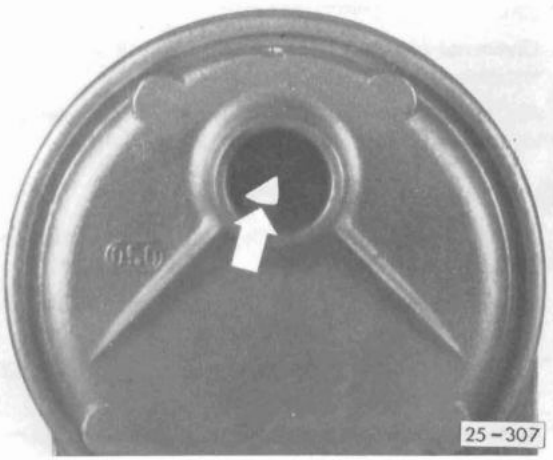
Achtung: Der Motor muß zur Prüfung kalt sein.



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

Ersetzen

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

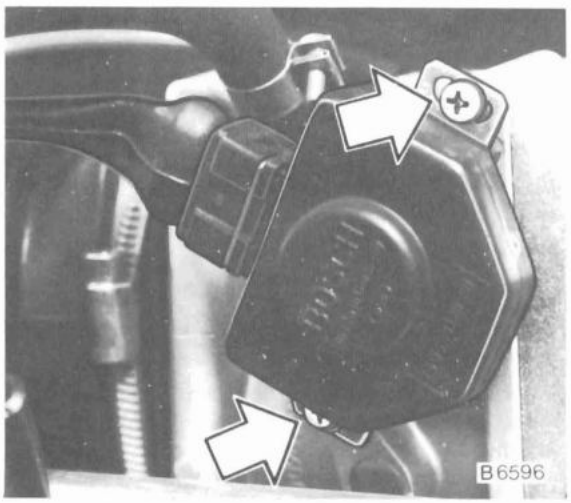


- Durch die Öffnung des Zusatzluftschiebers ist der Drehschieber erkennbar. Er muß in kaltem Zustand einen Spalt geöffnet sein. In heißem Zustand ist der Drehschieber geschlossen. Zum Aufheizen des Zusatzluftschiebers die beiden Kontakte mit Hilfsleitung an Batteriespannung anschließen.
- Zusatzluftschieber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

Drosselklappenschalter prüfen, einstellen, ersetzen

Motronic, L-/LE-Jetronic

Prüfen



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

Einstellen

- Befestigungsschrauben –Pfeile– lockern, nicht abschrauben.
- Schalter so verdrehen, daß bei geschlossener Drosselklappe ca. 0Ω anliegen. Schrauben festziehen.
- Sobald die Drosselklappe etwas geöffnet wird, muß der Widerstand auf ∞Ω ansteigen.
- Beim Loslassen muß der Widerstandswert wieder auf ca. 0Ω abfallen.

Ersetzen

- Dreifachstecker abziehen.
- Befestigungsschrauben –Pfeile– herausdrehen und Schalter von der Drosselklappenwelle abziehen.
- Schalter auf Drosselklappenwelle aufschieben, einstellen und Schrauben festziehen.
- Dreifachstecker aufschieben.

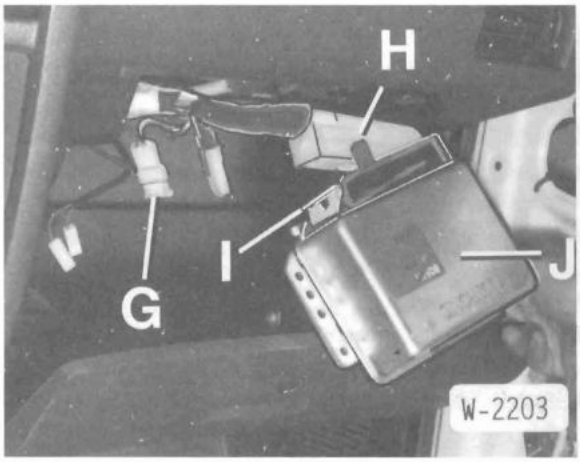
Steuergerät aus- und einbauen

Motronic, L-/LE-Jetronic

Das Steuergerät befindet sich hinter einer Abdeckung im Handschuhfach.

Ausbau

- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Handschuhfach öffnen und die Bolzen aus den beiden Haltebändern herausziehen.
- Abdeckung oberhalb vom Handschuhfach wegklappen. Dazu vorher 2 Spreizclips herausziehen.
- Steuergerät mit 4 Schrauben abschrauben.



- Steckverbindung –G– trennen.
- Halteklammer –I– abdrücken und Mehrfachstecker –H– abziehen.
- Steuergerät –J– herausnehmen.

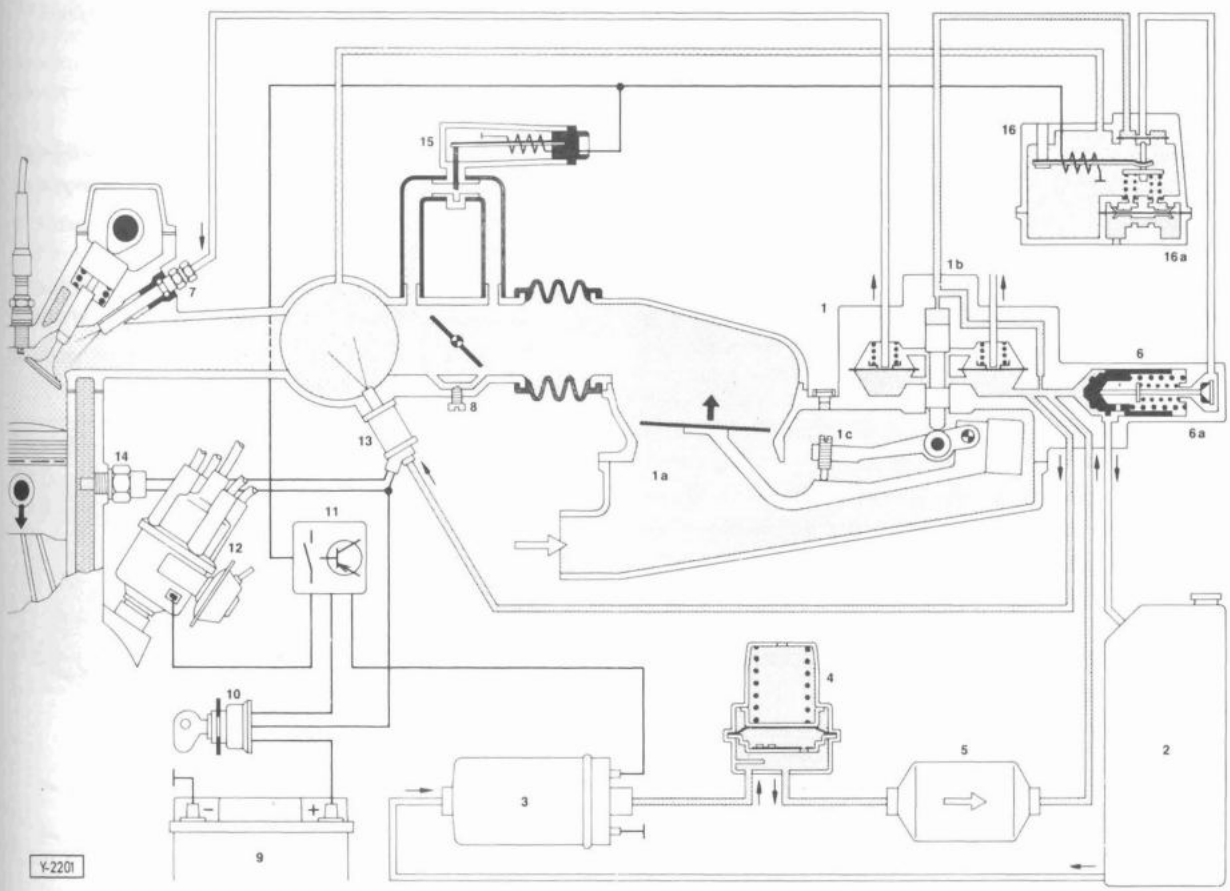
Einbau

- Steuergerät einsetzen und anschrauben.
- Mehrfachstecker aufschieben und einrasten.
- Steckverbindung –G– zusammenschieben.
- Abdeckung einhängen und anclipsen.
- Bolzen für Haltebänder durchschieben.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Leerlauf prüfen, siehe Seite 115.

K-Jetronic

Der BMW 520i (ohne Katalysator) von 8/75 bis 9/82 ist mit der K-Jetronic ausgestattet.

Schemazeichnung der K-Jetronic



1 – Gemischregler
1a – Luftmengenmesser
1b – Kraftstoffmengenteiler
1c – CO-Einstellschraube
2 – Tank
3 – Elektrische Kraftstoffpumpe
4 – Kraftstoffspeicher
5 – Kraftstoffilter
6 – Systemdruckregler
6a – Aufstoßventil
7 – Einspritzventil
8 – Leerlaufdrehzahl-Einstellschraube
9 – Batterie
10 – Zünd-Startschalter
11 – Steuerrelais
12 – Zündverteiler
13 – Kaltstartventil
14 – Thermozeitschalter
15 – Zusatzluftschieber
16 – Warmlaufregler
16a – Vollastmembran

Die K-Jetronic ist eine mechanische Benzineinspritzung, die den Kraftstoff kontinuierlich in das Ansaugrohr vor die Einlaßventile einspritzt.

Der Kraftstoff wird aus dem Kraftstoffbehälter von der elektrischen Kraftstoffpumpe angesaugt und über Kraftstoffspeicher und -Filter zum Kraftstoffmengenteiler gefördert. Die Luftmenge wird vom Motor über das Saugrohr angesaugt und vom Luftmengenmesser gemessen. Der Kraftstoffmengenteiler teilt entsprechend der gemessenen Luftmenge den einzelnen Zylindern über das jeweilige Einspritzventil die Kraftstoffmenge zu. Zusätzliche Fühler und Geber sorgen auch in extremen Temperatur- und Fahrsituationen für die richtig bemessene Kraftstoffmenge.

- Der Kraftstoffspeicher hält den Kraftstoff auch nach Abschalten des Motors über einen längeren Zeitraum unter Druck. Dadurch verhindert man Dampfblasenbildung und verbessert das Heißstartverhalten.
- Das Kraftstoffpumpenrelais versorgt die Kraftstoffpumpe und das Kaltstartventil beim Starten und bei laufendem Motor mit Strom. Das Relais sperrt die Stromzufuhr zur Pumpe beim Abschalten der Zündung und wenn keine Zündimpulse mehr erfolgen (Motor abgewürgt, Zündung eingeschaltet).
- Das Kaltstartventil spritzt bei kaltem Motor während des Startvorganges zusätzlich Kraftstoff in das Sammelsaugrohr, damit der Motor leichter anspringt.
- Der Thermozeitschalter regelt die Einspritzzeit des Kaltstartventils.
- Der Systemdruckregler regelt den Systemdruck auf ca. 4,6 – 5,0 bar.
- Der elektrisch beheizte Zusatzluftschieber stabilisiert während der Warmlaufphase die Motordrehzahl.
- Der Warmlaufregler fettet während der Warmlaufphase das Gemisch an.

Achtung: Bei Arbeiten an der mechanischen Einspritzanlage ist auf peinliche Sauberkeit zu achten. Vor der Demontage sind die entsprechenden Teile mit Benzin zu säubern. **Die Anlage steht unter hohem Druck. Deshalb ist vor dem Auswechseln von Teilen zum Druckabbau die Kraftstoffleitung am Kaltstartventil langsam zu lösen. Dabei Lappen um Kraftstoffanschluß legen. Spritzgefahr!** Austretenden Kraftstoff mit Lappen auffangen.

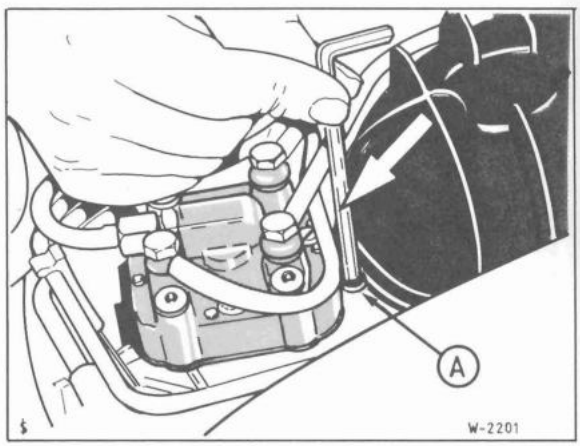
Leerlaufdrehzahl/CO-Gehalt prüfen

K-Jetronic

- Drehzahlmesser und CO-Prüfgerät nach Vorschrift anschließen.
- Motor auf Betriebstemperatur bringen, die Kühlmittel-Temperaturanzeige muß in der Mitte stehen (Öltemperatur soll mindestens +60° C betragen).
- Zündzeitpunkt prüfen, siehe Seite 47.
- Ansaugtrakt auf Dichtheit prüfen. Dazu Motor starten und im Leerlauf belassen. Sämtliche Dichtstellen des Ansaugtraktes mit einem Pinsel und Benzin bestreichen. Wenn sich die Drehzahl erhöht, saugt der Motor an der gerade bestrichenen Stelle Nebenluft an. In diesem Fall ist die entsprechende Dichtung zu erneuern.

Achtung: Kraftstoff nicht auf glühende Teile oder Zündanlage spritzen, Feuergefahr! Kraftstoffdämpfe nicht einatmen – giftig!

- Luftfiltereinsatz prüfen.
- Alle elektrischen Verbraucher ausschalten.
- Kurbelgehäuse-Entlüftungsschlauch vom Zylinderkopfdekkel abziehen und so verlegen, daß nur Frischluft angesaugt werden kann.
- Motor starten und im Leerlauf drehen lassen.
- Leerlaufdrehzahl mit Leerlaufdrehzahl-Einstellschraube am Drosselklappenstutzen einstellen. Sollwert siehe Seite 50.
- CO-Gehalt prüfen. Sollwert siehe Seite 50.



- Sicherungsstopfen für CO-Einstellschraube –A– mit Auszieher herausziehen. Steht das Spezialwerkzeug nicht zur Verfügung, geeignete Holz- oder Blechschraube in den Sicherungsstopfen einschrauben, dann Schraube zusammen mit Stopfen herausziehen.
- CO-Gehalt mit 3 mm Innensechskantschlüssel –Pfeil–, zum Beispiel HAZET 4516, auf Sollwert einstellen.

Achtung: Während der CO-Einstellung die Einstellschraube mit dem Einstellschlüssel **nicht** nach unten drücken beziehungsweise anheben. Bei eingesetztem Einstellschlüssel **nicht** Gas geben (Verbiegungsgefahr).

- Einstellschlüssel nach jeder Einstellung sofort entfernen und kurz Gas geben.
- Nach der Einstellung neuen Sicherungsstopfen mit einem Dorn eindrücken.
- Meßgeräte abklemmen.
- Schlauch für Kurbelgehäuse-Entlüftung aufstecken.

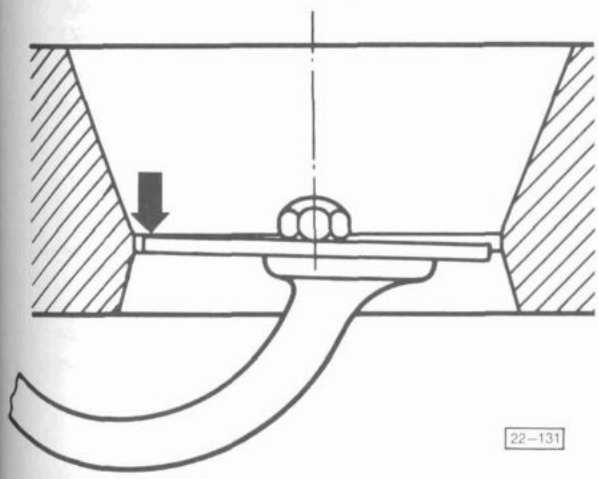
Lage der Stauscheibe prüfen und einstellen

K-Jetronic

Die Stauscheibe im Luftmengenmesser wird in Abhängigkeit der angesaugten Luftmenge mehr oder weniger angehoben. Wenn die Ruhelage der Stauscheibe zu tief ist, springt der Motor schlecht an. Bei zu hoher Ruhelage kann es zum Nachdieseln beim Abstellen des Motors sowie zu Übergangsstörungen kommen.

Ruhelage prüfen

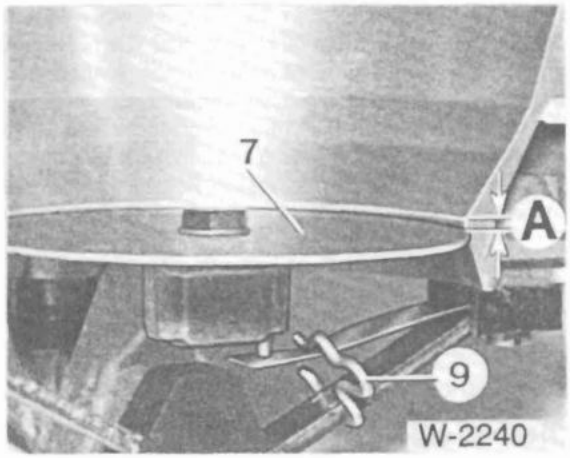
- Motor warmfahren, Motoröltemperatur mindestens +60° C.
- Mittleres Hochspannungskabel aus dem Zündverteiler ziehen und an Masse legen. **Achtung:** Kabel beim Betätigen des Anlassers nicht mit der Hand halten, siehe Seite 56.
- Luftführungshutze vom Luftmengenmesser abbauen.
- Anlasser ca. 10 Sekunden betätigen.



- Die Oberkante der Stauscheibe muß an der mit einem Pfeil gekennzeichneten Stelle bündig, beziehungsweise max. 0,5 mm unterhalb der Kegelkante des Lufttrichters stehen.

Ruhelage Einstellen

- Stauscheibe mit den Fingern anheben.



- Lage der Stauscheibe –7– durch vorsichtiges Nachbiegen des Haltedrahtbügels –9– einstellen.

Achtung: Trichter des Luftmengenmessers nicht beschädigen. Nicht die Blattfeder verbiegen.

- Luftführungshutze einbauen.
- Anschließend Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt einstellen.

Störungsdiagnose Motronic, K-/L-/LE-Jetronic-Einspritzanlage

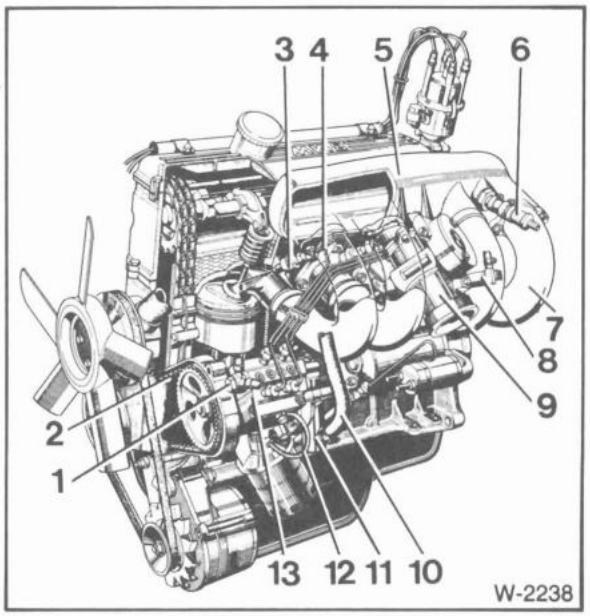
Bevor anhand der Störungsdiagnose der Fehler aufgespürt wird, müssen folgende Prüfvoraussetzungen erfüllt sein: Bedienungsfehler beim Starten ausgeschlossen. Sowohl für den kalten wie warmen Motor gilt: Vor und während des Startens **kein Gas geben**. Sollte der Motor, beispielsweise bei sehr kaltem oder sehr heißem Motor, nicht sofort anspringen, etwas Gas geben (besonders bei der K-Jetronic). Der Startversuch sollte nicht in zu kurzen Abständen wiederholt werden, da sonst die Zündkerzen durch den während des Startens eingespritzten Kraftstoff naß werden.
Voraussetzungen: Kraftstoff im Tank, Motor mechanisch in Ordnung, Ventilspiel korrekt, Batterie geladen, Anlasser dreht mit ausreichender Drehzahl, Zündeinstellung und Zündanlage sind in Ordnung, keine Undichtigkeiten an der Kraftstoffanlage, Verschmutzungen im Kraftstoffsystem ausgeschlossen, Kurbelgehäuse-Entlüftung in Ordnung, elektrische Masseverbindung (Motor-Getriebe-Aufbau) vorhanden. **Achtung:** Wenn Kraftstoffleitungen gelöst werden, müssen diese vorher mit Benzin gesäubert werden.

Störung	Ursache	Abhilfe
Motor springt nicht an	Elektro-Kraftstoffpumpe läuft beim Betätigen des Anlassers nicht an (keine Laufgeräusche hörbar)	■ Leicht gegen das Pumpengehäuse klopfen, damit sich eine eventuell hängengebliebene Pumpe lösen kann ■ Prüfen, ob Spannung an der Pumpe anliegt. Elektrische Kontakte auf gute Leitfähigkeit überprüfen
	Kraftstoffpumpenrelais defekt	■ Relais überprüfen
	Thermozeitschalter defekt	■ Thermozeitschalter prüfen
	Einspritzventile verklebt	■ Ventile prüfen, ggf. ersetzen
	Luftmengenmesser defekt	■ Luftmengenmesser überprüfen
Der kalte Motor springt schlecht an, läuft unrund	CO-Gehalt falsch	■ CO-Gehalt und Leerlauf prüfen
	Thermozeitschalter defekt	■ Thermozeitschalter prüfen
	Kaltstartventil defekt	■ Kaltstartventil überprüfen
	Temperaturfühler defekt	■ Temperaturfühler prüfen
	Kraftstoffdrücke falsch	■ Kraftstoffdrücke prüfen lassen
Der warme Motor springt schlecht an, läuft unrund	Thermozeitschalter schaltet nicht ab	■ Thermozeitschalter erneuern
	Kaltstartventil undicht	■ Kaltstartventil prüfen
	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 Selle beseitigen. **Achtung:** Benzindämpfe sind giftig, nicht einatmen!

Störung	Ursache	Abhilfe
Der Motor setzt aus	Elektrische Verbindungen zur Kraftstoffpumpe zeitweise unterbrochen	■ Steckverbindungen und Anschlüsse von elektrischen Leitungen an der Kraftstoffpumpe, dem Luftmengenmesser und dem Kraftstoffpumpen-Relais auf feste und widerstandslose Verbindung prüfen. Sicherung und Kontaktstellen am Kraftstoffpumpen-Relais prüfen. Kontakte reinigen bzw. erneuern.
	Schlechte Kraftstoffqualität, Dampfblasenbildung	■ Marken-Kraftstoff tanken
	Kraftstoff-Fördermenge zu gering	■ Fördermenge prüfen
	Kraftstoffilter defekt	■ Kraftstoffilter erneuern
	Kraftstoffpumpe defekt	■ Kraftstoffpumpe prüfen
	Einspritzventil defekt	■ Einspritzventile prüfen
	Drosselklappenschalter defekt	■ Drosselklappenschalter prüfen
Der Motor hat Übergangs-, Leerlaufstörungen	Luftansaugsystem undicht	■ Dichtstellen und Anschlüsse im Ansaugsystem prüfen
	Leerlaufregelung fehlerhaft	■ Drehzahlregelung, Drosselklappenschalter, Lambda-Regelung prüfen
	Vollastschalter defekt oder falsch eingestellt	■ Drosselklappenschalter prüfen
Der heiße Motor springt nicht an	CO-Gehalt falsch	■ CO-Gehalt und Leerlauf einstellen
	Druck im Kraftstoffsystem zu hoch	■ Kraftstoffdruck prüfen lassen, ggf. Druckregler ersetzen
	Rücklaufleitung zwischen Druckregler und Tank verstopft, geknickt	■ Leitung reinigen oder ersetzen
	Motortemperaturfühler defekt	■ Temperaturfühler prüfen
	Einspritzventile undicht	■ Ventile ausbauen, Leitungen angeschlossen lassen, Stecker vom TSZ-Steuergerät abziehen, Starter kurz betätigen, innerhalb der nächsten Minute dürfen nicht mehr als 2 Tropfen Kraftstoff pro Ventil austreten
	Luftmengenmesser defekt	■ Luftmengenmesser prüfen
	Kraftstoffsystem undicht	■ Sichtprüfung an allen Verbindungsstellen im Bereich des Motors und der elektrischen Kraftstoffpumpe. Alle Anschlüsse nachziehen
	Luftansaugsystem undicht	■ Dichtstellen und Anschlüsse im Ansaugsystem prüfen
Der Motor läuft nach	Einspritzventile undicht	■ Einspritzventile überprüfen
	Verbindungshebel Luftmengenmesser bzw. Steuerkolben im Kraftstoffmengenteiler schwergängig (K-Jetronic)	■ Verbindungshebel bzw. Steuerkolben überprüfen
	Lage der Stauscheibe falsch (K-Jetronic)	■ Lage der Stauscheibe überprüfen
	Kaltstartventil undicht (K-Jetronic)	■ Kaltstartventil prüfen

Die Kugelfischer-Einspritzung

Die Kugelfischer-Einspritzanlage wurde im BMW 520 i von 9/72 bis 8/75 eingebaut.



1 – Verschlußschraube für Filtersieb, 2 – Antriebszahnriemen, 3 – Einspritzventil, 4 – Kraftstoffleitung zum Einspritzventil, 5 – Luftsammler, 6 – Zusatzluftventil, 7 – Saugrohr, 8 – Startventil, 9 – Drosselklappenstutzen, 10 – Kühlmittelschlauch, 11 – Warmlaufgeber, 12 – Motorölleitung, 13 – Einspritzleitung

Die Kugelfischer-Einspritzung besteht aus einer Kolbenpumpe mit je einem Kolben für jede der vier Einspritzdüsen. Die Pumpe sitzt am Motor und wird von der Kurbelwelle über einen Kunststoffzahnriemen angetrieben.

Der Kraftstoff wird aus dem Kraftstoffbehälter von der elektrischen Kraftstoffpumpe angesaugt und über den Kraftstoffilter zur Einspritzpumpe gefördert. Die elektrische Kraftstoffpumpe läuft beim Einschalten der Zündung an und baut in der Zulaufleitung zur Einspritzpumpe einen Druck von etwa 2 bar auf. Die Einspritzpumpe preßt den Kraftstoff mit über 35 bar zu den einzelnen Einspritzdüsen. Zuviel gefördertes Benzin gelangt über eine Rücklaufleitung wieder in den Tank.

Die durch das Gaspedal betätigte Drosselklappe (im Ansaugkanal) ist durch ein Gestänge mit der Einspritzpumpe verbunden. Bei geöffneter Drosselklappe wird mehr Kraftstoff eingespritzt. Auf diese Weise gelangt je nach gewünschter Motorleistung mehr oder weniger Kraftstoff-Luftgemisch in die Zylinder. Die Feinregulierung der Einspritzmenge erfolgt innerhalb der Einspritzpumpe über einen Regelnocken, der sich drehzahl- und lastabhängig verstellt. Zusätzliche Geber und Fühler sorgen auch in besonderen Temperatur- und Fahrsituationen für die richtig bemessene Kraftstoffmenge.

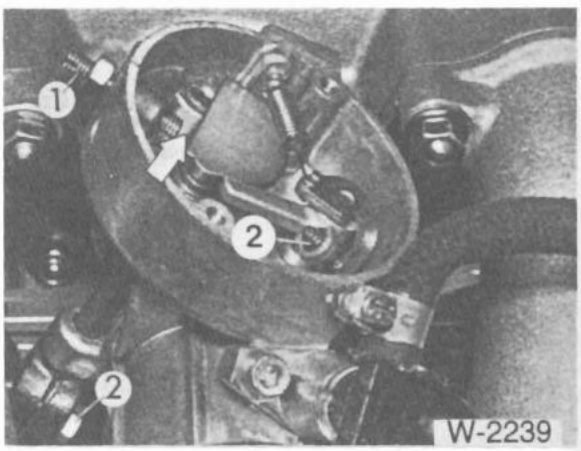
- Das Startventil spritzt bei kaltem Motor während des Startvorgangs zusätzlich Kraftstoff in das Sammelsaugrohr, damit der Motor leichter anspringt.
- Der Warmlaufgeber sitzt hinten an der Einspritzpumpe und ist über eine Schlauchleitung mit dem Kühlmittelkreislauf verbunden. Bis zu einer Kühlmitteltemperatur von ca +65° C bewirkt der Warmlaufgeber, daß die Pumpe mehr Benzin einspritzt, damit der Motor rund läuft. Der Warmlaufregler öffnet auch die Luftzufuhr zum Zusatzluftventil, damit zusätzliche Luft in das Saugrohr gelangt.

Zur Schmierung der Einspritzpumpe führt eine Leitung vom Ölfilterflansch zur Einspritzpumpe. Alle Arbeiten an der Kugelfischer-Anlage außer der Leerlaufeinstellung sollten der Fachwerkstatt vorbehalten bleiben.

Leerlaufdrehzahl/CO-Gehalt prüfen

Kugelfischer-Anlage

- Voraussetzung sind richtig eingestellter Zündzeitpunkt, korrektes Ventilspiel sowie ein sauberer Luftfilter.
- Drehzahlmesser und CO-Prüfgerät nach Vorschrift anschließen. Alle elektrischen Verbraucher ausschalten.
- Motor auf Betriebstemperatur bringen, die Öltemperatur soll mindestens +60° C betragen.
- Ansaugtrakt durch Bestreichen mit Benzin wie bei den anderen Einspritzanlagen auf Dichtheit prüfen.
- Kurbelgehäuse-Entlüftungsschlauch vom Zylinderkopfdeckel abziehen und so verlegen, daß nur Frischluft angesaugt werden kann.
- Motor starten und im Leerlauf drehen lassen. Sollwert für Leerlaufdrehzahl: 900 ± 50/min.
- CO-Gehalt prüfen. Sollwert: 2 – 3 Vol.%.



- Gegebenenfalls Deckel vom Drosselklappenstutzen abschrauben (2 Schrauben) und Leerlauf mit der Anschlagschraube –1– einstellen. Vor der Einstellung Kontermutter lösen.
- CO-Wert an der CO-Einstellschraube –2– auf Sollwert einregulieren.
- Leerlauf und CO-Wert so lange aufeinander einregulieren, bis beide Sollwerte erreicht werden.
- Kontermutter an der Leerlauf-Einstellschraube festziehen.
- Meßgeräte abklemmen.
- Schlauch für Kurbelgehäuse-Entlüftung aufstecken.

Die Diesel-Einspritzanlage

Das Diesel-Prinzip

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

Bei sehr kaltem Motor kann es vorkommen, daß durch die Verdichtung die Zündtemperatur nicht erreicht wird. In diesem Fall muß der Motor vorgeglüht werden. Dazu befindet sich in jeder Wirbelkammer eine Glühkerze, die den Brennraum aufheizt. Damit der kalte Motor besser anspringt, wird zusätzlich der Spritzbeginn der Einspritzpumpe in Richtung früh verstellt, dadurch wird der Kraftstoff früher in die heiße Luft eingespritzt. Sobald die Kühlmitteltemperatur +17° C überschreitet, schaltet ein Temperaturschalter am Kühlmittelflansch den Spritzbeginn über den Kaltstartbeschleuniger an der Einspritzpumpe automatisch zurück.

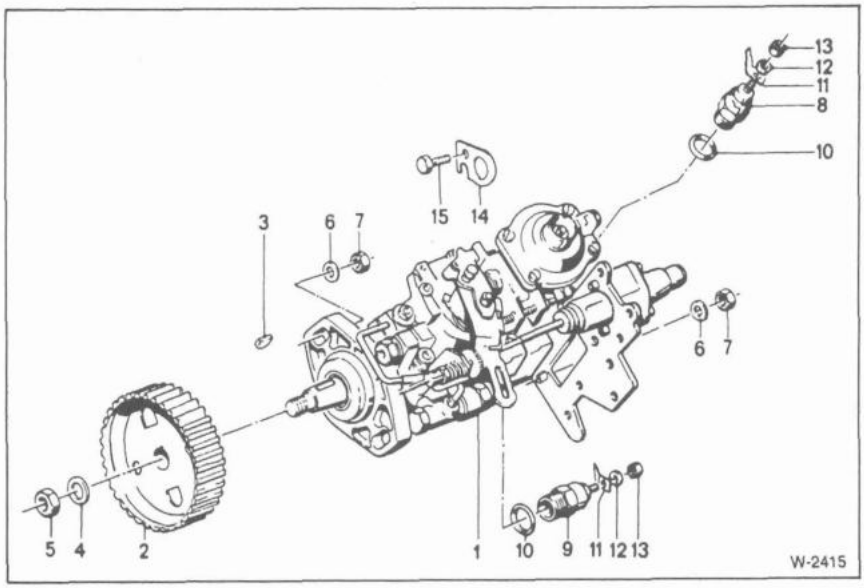
Der Kraftstoff wird von der Kraftstoff-Förderpumpe und der Verteiler-Einspritzpumpe aus dem Kraftstoff-Vorratsbehälter angesaugt. In der Einspritzpumpe wird der für die Diesel-Einspritzung erforderliche hohe Druck von ca. 160 bar aufgebaut und der Kraftstoff entsprechend der Zündfolge auf die einzelnen Zylinder verteilt. Die eingespritzte Kraftstoffmenge wird durch einen ladedruckabhängigen Vollastanschlag begrenzt. Dazu ist die Einspritzpumpe mit dem Turbolader durch eine Schlauchleitung verbunden, durch die der Ladedruck zur Regelung übertragen wird. Über die Einspritzventile wird der Diesel-Kraftstoff jeweils zum richtigen Zeitpunkt in die Vorkammer des betreffenden Zylinders eingespritzt. Durch die Form der Vor- oder Wirbelkammer erhält die angesaugte Luft beim Verdichtungshub eine bestimmte Wirbelbewegung, so daß sich der eingespritzte Kraftstoff optimal mit Luft vermischt.

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

Die Einspritzpumpe ist wartungsfrei. Alle beweglichen Teile der Pumpe werden mit Dieselöl geschmiert. Angetrieben wird die Einspritzpumpe durch den Zahnriemen, der auch die Nockenwelle antreibt.

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

Die Einspritzpumpe

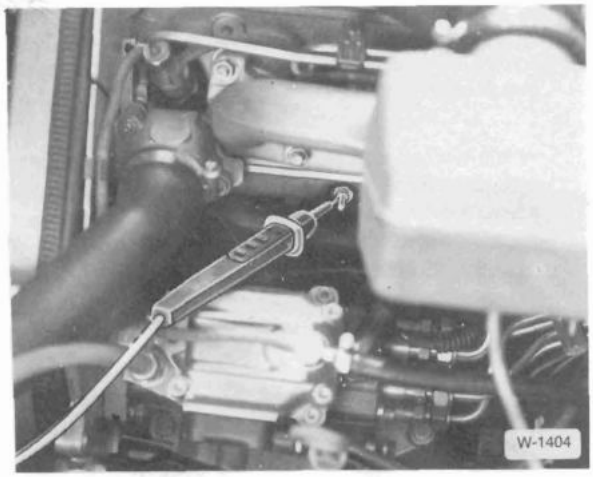


1 – Einspritzpumpe
2 – Zahnriemenrad
3 – Scheibenfeder
4 – Unterlegscheibe
5 – Sechskantmutter M12
6 – Unterlegscheibe
7 – Sechskantmutter M8
8 – Elektromagnetischer Absteller
9 – Kaltstartbeschleuniger
Nur 524d, 524td bis 8/87.
10 – O-Ring
11-13 – Elektrischer Anschluß
14,15 – Halter

Glühkerzen prüfen

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

- Streifensicherung 80 Ampere im Relaiskasten prüfen, siehe Betriebsanleitung.
- Anschlußkabel für Glühkerzen abschrauben.



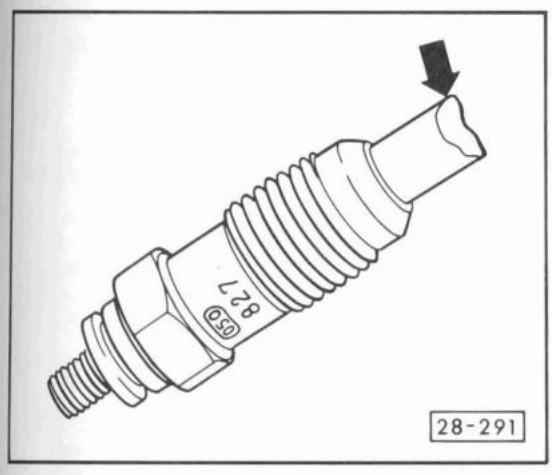
- Spannungsprüfer an den Pluspol der Batterie anklemmen und nacheinander an jede Glühkerze anlegen.
- Leuchtdiode leuchtet auf: Glühkerze in Ordnung.
- Leuchtdiode leuchtet nicht auf: Glühkerze defekt, austauschen; Anzugsdrehmoment: **25 + 5 Nm**; Glühkerze 4": **20 + 1 Nm. Achtung:** Das Anzugsdrehmoment darf **nicht** überschritten werden, da sonst der Ringspalt zwischen Glühstab und Gewindeteil zugezogen wird und die Glühkerze vorzeitig ausfällt. Bei verbrannten Glühstiften Hinweise beachten.
- Anschlußkabel an Glühkerze ganz leicht mit 5 Nm anschrauben.

Relais für Glühkerzen prüfen

- Glühzeitrelais im Relaiskasten abziehen.
- Spannungsprüfer an Klemme 30 (+) und Masse (–) anschließen. Leuchtdiode im Spannungsprüfer muß aufleuchten, andernfalls Spannungsführung von der Batterie prüfen.
- Spannungsprüfer an Klemme 15 und Masse anschließen. Zündung einschalten. Leuchtdiode im Spannungsprüfer muß aufleuchten, andernfalls Spannungsführung vom Zündschloß prüfen.
- Wenn die Leuchtdiode im Spannungsprüfer leuchtet, Zuleitung zu den Glühkerzen auf Unterbrechung prüfen, gegebenenfalls ersetzen. Andernfalls Glühzeitrelais ersetzen.

Glühkerzen mit verbrannten Glühstiften

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



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

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

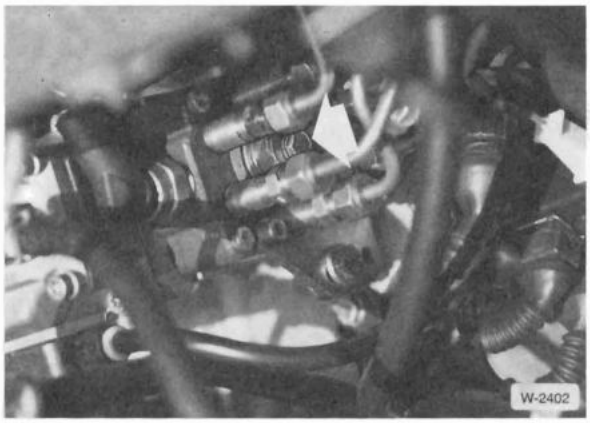
Kraftstoffanlage entlüften

Falls der Tank einmal ganz leer gefahren oder Teile der Kraftstoffanlage ausgetauscht wurden, muß die Anlage in der Regel nicht entlüftet werden, da sich diese während des Anlassens automatisch entlüftet.

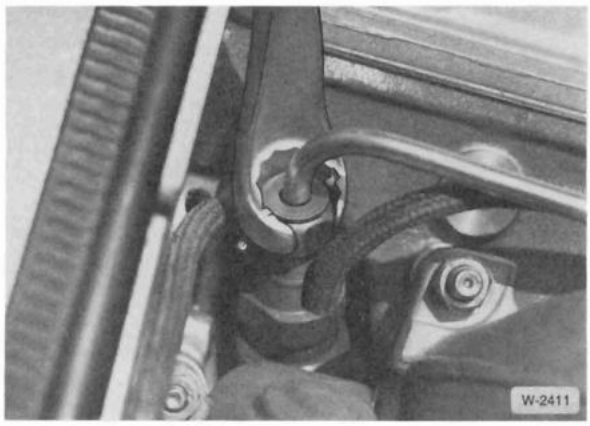
Um bei Startschwierigkeiten zu prüfen, ob Kraftstoff zu den Einspritzventilen gefördert wird, an zwei Einspritzventilen die Überwurfmuttern lösen und den Motor ohne vorzuglühen starten, bis Kraftstoff an den Überwurfmuttern austritt. Überwurfmuttern mit 20 Nm festziehen und Motor vorschriftsmäßig starten.

Achtung: Wenn sich die Kraftstoffanlage nicht automatisch entlüftet, dann ist folgendermaßen vorzugehen:

- Einspritzpumpe mit Dieselkraftstoff anfüllen.
- Kraftstoff-Filter mit Diesel anfüllen.



- Verschlußschraube an der Einspritzpumpe zwei Umdrehungen lösen. Motor mit Anlasser durchdrehen bis Kraftstoff austritt. Verschlußschraube wieder festziehen.



- Alle Überwurfmuttern an den Einspritzleitungen lösen. Motor mit Anlasser durchdrehen, bis Kraftstoff austritt. Anschließend Muttern mit 20 Nm festziehen. Bei Undichtigkeiten bis 25 Nm nachziehen.

Durch diese Maßnahmen ist eine schnelle Entlüftung sichergestellt.

Bei Arbeiten an der Einspritzanlage Sauberkeitshinweise beachten, siehe Seite 75.

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

Einspritzdüsen aus- und einbauen

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

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

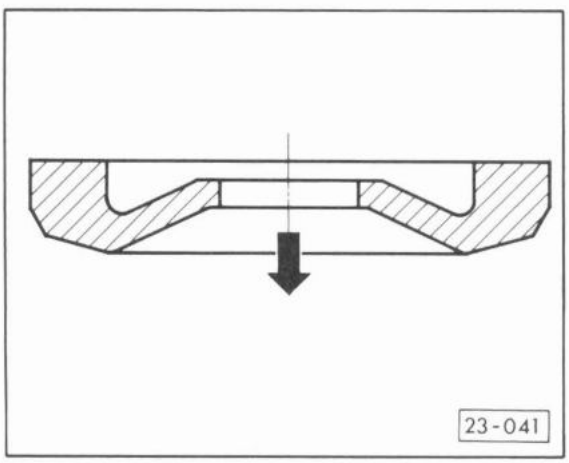
Die ersten Anzeichen von Düsenstörungen treten wie folgt auf:

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

Ausbau

- Einspritzleitungen mit Kaltreiniger reinigen.
- Einspritzleitungen komplett ausbauen, dazu Überwurfmuttern mit offenem Ringschlüssel, zum Beispiel HAZET 4550, lösen. **Achtung:** Biegeform der Leitungen nicht verändern.
- Einspritzdüsen mit Steckschlüsseleinsatz SW 27, zum Beispiel HAZET 4555, ausbauen.

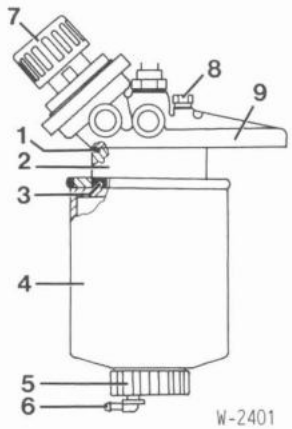
Einbau



- Grundsätzlich **neue** Wärmeschutzdichtungen zwischen Zylinderkopf und Einspritzventil verwenden. Die Vertiefung muß nach oben zeigen, Pfeil zeigt zum Zylinderkopf.
- Einspritzdüsen mit **45 Nm** festziehen.
- Einspritzleitungen mit **20 Nm** festziehen.

Die Kraftstoffilter-Vorwärmanlage

Damit der Kraftstoff bei niedrigen Außentemperaturen fließfähig bleibt, wird er vorgewärmt. Das geschieht durch eine elektrische Kraftstoffilterheizung. Dadurch wird das Versulzen des Dieselkraftstoffes auch bei extremem Frost verhindert. Die Heizung schaltet sich bei tiefen Temperaturen automatisch nach dem Starten ein.

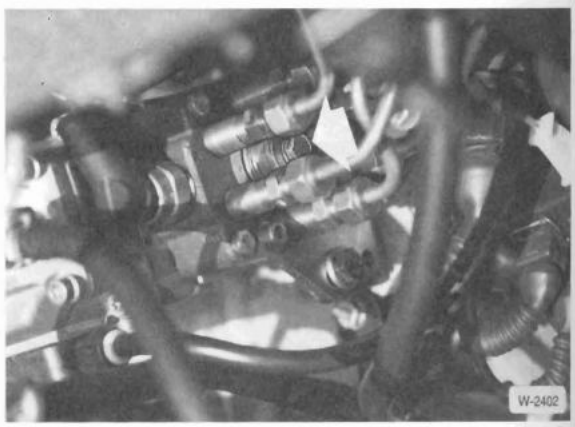


1 – Dichtring, 2 – Heizelement, 3 – Dichtring, 4 – Filterpatrone, 5 – Verschlußdeckel, 6 – Ablaßventil (nur 524td), 7 – Handpumpe (nur 524td), 8 – Entlüftungsschraube, 9 – Filterflansch

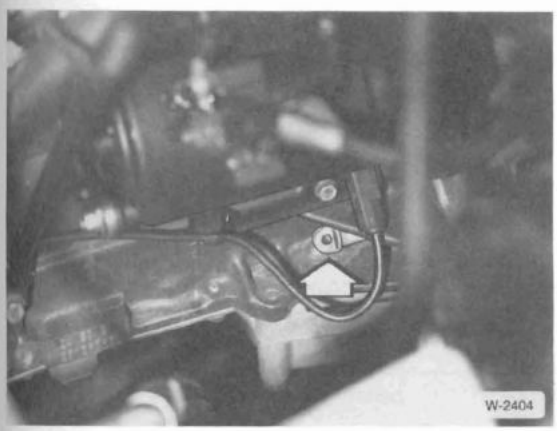
Förderbeginn der Einspritzpumpe überprüfen

Nur 524td

Der Förderbeginn der Einspritzpumpe kann bei ein- oder ausgebautem Motor überprüft werden. Beschrieben wird hier die Prüfung bei eingebautem Motor. Zur Prüfung wird eine Meßuhr mit entsprechendem Adapter zum Einschrauben in die Pumpe benötigt. Einstellung und Überprüfung muß bei kaltem Motor (Raumtemperatur) erfolgen.



- Zentrale Verschlußschraube am Einspritzpumpendeckel herausschrauben.
- Adapter (BMW-135330) und kleine Meßuhr (Meßbereich von 0–3,0 mm) mit Kupferdichtring anstelle der Verschlußschraube einschrauben und etwas vorspannen.
- Kurbelwelle im Uhrzeigersinn in Richtung OT Zylinder 1 drehen, bis der Zeiger der Meßuhr am tiefsten Punkt für einige Zeit stehen bleibt. Drehbeginn muß mindestens 60° – 90° vor OT sein. Der Kolben des 1. Zylinders steht dann im Oberen Totpunkt (OT), wenn sich die Ventile des 4. Zylinders überschneiden, siehe auch Seite 54.
- Zum Drehen des Motors 4. Gang einlegen, Handbremse lösen und Fahrzeug verschieben. Oder Handbremse anziehen, Getriebe in Leerlaufstellung bringen und Kurbelwellen-Riemenscheibe mit Stecknuß an der Zentralschraube drehen.
- Meßuhr am Einstellring auf »0« stellen.

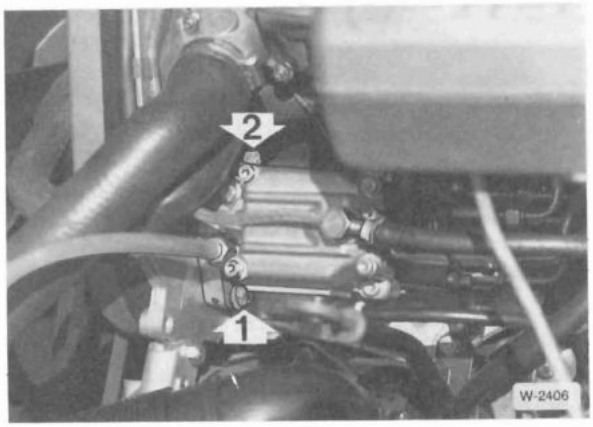


- Stopfen am Motorblock herausziehen.
- Kurbelwelle im Uhrzeigersinn drehen, bis ein geeigneter Absteckdorn (BMW-112300) durch die Öffnung im Motorblock bei OT in die Bohrung im Schwungrad einrastet.

Achtung: Nicht entgegen der Motordrehrichtung (gegen Uhrzeigersinn) drehen. Das führt zu einem falschen Meßergebnis.

- Jetzt muß die Meßuhr **0,74 ± 0,02 mm Hub** anzeigen.
- Wird der Sollwert nicht erreicht, Einstellung der Pumpe korrigieren.

- Hintere Schrauben –3– links und rechts lösen.



- Muttern –1– und –2– lösen. **Achtung:** Muttern nicht zu stark lockern, um eine Verspannung durch den Zahnriemen zu vermeiden.
- Einspritzpumpe verdrehen, bis die Meßuhr den Sollwert anzeigt.
- Muttern und Schrauben in der Reihenfolge von 1 bis 4 mit **22 ± 2 Nm** festziehen.
- Einstellung nochmals überprüfen. Dazu Kurbelwelle zunächst um ca. 90° zurückdrehen.
- Meßuhr entfernen.
- Zentrale Verschlußschraube mit **neuem** Kupferdichtring und **15 Nm** festschrauben.
- Motor starten, gegebenenfalls Einspritzanlage entlüften.
- Nach Probefahrt Dichtheit der zentralen Verschlußschraube prüfen, gegebenenfalls bis maximal 20 Nm nachziehen.

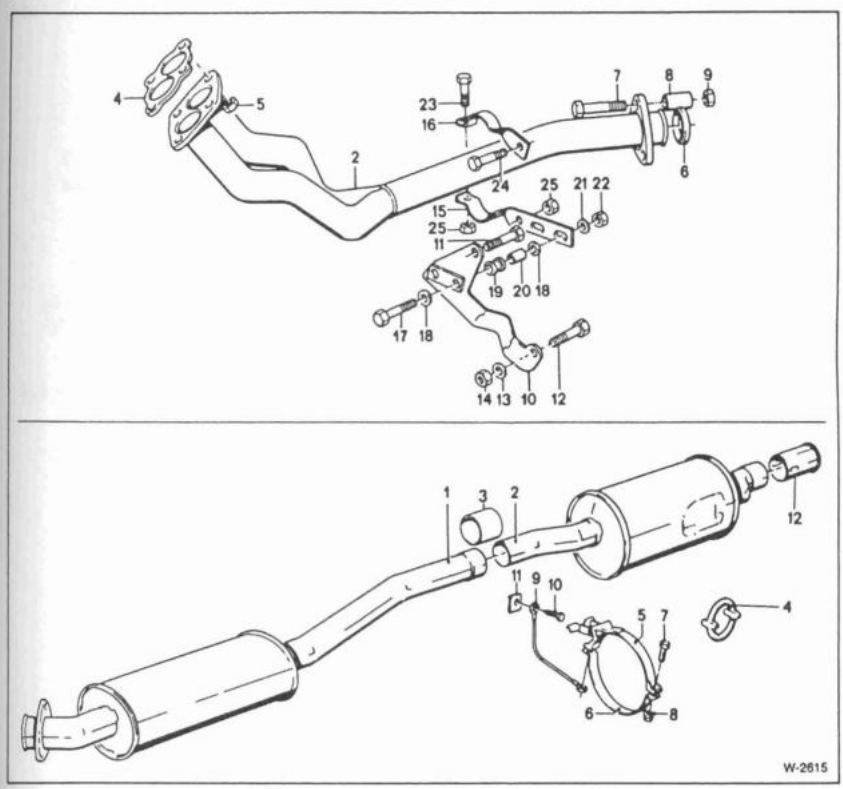
Störungsdiagnose Diesel-Einspritzanlage

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

Störung	Ursache	Abhilfe
Motor springt nicht an Motor springt schlecht an	1. Motor glüht nicht vor	■ Vorglühanlage prüfen
	2. Elektromagnetischer Absteller erhält keine Spannung	■ Spannungsprüfer an Absteller anschließen, Zündung einschalten. Leuchtdiode muß leuchten, sonst Leitungsunterbrechung ermitteln und beseitigen
	3. Elektromagnetischer Absteller lose, defekt	■ Absteller auf festen Sitz und Massekontakt prüfen. Zündung abwechselnd ein- und ausschalten, dabei muß der Absteller klicken
	4. Kraftstoffversorgung defekt. a) Kraftstoffleitungen geknickt, verstopft, undicht, porös	■ Prüfen, ob Kraftstoff gefördert wird ■ Kraftstoffleitungen reinigen
	b) Kraftstoffilter verstopft	■ Kraftstoffilter ersetzen
	c) Tankbelüftung verschlossen. Kraftstoffsieb im Tank verschmutzt.	■ Reinigen
	5. Förderbeginn verstellt	■ Förderbeginn prüfen, einstellen
	6. Einspritzdüsen defekt	■ Einspritzdüsen prüfen, Überwurfmuttern nacheinander lösen und prüfen, ob die Zylinder arbeiten
	7. Einspritzpumpe defekt	■ Versuchsweise neue Pumpe einbauen
Motor ruckelt im Leerlauf, beim Anfahren	1. Kraftstoffschläuche an der Kraftstoffpumpe bzw. am Kraftstoffilter lose	■ Kraftstoffschläuche ersetzen, mit Schlauchschellen befestigen, Hohlschrauben festziehen
	2. Wie unter 1.4–7	■ Wie unter 1.4–7
Kraftstoffverbrauch zu hoch	1. Luftfilter verschmutzt	■ Filtereinsatz ersetzen
	2. Kraftstoffanlage undicht	■ Sichtprüfung an allen Kraftstoffleitungen (Saug- Rücklauf- und Einspritzleitungen), Kraftstoffilter und Einspritzpumpe durchführen
	3. Rücklaufleitung verstopft	■ Rücklaufleitung von Einspritzpumpe zum Kraftstoffbehälter mit Luft durchblasen. Überströmdrossel in der Hohlschraube der Rücklaufleitung ersetzen
	4. Wie unter 1.5–7	■ Wie unter 1.5-7
Gelbe und grüne Kontrollampen leuchten nicht auf	1. Streifensicherung (80 A) defekt	■ Sicherung am Glühzeitsteuergerät prüfen, ggf. ersetzen
	2. Glühlampen im Schalttafeleinsatz defekt	■ Lampen ersetzen
Grüne Kontrollampe leuchtet nicht, kalter Motor springt schlecht an	Eine oder mehrere Glühkerzen defekt	■ Glühkerzen prüfen ggf. ersetzen
Gelbe Kontrollampe blinkt	Glühkerzen bzw. Steuergerät defekt	■ Glühkerzen prüfen ggf. ersetzen Steuergerät prüfen lassen

Die Abgasanlage

BMW 518 seit 7/81



Oberer Bildteil

- **2 – Vorderes Abgasrohr**
- **4 – Dichtung**
  Bei einigen Modellen Flansch mit nur 3 Befestigungsmuttern, Ausführung beachten.
- **5 – Selbstsichernde Mutter**
- **6 – Dichtring 47 mm ∅**
- **7 – Schraube**
- **8 – Buchse**
- **9 – Sechskantmutter**
- **10 – Halter**
  Bei 5 Gang-Getriebe andere Ausführung.
- **11, 12 – Schraube**
- **13 – Beilagscheibe**
- **14 – Sechskantmutter**
- **15 – Träger**
- **16 – Bügel**
- **17 – Schraube**
- **18 – Beilagscheibe**
- **19 – Gelenkbuchse**
- **20 – Abstandhülse**
- **21 – Federscheibe**
- **22 – Sechskantmutter**
- **23, 24 – Schraube**
- **25 – Selbstsichernde Mutter**

Unterer Bildteil

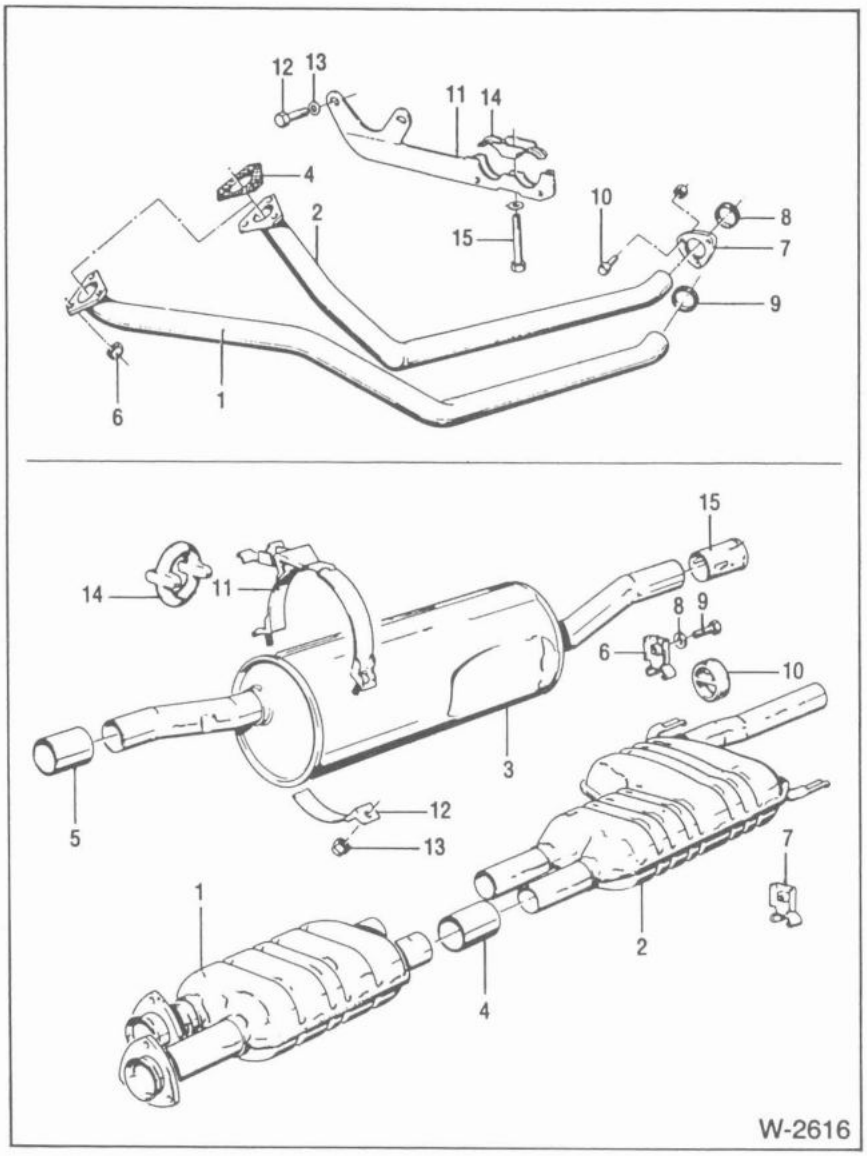
- **1 – Vorschalldämpfer**
- **2 – Nachschalldämpfer**
- **3 – Muffe 46 mm ∅**
- **4 – Gummiring**
- **5,6 – Schelle**
- **7 – Schraube**
- **8 – Sechskantmutter**
- **9 – Seil**
- **10 – Blechschraube**
- **11 – Blechmutter**
- **12 – Abgasrohrblende**

Die Abgasanlage besteht aus dem vorderen Abgasrohr, dem Vorschalldämpfer mit Abgasrohr und dem Nachschalldämpfer. Anstelle des Vorschalldämpfers ist bei Katalysatorfahrzeugen der Abgasfilter untergebracht. Die meisten Fahrzeuge ab 1984 können mit einem geregelten Katalysator nachgerüstet werden. Die für die Regelung des Katalysators erforderliche Lambda-Sonde ist im vorderen Abgasrohr eingeschraubt.

Das vordere Zwillings-Abgasrohr ist mit dem Abgaskrümmer verschraubt, der am Zylinderkopf angeflanscht ist. Alle Teile der Abgasanlage sind miteinander verschraubt, beziehungsweise verschweißt, und lassen sich einzeln auswechseln. Selbstsichernde Muttern und Dichtungen sind nach dem Ausbau zu ersetzen. Halteringe und Gummipuffer auf Porosität und Beschädigung prüfen, gegebenenfalls auswechseln.

Beschrieben sind die Arbeiten am BMW-Modell »E28« ab 7/81. Bei älteren Modellen Hinweise beachten. Beim Ersatzteilkauf Fahrzeugschein zur genauen Modellidentifizierung mitnehmen.

BMW 520 i, 525 e seit 7/81



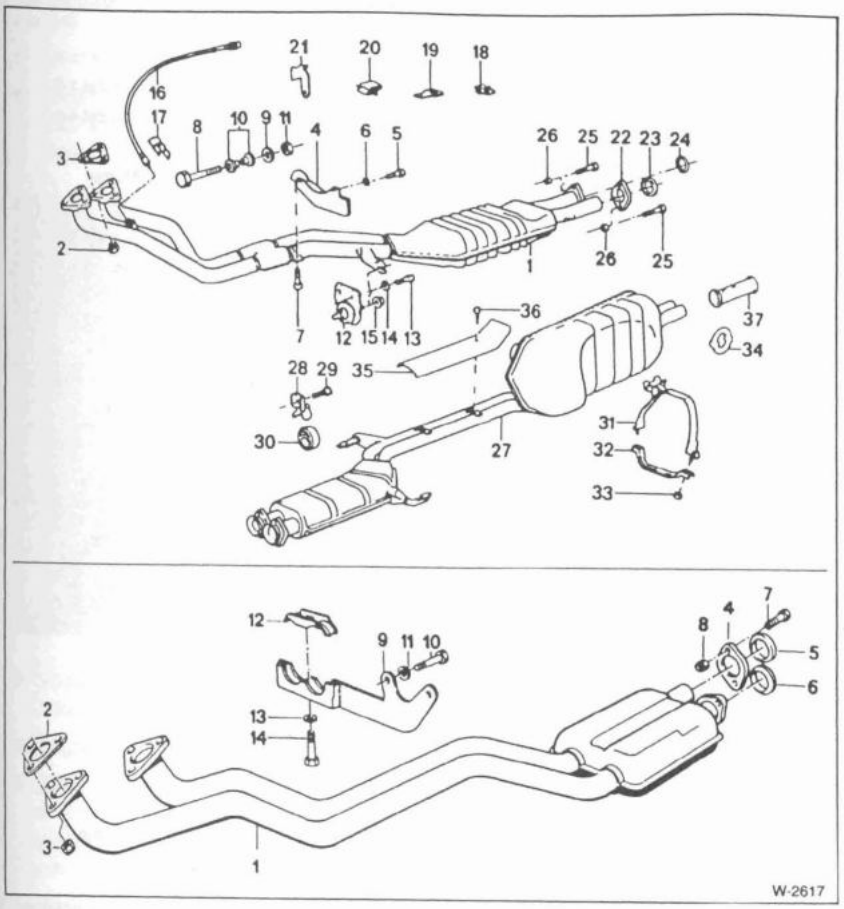
Oberer Bildteil

- 1 – Vorderes Abgasrohr Zyl.1-3
- 2 – Vorderes Abgasrohr Zyl.4-6
- 4 – Dichtung
- 6 – Selbstsichernde Mutter
- 7 – Flansch
- 8,9 – Dichtring 42 mm ∅
- 10 – Schraube
- 11 – Träger
  Bei 4 Gang-Getriebe andere Ausführung.
- 12 – Schraube
- 13 – Beilagscheibe
- 14 – Rohrschelle
- 15 – Sechskantschraube

Unterer Bildteil

- 1 – Vorschalldämpfer
- 2 – Zwischenschalldämpfer
- 3 – Nachschalldämpfer
- 4 – Muffe 43 mm ∅
- 5 – Muffe 45 mm ∅
- 6,7 – Halter
- 8 – Beilagscheibe
- 9 – Schraube
- 10 – Gummiring
- 11,12 – Schelle
- 13 – Sechskantmutter
- 14 – Gummiring
- 15 – Abgasrohrblende 51 mm ∅

BMW 520i Katalysator, 525e Katalysator ab 12/86



Oberer Bildteil

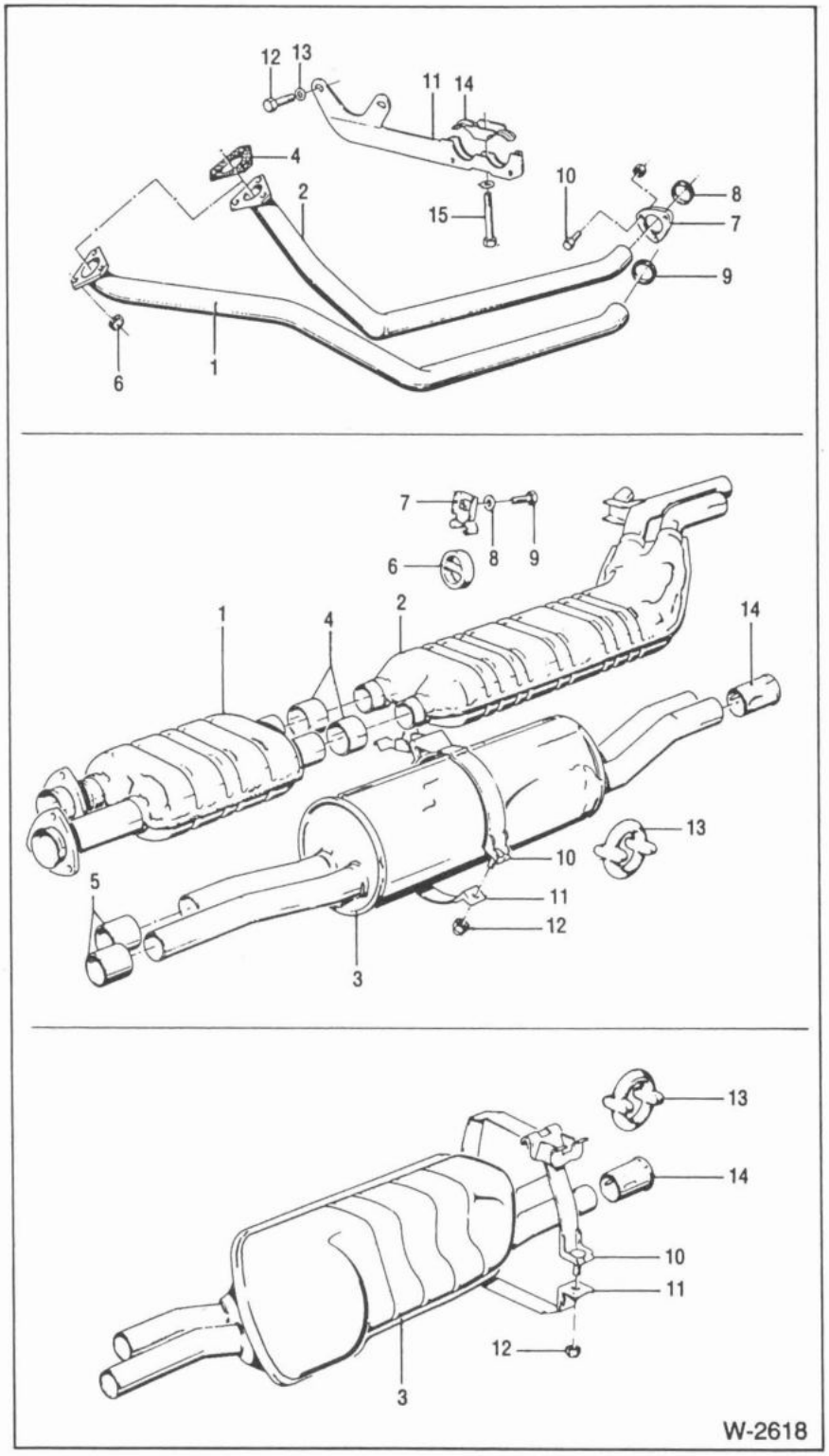
1 – Vorderes Abgasrohr mit Katalysator
2 – Sechskantmutter
3 – Dichtung
4 – Halter
5 – Sechskantschraube
6 – Beilagscheibe
7,8 – Sechskantschraube
9 – Beilagscheibe
10 – Gelenkbuchse
11 – Selbstsichernde Mutter
12 – Halter
13 – Sechskantschraube
14 – Beilagscheibe
15 – Sechskantmutter
16 – Lambda-Sonde
17 – Schutzblech
18,19 – Halter
20 – Kabelklemme
21 – Halter
22 – Flansch
23 – Dichtring 45 mm ∅
24 – Dichtring 42 mm ∅
25 – Sechskantschraube
26 – Sechskantmutter
27 – hintere Abgasanlage
Beim 525e Kat. bis 12/86 nur mit Einfachrohr.
28 – Halter
29 – Sechskantschraube
30 – Gummiring
31,32 – Schelle
33 – Sechskantmutter
34 – Haltering
35 – Wärmeschutzblech
36 – Blechschraube
37 – Abgasrohrblende 46 mm ∅

Unterer Bildteil: Vorderes Abgasrohr bei Katalysator-Vorbereitung

1 – Vorderes Abgasrohr
2 – Dichtung
3 – Sechskantmutter
4 – Flansch
5 – Dichtring 45 mm ∅
6 – Dichtring 42 mm ∅
7 – Sechskantschraube
8 – Sechskantmutter
9-14 – Träger

BMW 525i, 528i seit 7/81

Achtung: Seit 9/82 sind beim 528i folgende Änderungen: Kein Vorschalldämpfer mehr, Nachschalldämpfer geänderte Ausführung.



Oberer Bildteil

- 1 – Vorderes Abgasrohr Zyl.1-3
- 2 – Vorderes Abgasrohr Zyl.4-6
- 4 – Dichtung
- 6 – Selbstsichernde Mutter
- 7 – Flansch
- 8,9 – Dichtring 42 mm ∅
- 10 – Sechskantschraube
- 11 – Träger
- 12 – Sechskantschraube
- 13 – Beilagscheibe
- 14 – Rohrschelle
- 15 – Sechskantschraube

Mittlerer Bildteil

- 1 – Vorschalldämpfer
- 2 – Zwischenschalldämpfer
- 3 – Nachschalldämpfer
- 4 – Muffe 43 mm ∅
- 5 – Muffe 56 mm ∅
  528i: Muffe 43 mm ∅.
- 6 – Gummiring
- 7-9 – Halter
- 10,11 – Schelle
- 12 – Sechskantmutter
- 13 – Gummiring
- 14 – Abgasrohrblende 51 mm ∅
  528i: Blende 42 mm ∅.

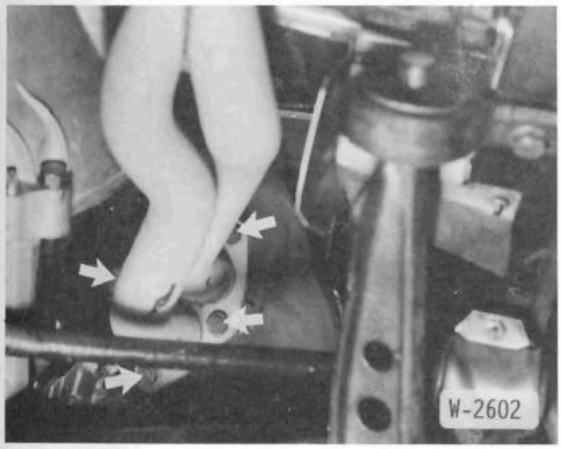
Unterer Bildteil: Nachschalldämpfer 528i seit 9/82

- 3 – Nachschalldämpfer
- 10,11 – Schelle
- 12 – Sechskantmutter
- 13 – Haltering
- 14 – Abgasrohrblende 46 mm ∅

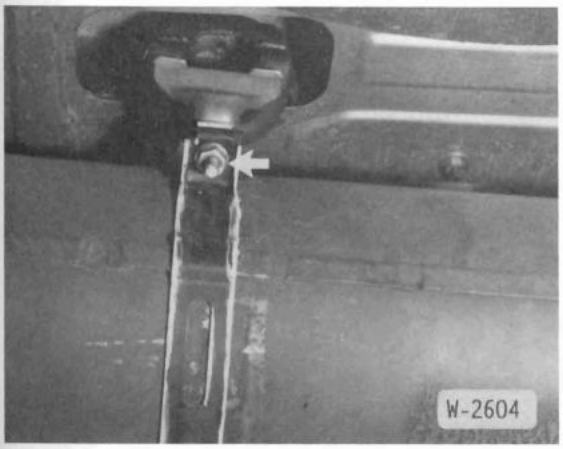
Abgasanlage aus- und einbauen

Ausbau

- Fahrzeug aufbocken.
- Sämtliche Schrauben und Muttern der Abgasanlage mit rostlösendem Mittel einsprühen. Rostlöser einige Zeit einwirken lassen.



- Vorderes Abgasrohr am Abgaskrümmer von unten abschrauben.
- Abgasanlage durch Holzunterlagen abstützen.
- **Katalysatorfahrzeuge:** Schutzblech für Katalysator abschrauben. Steckverbindung für Lambdasonde vorn am Abgasrohr trennen. Lambda-Sonde vorn aus dem Abgasrohr herausdrehen. Leitung dabei von Hand mitdrehen, um ein Ab- oder Ausreißen zu vermeiden.
- Abgasrohr-Seitenabstützung am Getriebe abschrauben.



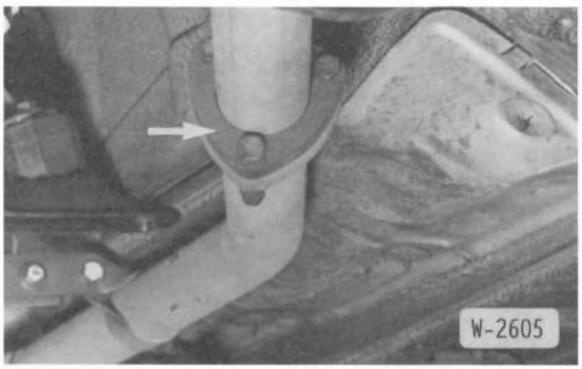
- Halter für Nachschalldämpfer abschrauben.
- Abgasanlage mit Helfer nach unten abnehmen.

Einbau

Vor der Montage der Abgasanlage prüfen, ob der Flansch zum Abgaskrümmer verzogen ist, gegebenenfalls Flansch ausrichten.

- Gewindebolzen am Abgaskrümmer mit Kupferpaste, zum Beispiel Kupferpaste »CRC«, bestreichen.
- Vordere Abgasanlage am Krümmer mit **neuer** Dichtung ansetzen und **neue**, selbstsichernde Sechskantmuttern gleichmäßig beiziehen.

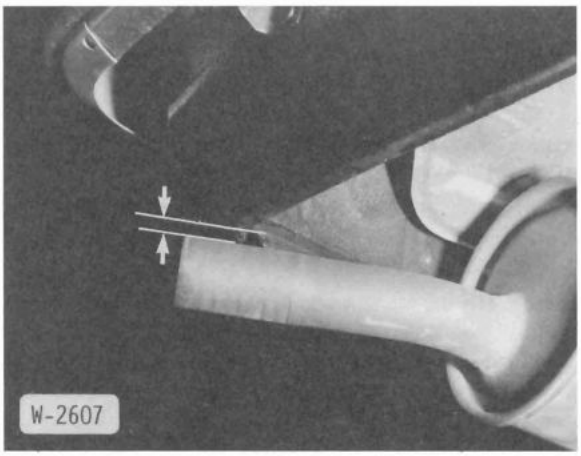
Achtung: Um die Muttern und Schrauben der Abgasanlage später leichter lösen zu können, empfiehlt es sich, diese mit einer Hochtemperaturpaste, zum Beispiel Liqui Moly LM-508-ASC einzustreichen.



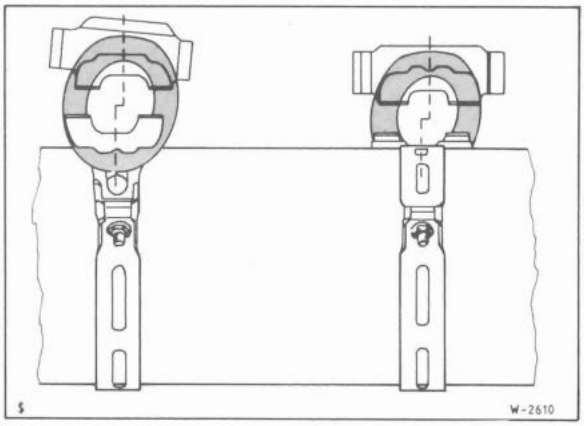
- Vorderes Abgasrohr und Vorschalldämpfer zusammenstecken und Schelle leicht beiziehen. Falls erforderlich, Konus-Anschlußstücke vom vorderen Abgasrohr zum Vorschalldämpfer vor dem Zusammenfügen mit Schmirgelleinen von Verbrennungsrückständen reinigen. Beim Zusammensetzen der Rohre auf richtigen Sitz des Dichtringes achten. Selbstsichernde Muttern grundsätzlich erneuern.

Katalysatorfahrzeuge: Lambda-Sonde nicht reinigen und mit keinem Schmierstoff in Berührung bringen. **Nur** Gewinde der Lambda-Sonde mit Gleitmittel »Antiseize« einsprühen. Lambda-Sonde in vorderes Abgasrohr einschrauben und mit 55 Nm festziehen. Steckverbindung zusammenfügen. Schutzblech anschrauben.

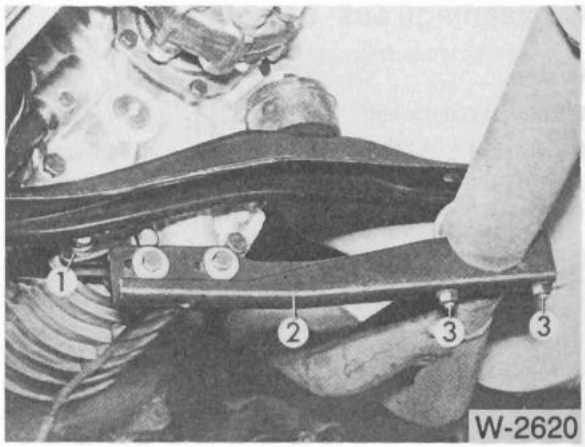
- Vor dem Anziehen, Abgasanlage ausrichten.



- Der Abstand zwischen Abgasendrohr und Karosserie soll 25 mm betragen, gegebenenfalls Abstand am Gummiring-Halter für Nachschalldämpfer einregulieren. Dazu Schraube am Halter lösen und Halter in der Höhe verschieben. Schraube festziehen.



- Schellen für Nachschalldämpfer so befestigen, daß sich die Gummiaufhängungen unter Vorspannung befinden. Dazu bei gelöster Schelle Schalldämpferanlage etwas (ca. 5 mm) nach vorn schieben. Je nach Modell kann sich eine oder zwei Befestigungen am Schalldämpfer befinden. Die Abgasanlage wird vorgespannt, da sie sich im Betrieb durch Erwärmung ausdehnt und dann in der richtigen Lage ist.



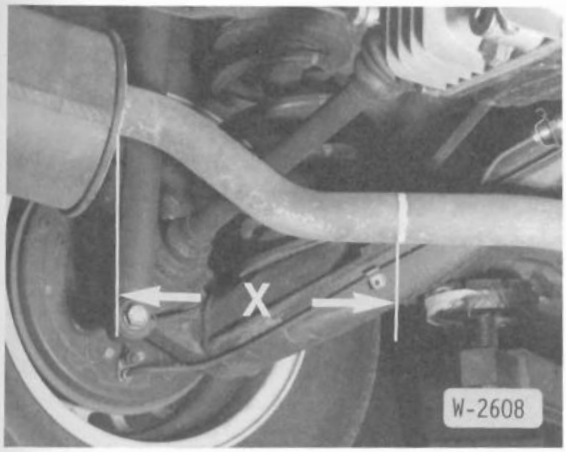
- Die Abbildung zeigt den Halter am Getriebe des Modells **»E12« (bis 7/81)**. Beim Einbau zuerst Halteblech –1– lokkern, Abstützung –2– spannungsfrei gegen das Abgasrohr drücken. In dieser Stellung Halteblech –1– an Getriebe und Abstützung anschrauben. Erst dann Bügel –3– festziehen. Bei einer anderen Einbaureihenfolge kann es durch Verspannungen zu starken Brummgeräuschen im Fahrbetrieb kommen.
- Anzugsdrehmomente für Schraubverbindungen an der Abgasanlage: Abgasrohr an Abgaskrümmer: 45 Nm, Verschraubungen am Dreiecksflansch: 22 Nm, Abgasträger an Getriebe und Auspuff: 22 Nm, Halter an Abgasträger, gummigelagert: 10 Nm, Schelle für Nachschalldämpfer: max. 14 Nm, Rohrschelle an Katalysator: 20 Nm.
- Motor starten und Abgasanlage auf Dichtheit prüfen, dazu Abgasendrohr mit Lappen zuhalten. Der Motor muß nach kurzer Zeit stehenbleiben. Undichte Stellen können am zischenden Geräusch oder durch Fühlen mit der Hand gefunden werden.
- Fahrzeug ablassen.

Nachschalldämpfer aus- und einbauen

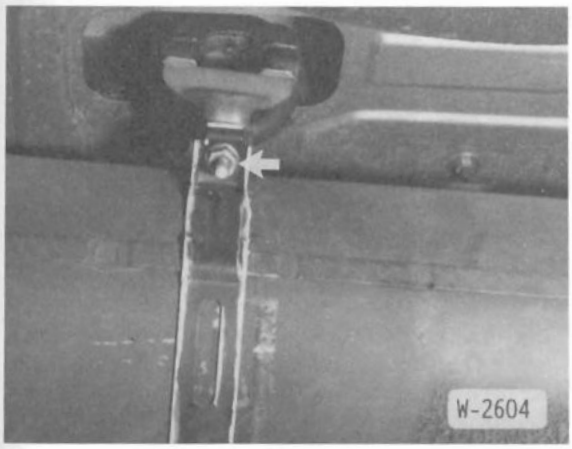
Zum Auswechseln des Nachschalldämpfers wird bei den Modellen 525i/528i seit 9/82, 518, und 524d/td sowie allen Modellen vor 7/81 (»E12«) ein Schweißgerät benötigt, da die Verbindungsmuffe angeschweißt werden muß. Bei den anderen Modellen wird eine Verbindungsmuffe zum Schrauben, beziehungsweise ein Schraubflansch verwendet.
Zum Abtrennen des alten Abgasrohrs empfiehlt es sich, einen handelsüblichen Abgasrohrschneider, zum Beispiel von HAZET, zu verwenden.

Ausbau

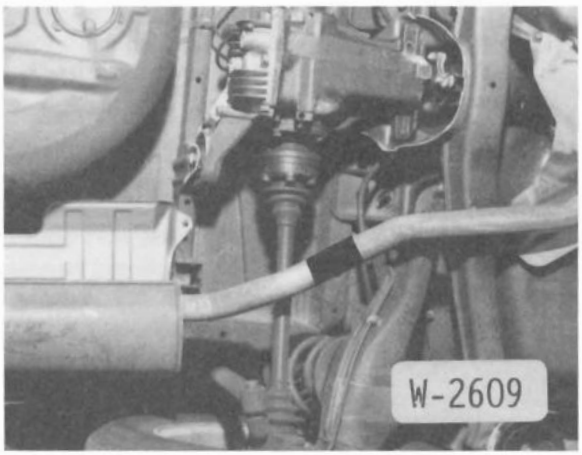
- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 140.
- Schrauben und Muttern am Nachschalldämpfer mit rostlösendem Mittel einsprühen. Rostlöser einige Zeit einwirken lassen.
- Bei 5er-Modellen bis 6/81 sind Haupt- und Nachschalldämpfer miteinander verschweißt. Soll nur einer der beiden Schalldämpfer ersetzt werden, beide Schalldämpfer komplett ausbauen und hinter der Schweißnaht das äußere Rohr aufsägen. Rohrreste aus der Verbindungsstelle herausziehen. Das geht besser, wenn das äußere Rohr mit einem Schweißbrenner erwärmt wird.



- Modelle seit 6/81: Maß x am Abgasrohr anzeichnen: 518/518i: Maß x = 325 mm, 524d,td: x = 400 mm, 520i, 525i/528i bis 9/82 (Einrohranlage): x = 315 mm, 525i/528i bis 9/82 (Doppelrohranlage): x = 460 mm für das innenliegende Rohr und 315 mm für das außenliegende Rohr, 525i/528i seit 9/82: x = 330 mm für beide Rohre.
- Abgasrohr mit Rohrabschneider oder Säge trennen.
- Trennstelle entgraten.



- Halter abbauen und Nachschalldämpfer abnehmen.

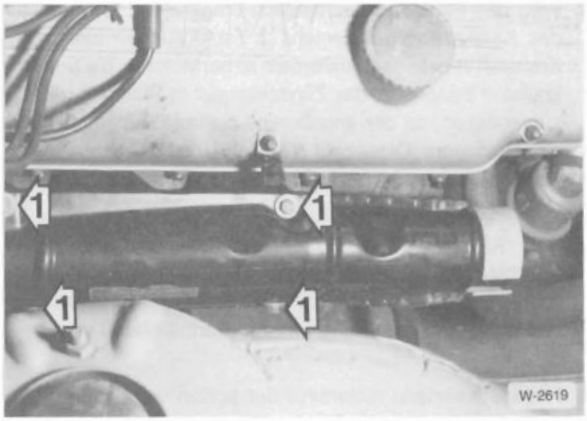


- Muffe aufschieben, neuen Schalldämpfer in Einbaulage bringen und Muffe verschrauben. Bei Schweißmuffen Muffe mit einigen Schweißpunkten beidseitig heften.
- Schalldämpferanlage ausbauen und Muffe rundherum verschweißen.
- Abgasanlage einbauen.

Dichtung/Stehbolzen für Abgaskrümmer aus- und einbauen

Die Stehbolzen im Motorblock, mit denen der Abgaskrümmer befestigt ist, können sich lockern. Dieser Defekt tritt vor allem bei hoher Motorlaufleistung auf oder wenn die Abgasanlage nicht spannungsfrei montiert wurde. Durch die Stehbolzengewinde tritt dann oft Motoröl nach außen, da die Gewindebohrungen teilweise zum Motorinnern durchgängig sind.

Ausbau



- Falls vorhanden, Warmluftsammelblech ausbauen. Dazu Luftschlauch abziehen, 4 Schrauben –1– lösen.
- Muttern am Abgaskrümmer/Motorblock abschrauben.

- Abgaskrümmer von den Stehbolzen abziehen. Wenn er sich nicht weit genug abziehen läßt, zusätzlich vorher vorderes Abgasrohr am Dreieckflansch trennen und am Halter abbauen.
- Dichtungen abziehen, Einbaulage merken.

Einbau

- Stehbolzenlänge bis zum Motorblock messen und Maß notieren.
- Lockere Stehbolzen ersetzen, dazu 2 Muttern auf den jeweiligen Stehbolzen aufdrehen und gegeneinander kontern. Dann an der hinteren Mutter Stehbolzen herausdrehen.
- Neuen Stehbolzen mit geeignetem Abdichtmittel, zum Beispiel Curil oder Loctite AMV, vorn am Gewinde bestreichen und bis zur ermittelten Länge einschrauben. Ist das Gewinde im Motorblock beschädigt, Stehbolzen ca. 5 mm weiter als bisher einschrauben, da meist noch gesundes Gewinde vorhanden ist.
- Dichtungen erneuern, in richtiger Stellung einbauen.
- Abgaskrümmer mit neuen, selbstsichernden Kupfermuttern 30 Nm anschrauben.
- Vorderes Abgasrohr einbauen.
- Falls vorhanden, Warmluftfangblech einbauen, Luftschlauch aufstecken.

Der Umgang mit Katalysator-Fahrzeugen

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

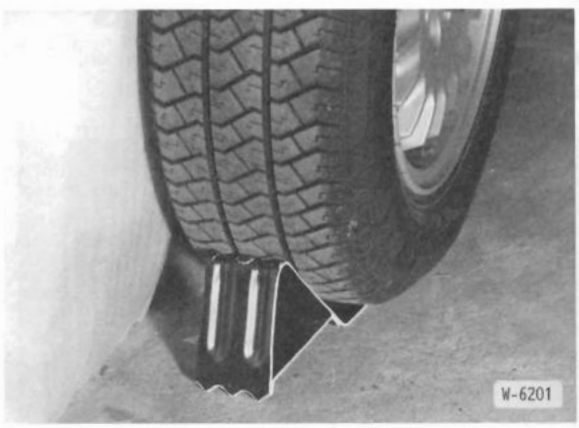
- Grundsätzlich nur bleifreies Benzin tanken.
- Wird das Fahrzeug nachträglich umgerüstet, vor Einbau des Katalysators mindestens 2 Tankfüllungen bleifreien Kraftstoff verwenden. Außerdem ist bei Motoren, die Superkraftstoff benötigen, der Zündzeitpunkt in Richtung „spät" zu verstellen, da der angebotene bleifreie Superkraftstoff eine geringere Oktanzahl (ROZ 95) besitzt. Um wieviel Grad der Zündzeitpunkt in Richtung „spät" verstellt werden muß, ist modellabhängig.
- Das Anlassen des Motors durch Anschieben oder Anschleppen ist nicht erlaubt. Unverbrannter Kraftstoff könnte bei einer Zündung zur Überhitzung des Katalysators und zu seiner Zerstörung führen. Starthilfekabel verwenden.
- Häufige Kaltstarts hintereinander sollten vermieden werden. Sonst sammelt sich im Katalysator unverbrannter Kraftstoff, der bei Erwärmung schlagartig verbrennt und dabei den Katalysator beschädigt.
- Bei Startschwierigkeiten nicht unnötig lange den Anlasser betätigen. Während des Anlassens wird permanent Kraftstoff eingespritzt. Fehlerursache ermitteln und beseitigen.
- Treten Zündstörungen auf, ist bis zur Fehleridentifizierung das Steuerrelais der Kraftstoffeinspritzung beziehungsweise das Kraftstoffpumpenrelais abzuziehen. Dadurch wird beim Starten des Motors ein Einspritzen von Kraftstoff verhindert. Lage der Relais, siehe Seite 76.
- Keine Funkenprüfung mit abgezogenem Zündkerzenstekker durchführen.
- Es darf kein Zylindervergleich (Balancetest) durch Zündabschaltung eines Zylinders durchgeführt werden. Bei Zündabschaltung der einzelnen Zylinder – auch über Motortester – gelangt unverbrannter Kraftstoff in den Katalysator.
- Treten Zündaussetzer auf, hohe Motor-Drehzahlen vermeiden und Fehler umgehend beheben.

Fahrzeug aufbocken

Für viele Wartungs- und Reparaturarbeiten muß das Fahrzeug aufgebockt beziehungsweise hochgehoben werden. In der Werkstatt wird der Wagen in der Regel mit der Hebebühne angehoben, man kann ihn jedoch auch mit dem Fahrzeug- oder Werkstatt-Wagenheber anheben. Grundsätzlich darf das Fahrzeug nur an den abgebildeten Aufnahmepunkten angehoben werden.

Bei Arbeiten unter dem Fahrzeug muß dieses, falls es nicht auf einer Hebebühne steht, auf vier stabilen Unterstellböcken stehen. **Auf keinen Fall dürfen Arbeiten unter dem Fahrzeug ausgeführt werden, wenn dieses nicht ausreichend gesichert ist.**

- Hebewerkzeuge zum Anheben des Fahrzeuges dürfen nur an den nachstehend gezeigten Stellen angesetzt werden, da sonst bleibende Verformungen am Fahrzeug nicht auszuschließen sind.



- 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 Reparaturarbeiten gelöst werden.
- Fahrzeug nur auf ebener, fester Fläche aufbocken.

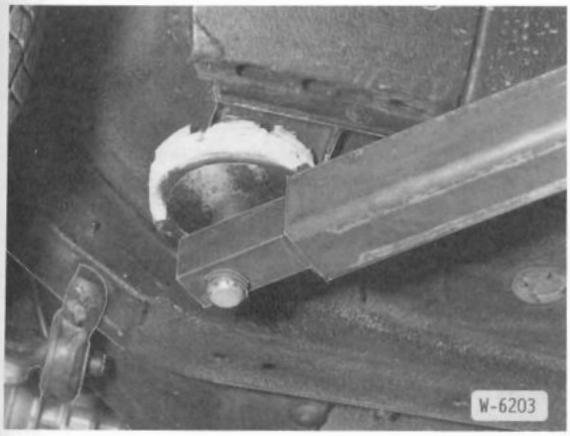
Achtung: Muß das Fahrzeug auf weichem Untergrund hochgebockt werden, müssen breite Bretter unter den Wagenheber und die Unterstellböcke gelegt werden, damit sich das Gewicht auf eine größere Fläche verteilt.

- Durch eine geeignete Gummi- oder Holzzwischenlage werden beim Anheben Beschädigungen an der Karosserie vermieden.
- Fahrzeug mit Unterstellböcken so abstützen, daß jeweils ein Bein seitlich nach außen zeigt.
- Das Fahrzeug darf nur in unbeladenem Zustand angehoben werden.

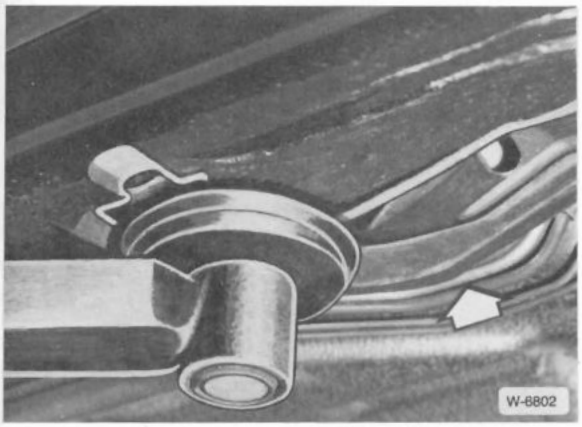
Achtung: Keinesfalls darf der Wagen an Motor- oder Getriebeteilen angehoben oder abgestützt werden.

Anheb- und Aufbockpunkte

Hebebühne und Werkstattwagenheber



- **Vorn:** Gummiblock des Hebearms an der vorderen Verstärkung des Unterholms, die auch für den Bordwagenheber vorgesehen ist, ansetzen.



- **Hinten:** Gummiblock des Hebearms an der hinteren, senkrechten Verstärkung des Unterholms, die auch für den Bordwagenheber vorgesehen ist, ansetzen. **Achtung:** Dabei je nach Modell Tank-Unterseite beziehungsweise Kraftstoffleitungen nicht beschädigen.
- Wird das Fahrzeug mit einem Wagenheber hochgehoben, **Fahrzeug immer zusätzlich mit einem Unterstellbock sichern.**

Fahrzeug abschleppen

- Zündung einschalten, damit das Lenkrad nicht blockiert ist und die Blinkleuchten, das Signalhorn und gegebenenfalls die Scheibenwischer betätigt werden können.
- Da der Bremskraftverstärker nur bei laufendem Motor arbeitet, muß bei Fahrzeugen mit Bremskraftverstärker bei nicht laufendem Motor das Bremspedal entsprechend kräftiger getreten werden!
- Bei Fahrzeugen mit Servolenkung muß zum Lenken mehr Kraft aufgewendet werden, da bei stehendem Motor die Servo-Unterstützung fehlt.
- Das Abschleppseil soll elastisch sein, damit das schleppende und das gezogene Fahrzeug geschont werden. Nur Kunstfaserseile oder Seile mit elastischen Zwischengliedern verwenden. **Sicherer ist jedoch die Verwendung einer Abschleppstange.**
- Besteht ein Defekt an der Transistor-Zündanlage, vorher Stecker am Zündmodul abziehen.
- Fahrzeuge mit Abgaskatalysator dürfen nicht durch Anschleppen über eine längere Strecke gestartet werden, siehe Seite 140.
- Ohne Getriebeöl darf das Fahrzeug nur mit angehobenen Antriebsrädern abgeschleppt werden.

Die Kupplung

Die Kupplung übernimmt im Auto 2 Aufgaben: Beim Schalten der Gänge trennt sie den Kraftschluß zwischen Motor und Getriebe und beim Anfahren sorgt sie durch die Reibung für einen ruckfreien Kraftschluß.

Die Kupplung besteht aus der Kupplungsdruckplatte, der Kupplungsmitnehmerscheibe und dem Ausrücklager.

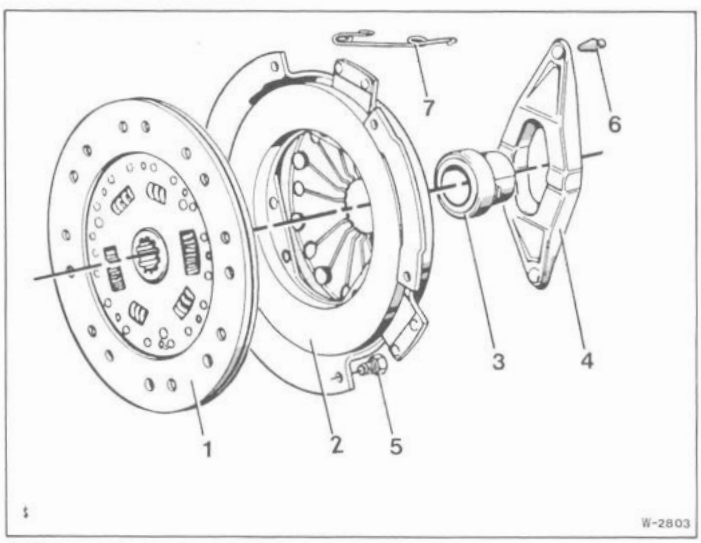
Die Kupplungsdruckplatte ist fest mit dem Schwungrad verschraubt, das wiederum an der Kurbelwelle des Motors angeflanscht ist. Zwischen der Kupplungsdruckplatte und dem Schwungrad befindet sich die Kupplungsmitnehmerscheibe, die von der Kupplungsdruckplatte gegen das Schwungrad gepreßt wird. Die Mitnehmerscheibe wird von der mit ihr verzahnten Getriebeantriebswelle zentriert.

Beim Niedertreten des Kupplungspedals (auskuppeln) wird über die hydraulische Betätigung und den Ausrückhebel das Ausrücklager gegen die Feder der Kupplungsdruckplatte gedrückt. Dadurch entspannt sich die Kupplungsdruckplatte, und die Mitnehmerscheibe wird nicht mehr gegen die Schwungscheibe gepreßt. Der Kraftschluß zwischen Motor und Getriebe ist also aufgehoben.
Die Kupplung wird bei allen Modellen hydraulisch betätigt: Am Ausrückhebel liegt der Kolben des Nehmerzylinders vom Hydrauliksystem an. Beim Niedertreten des Kupplungspedals wird über den Geberzylinder im Fußraum des Fahrzeuges Druck aufgebaut und über eine Hydraulikleitung auf den am Getriebe angeflanschten Kupplungs-Nehmerzylinder übertragen. Der Kolben des Nehmerzylinders drückt über den Ausrückhebel das Ausrücklager gegen die Membranfeder der Druckplatte und hebt diese etwas an.
Das Hydrauliksystem der Kupplung arbeitet mit Bremsflüssigkeit und wird über den gemeinsamen Ausgleichbehälter für Bremsflüssigkeit versorgt.

Wird das Kupplungspedal zurückgenommen (einkuppeln), preßt die Druckplatte die Mitnehmerscheibe gegen das Schwungrad, der Kraftschluß ist wieder hergestellt, da die angepreßte Mitnehmerscheibe über die Verzahnung fest mit der Getriebewelle verbunden ist.

Bei jedem Ein- und Auskuppeln wird durch den leichten Schleifvorgang etwas Reibbelag von der Mitnehmerscheibe abgeschliffen. Die Mitnehmerscheibe ist also ein Verschleißteil, doch hat sie eine mittlere Lebensdauer von über 100000 Kilometern. Der Verschleiß hängt im wesentlichen von der Belastung (Anhängerbetrieb) und der Fahrweise ab. Die Kupplung ist wartungsfrei, da sie sich selbst nachstellt.

Kupplung seit 9/76



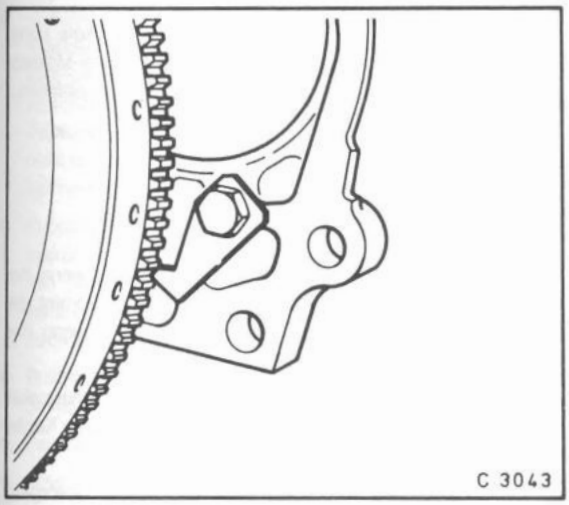
1 – Kupplungsscheibe
2 – Druckplatte
3 – Ausrücker
4 – Ausrückhebel
5 – Sechskantschraube
6 – Kugelbolzen
7 – Federbügel

Kupplung aus- und einbauen/prüfen

Ausbau

- Getriebe ausbauen, siehe Seite 148.
- Befestigungsschrauben der Kupplungsdruckplatte nacheinander jeweils um 1 bis 1½ Umdrehungen lösen, bis die Druckplatte entspannt ist.

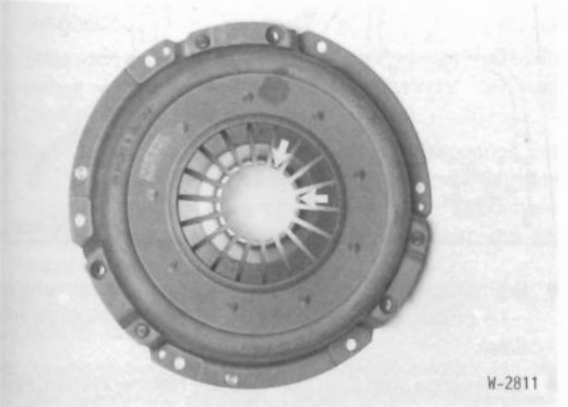
Achtung: Wenn die Schrauben sofort ganz gelöst werden, kann die Membranfeder beschädigt werden.



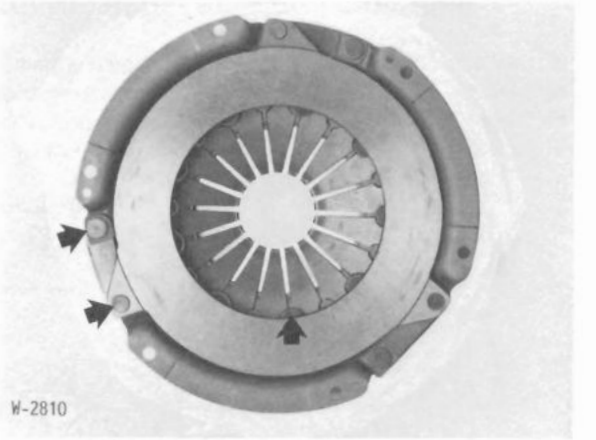
- Damit das Schwungrad beim Lösen der Schrauben nicht mitdreht, Schwungrad mit BMW-Sonderwerkzeug oder Schraubendreher und Dorn arretieren.
- Anschließend Schrauben ganz herausdrehen.
- Druckplatte und Kupplungsscheibe herausnehmen. **Achtung:** Druckplatte und Kupplungsscheibe beim Herausnehmen nicht fallen lassen, sonst können nach dem Einbau Rupf- und Trennschwierigkeiten auftreten.
- Schwungrad mit benzingetränktem Lappen auswischen.

Prüfen

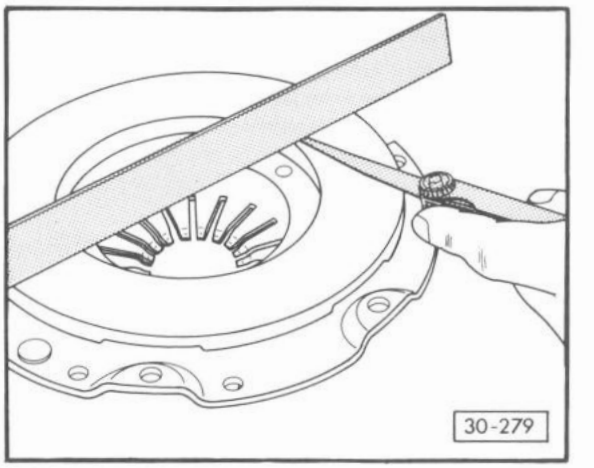
- Kupplungsdruckplatte auf Brandrisse und Riefen prüfen.



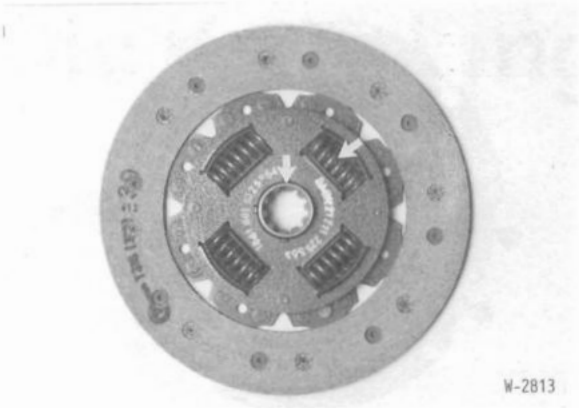
- Membranfeder auf Brüche untersuchen –Pfeil–.



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



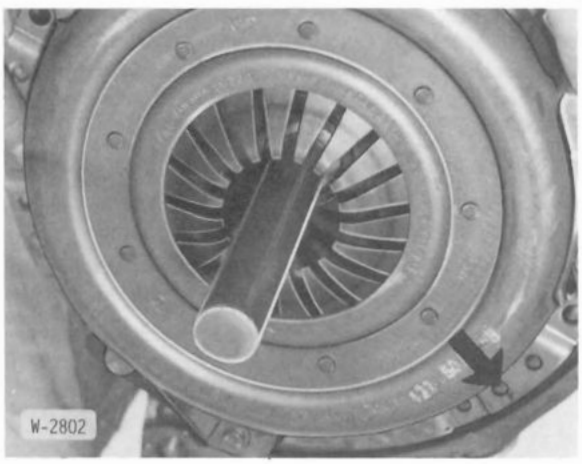
- Auflagefläche der Druckplatte auf Risse, Brandstellen und Verschleiß prüfen. Druckplatten, die bis zu 0,3 mm nach innen durchgebogen sind, dürfen noch eingebaut werden. Die Prüfung erfolgt mit Lineal und Fühlerblattlehre.
- Schwungrad auf Brandrisse und Riefen prüfen.
- Kupplungsdruckplatte und Schwungrad mit sehr feinem Schmirgelleinen abziehen.
- Verölte, verfettete oder mechanisch beschädigte Kupplungsscheiben austauschen.
- Belagstärke der Kupplungsscheibe mit Schieblehre messen. Die Mindestbelagstärke soll 7,5 mm (Modelle bis 7/81: 9,3 mm) betragen, sonst Kupplungsscheibe auswechseln. Ebenso bei Belagrissen.



- Federfenster, Torsionsfedern und Nabe auf Verschleiß- und Einlaufspuren prüfen. Bei Ausführung mit Zwei-Massen-Schwungrad ist die Mitnehmerscheibe starr ohne Dämpfer ausgerüstet. Die Torsionsdämpfer sind im Schwungrad integriert.
- Ausrücklager vom Lagerrohr am vorderen Getriebedeckel abnehmen und prüfen, siehe Seite 145.
- In der Werkstatt kann die Kupplungsscheibe auf Schlag geprüft werden. Der Seitenschlag darf bei der Kupplungsscheibe maximal 0,5 mm betragen. **Achtung:** Diese Prüfung ist nur notwendig, wenn die alte Kupplungsscheibe wieder eingebaut werden soll und die Kupplung vorher nicht richtig ausgekuppelt hat.
- Rillenkugellager in der Kurbelwelle auf leichten Lauf prüfen. Gegebenenfalls Lager mit Innenauszieher herausziehen und neues Lager einpressen.

Einbau

- Vor dem Einbau einer neuen Kupplung, Korrosionsschutzfett von der Druckplatte restlos entfernen.



- Kupplungsscheibe und Kupplungsdruckplatte in Schwungrad einsetzen. Die Kupplungsdruckplatte in die entsprechenden Paßstifte setzen. Die Kupplungsscheibe muß mit einem passenden Dorn (zum Beispiel von HAZET) oder mit einer alten Getriebe-Antriebswelle zentriert werden.
- Beim Einsetzen der Mitnehmerscheibe auf Markierung achten. Die Markierung soll zur Getriebeseite zeigen.
- Befestigungsschrauben für Kupplungsdruckplatte nacheinander mit 1 bis 1½ Umdrehungen anziehen, bis die Druckplatte festgezogen ist. Anschließend Zentrierdorn entfernen. **Achtung:** Darauf achten, daß die Druckplatte beim Anziehen der Schrauben gleichmäßig und gratfrei in das Schwungrad eingezogen wird. Anzugsdrehmomente: Sechskantschrauben der Güteklasse 8.8 (steht auf dem Schraubenkopf) 22 – 24 Nm, Güteklasse 10.9 = 30 – 35 Nm, Zylinderschraube: 22 – 24 Nm.
- Keilnuten der Getriebeantriebswelle mit Molykote Longtherm 2 leicht einfetten. Bei Ausführung mit Zwei-Massen-Schwungrad, Keilnuten mit Microlube 261 leicht einfetten.
- Getriebe einbauen, siehe Seite 148.

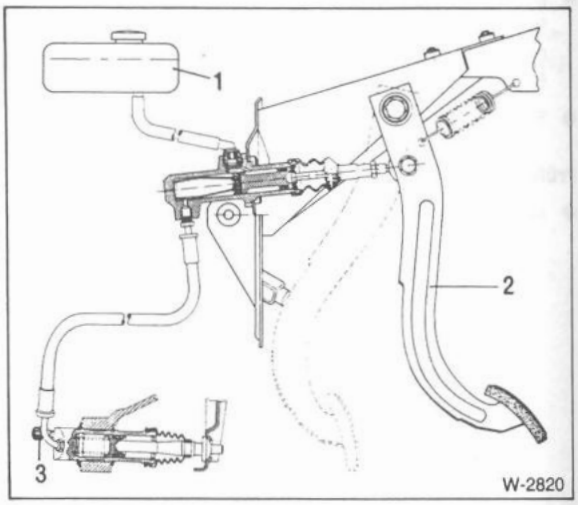
Kupplungsbetätigung entlüften

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 Kapitel im Kapitel »Bremsanlage entlüften« durchzulesen.

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 Kupplungshydraulik umgehend in der Werkstatt entlüften lassen.

- Fahrzeug vorn aufbocken.



- Bremsflüssigkeitsstand im gemeinsamen Vorratsbehälter –1– prüfen, gegebenenfalls bis zur Max.-Markierung auffüllen.
- Staubkappe vom Entlüfterventil am Nehmerzylinder –3– abziehen.

- Durchsichtigen Schlauch auf das Entlüfterventil am Nehmerzylinder 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 –2– ca. 10mal bis zum Anschlag durchtreten und dann gedrückt festhalten.
- In dieser Stellung Entlüfterschraube –3– öffnen, Bremsflüssigkeit tritt aus. Wenn keine Luftblasen mehr in der austretenden Bremsflüssigkeit sichtbar sind, Entlüfterschraube zudrehen (verschließen).
  Achtung: Der Flüssigkeitsstand im Vorratsbehälter darf nicht zu weit absinken, gegebenenfalls **neue** Bremsflüssigkeit nachfüllen.
- Kupplungspedal loslassen und erneut 10mal betätigen, in gedrückter Stellung festhalten und Entlüfterschraube öffnen. Diesen Vorgang so oft wiederholen, bis am Schlauch keine Luftblasen mehr herausgedrückt werden. Dabei stets **neue** Bremsflüssigkeit in den Vorratsbehälter nachfüllen.
- Entlüfterschraube am Nehmerzylinder verschließen. Schlauch abziehen und Staubkappe aufschieben.
- Fahrzeug ablassen.
- Bremsflüssigkeit bis zur Max.-Markierung auffüllen.
- Funktion von Brems- und Kupplungssystem prüfen.

Entlüften mit Entlüftergerät

In den Werkstätten wird die Kupplungshydraulik in der Regel mit einem Entlüftergerät entlüftet. Das Entlüftergerät gibt Druck auf die Bremsflüssigkeit.

- Verschraubung am Bremsflüssigkeits-Ausgleichbehälter abschrauben. Schwimmerbehälter herausnehmen.
- Entlüftergerät nach Vorschrift anschließen.
- Am Kupplungsnehmerzylinder Schlauch auf Entlüfterschraube aufschieben. Schlauchende in eine Bremsflüssigkeitsflasche stecken.
- Entlüfterschraube so lange öffnen, bis keine Luftblasen mehr entweichen. Dabei mehrmals das Kupplungspedal durchtreten.
- Sollte nach mehrmaligem Entlüften noch Luft im Hydrauliksystem vorhanden sein, muß der Nehmerzylinder vom Getriebe abgebaut werden, siehe Seite 146.
- Bei angeschlossener Hydraulikleitung Druckstange bis zum Anschlag im Nehmerzylinder drücken und langsam zurücklassen. Dadurch wird eventuell noch vorhandene Restluft in den Vorratsbehälter zurückgedrückt und der maximale Ausrückweg erzielt.

Achtung: Der Kupplungsfußhebel darf bei ausgebautem Nehmerzylinder nicht betätigt werden.

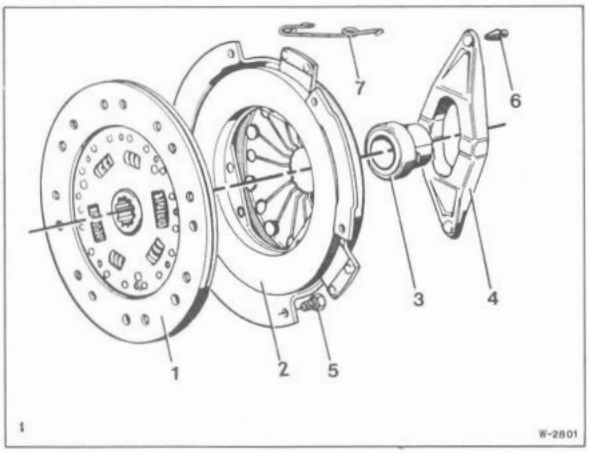
- Schwimmerbehälter einsetzen. Bremsflüssigkeit bis zur Max.-Markierung auffüllen. Deckel für Bremsflüssigkeitsbehälter aufschrauben.

Ausrücklager aus- und einbauen

Hörbare Lagergeräusche in ausgekuppeltem Zustand, also bei niedergetretenem Kupplungspedal, deuten auf ein defektes Ausrücklager hin. **Achtung:** Fahrzeuge vor 9/76 haben ein anderes Ausrücklager als abgebildet.

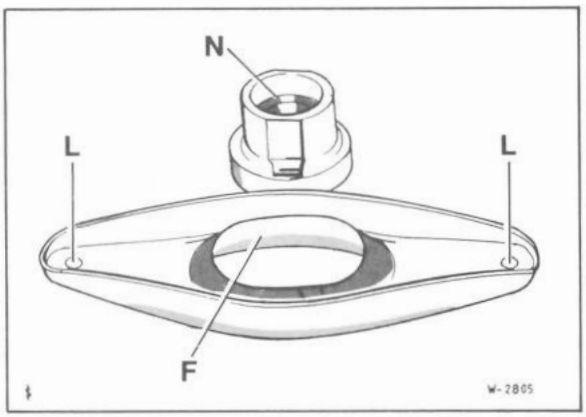
Ausbau (seit 9/76)

- Getriebe ausbauen, siehe Seite 148.



- Federbügel –7– und Ausrückhebel –4– mit Ausrücklager –3– von der Getriebeantriebswelle abnehmen.
- Ausrücklager von Hand prüfen. Dazu Kupplungsausrücklager leicht zusammenpressen und drehen. Es muß sich leicht drehen lassen, sonst austauschen.

Einbau



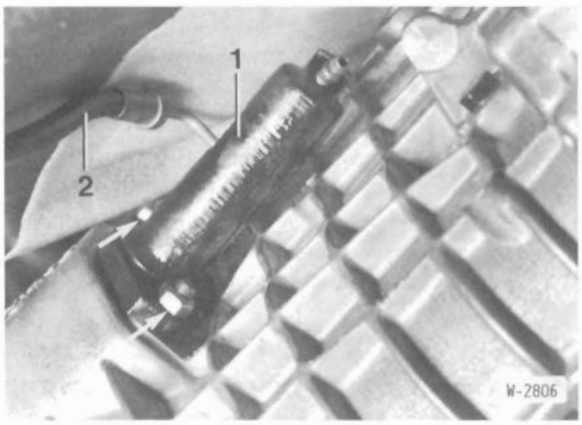
- Schmiernut –N–, Führungen –F– und Lagerflächen –L– mit Longtherm 2 leicht bestreichen, sonst kann das Lager auf der Führungshülse festfressen. **Achtung:** Bei der Ausführung mit Zwei-Massen-Schwungrad ist das Fett Microlube 261 zu verwenden.

- Ausrückhebel mit Ausrücklager auf Getriebeantriebswelle aufsetzen und mit Federbügel befestigen. **Achtung:** Bei den Modellen 525i/528i seit 4/83 wurde zum Teil das Widerlager für den Ausrückhebel geändert, daher muß bei Ersatz die richtige Zuordnung Getriebegehäuse/Ausrückhebel beachtet werden.
- Getriebe einbauen, siehe Seite 148.

Kupplungsnehmerzylinder aus- und einbauen

Ausbau

- Bremsflüssigkeit aus dem gemeinsamen Vorratsbehälter für Brems- und Kupplungshydraulik mit geeignetem Saugheber absaugen.
  Achtung: Bremsflüssigkeit ist giftig. Bremsflüssigkeit nicht über einen Schlauch mit dem Mund absaugen, siehe Seite 194.
- Fahrzeug aufbocken.



- Nehmerzylinder –1– vom Getriebe abschrauben.
- Leitung –2– abschrauben. **Achtung:** Soll der Kupplungsnehmerzylinder nicht ausgetauscht werden, bleibt die Hydraulikleitung angeschlossen.

Einbau

- Druckstange des Nehmerzylinders mit Molykote Longtherm 2 einstreichen.
- Hydraulikleitung an Nehmerzylinder mit 15 Nm anschrauben. Nehmerzylinder an Getriebe ansetzen und mit 25 Nm festziehen. Die Entlüfterschraube soll nach unten zeigen.
- Bremsflüssigkeit auffüllen, Kupplungshydraulik entlüften.

Störungsdiagnose Kupplung

Störung	Ursache	Abhilfe
Kupplung rupft	Motor- und Getriebelager defekt	■ Prüfen, gegebenenfalls auswechseln
	Getriebe liegt in der Aufhängung nicht fest	■ Befestigungsschrauben nachziehen
	Druckplatte trägt ungleichmäßig	■ Druckplatte auswechseln
	Mitnehmerscheibe kein Original-BMW-Teil	■ Original-BMW-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 klemmt	■ Nehmerzylinder ersetzen
	Spannung der Membranfeder zu gering	■ Druckplatte auswechseln
	Nehmerzylinder undicht	■ Sichtprüfung durchführen
	Belag verhärtet oder verölt	■ Kupplungsscheibe austauschen
	Kupplung wurde überhitzt	■ Original-BMW-Teil 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; z. B. MoS_2-Puder einbürsten
	Kupplungsscheibe hat Seitenschlag	■ Kupplungsscheibe prüfen lassen, ersetzen
	Geberzylinder 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, gegebenenfalls Fußmatte ausschneiden
	Ausrücker defekt	■ Ausrücker auf Verformung prüfen
	Luft im Hydrauliksystem	■ Kupplungshydraulik entlüften
	Führungslager für die Getriebe-Antriebswelle in der Kurbelwelle defekt	■ Führungslager in der Kurbelwelle ersetzen
	Mitnehmerscheibe stark verbogen, oder Belag gebrochen	■ Mitnehmerscheibe 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

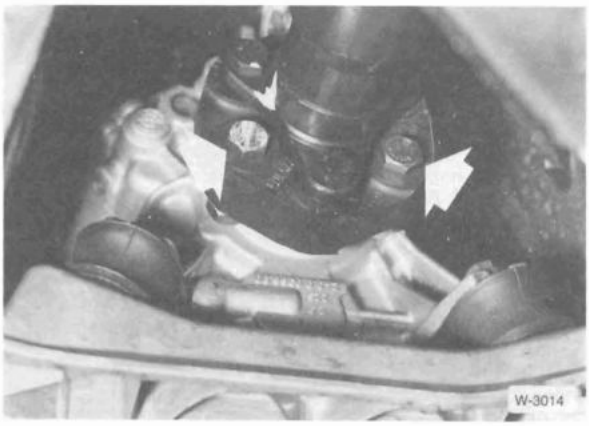
Das Getriebe

Das Getriebe kann ohne Ausbau des Motors ausgebaut werden. Ein Ausbau ist dann erforderlich, wenn die Kupplung ausgewechselt werden soll oder wenn das Getriebe erneuert beziehungsweise überholt werden muß. Da es jedoch in keinem Fall anzuraten ist, Reparaturen am Getriebe mit Heimwerkermitteln in Angriff zu nehmen, beschreibe ich lediglich den Ausbau des Aggregates.

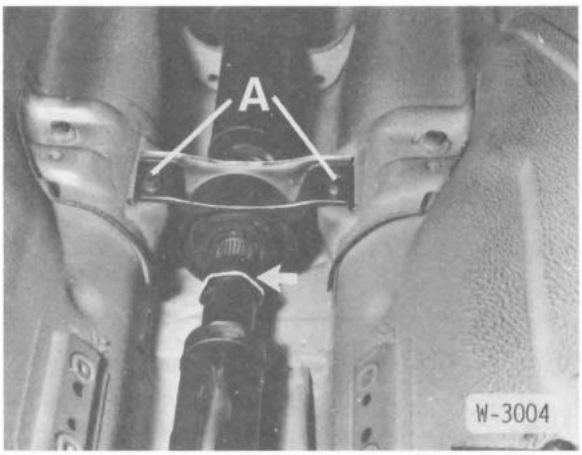
Getriebe aus- und einbauen

Ausbau

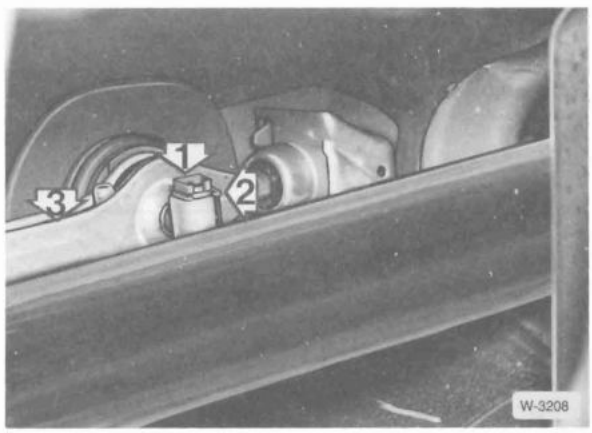
- Batterie-Massekabel (–) abklemmen.
- Fahrzeug aufbocken.
- Abgasanlage ausbauen, siehe Seite 133.
- Wärmeschutzblech für Abgasanlage abbauen.



- Gelenkscheibe vom Getriebe abschrauben. Bei Ausführung mit integriertem Schwingungstilger, Muttern an der Gelenkscheibe lösen.

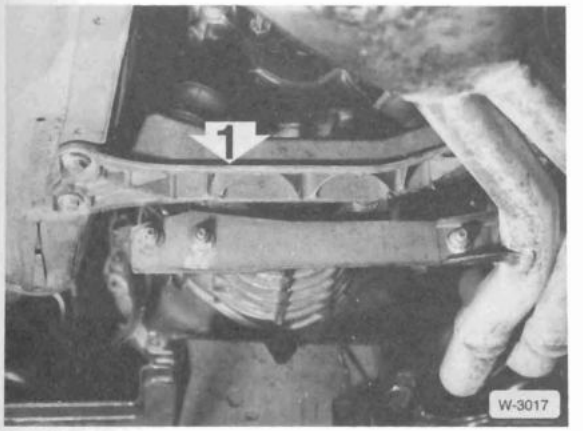


- Falls vorhanden, Schraubring –Pfeil– in der Mitte der Gelenkwelle mit einer Rohrzange einige Umdrehungen lösen.
- Mittellager –A– für Gelenkwelle abschrauben.
- Gelenkwelle nach unten knicken und vom Zentrierzapfen abziehen. **Achtung:** Gelenkwelle hochbinden, nicht in die Gelenke fallen lassen.

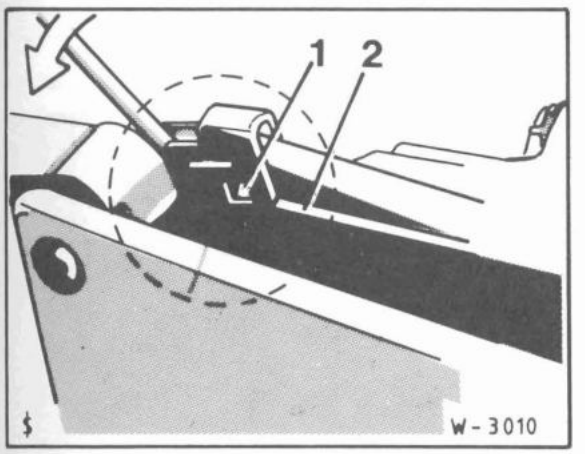


- An der Schaltstange – bei ausgebauter Gelenkwelle – Sicherungsklammer –1– ausheben, Scheibe –2– abnehmen und Schaltstange herausziehen.

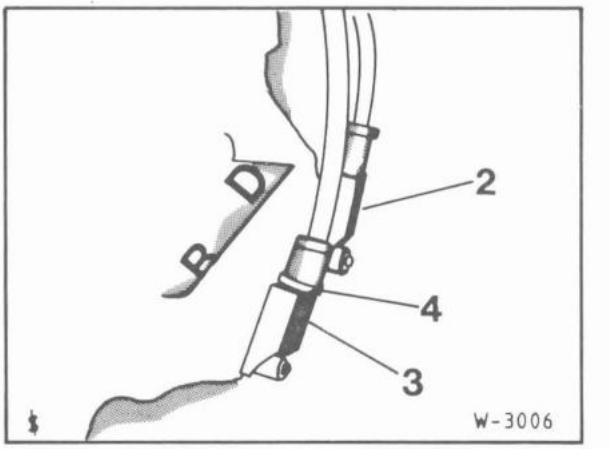
- Schaltstangenträger vom Getriebe abschrauben, 2 Innensechskantschrauben. **Achtung:** Die Schrauben sind selbstsichernd und lassen sich nur schwer herausdrehen. Schrauben immer ersetzen.
- Kabel vom Rückwärtsgangschalter hinten am Getriebe abziehen.
- Kupplungsnehmerzylinder ausbauen. **Achtung:** Die Hydraulikleitung bleibt angeschlossen, siehe Seite 146.
- Getriebe mit geeignetem Heber abstützen.



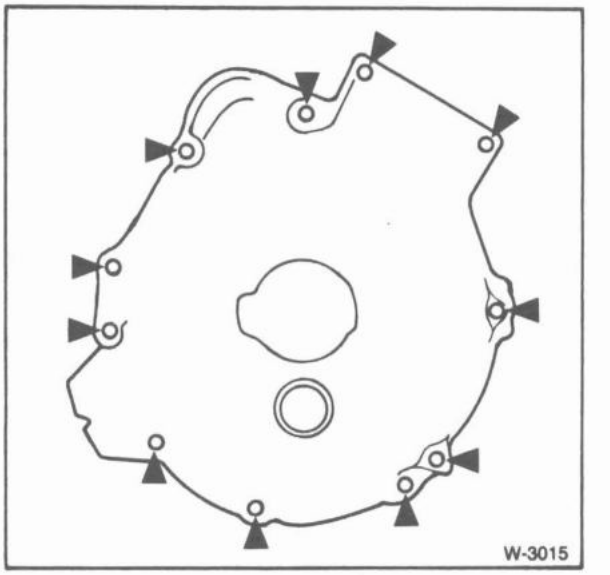
- Querträger –1– abschrauben.
- Getriebe bis zum Vorderachsträger ablassen.



- Bei Ausführung mit Schaltarm: Feder –1– mit Schraubendreher von der Nase –2– am Gehäuse ausheben und nach oben schwenken. Lagerbolzen herausziehen.



- **Bei Fahrzeugen mit Motronic (DME):** Wärmeschutzblech abbauen. Drehzahlgeber –2– und Bezugsmarkengeber –3– herausziehen.



- Getriebeschrauben herausdrehen. Neuere Fahrzeuge haben Torxschrauben, für die ein Torx-Steckschlüsseleinsatz (E10, E12, E14) benötigt wird.
- Getriebe vom Motor abflanschen und mit Helfer nach hinten herausheben.

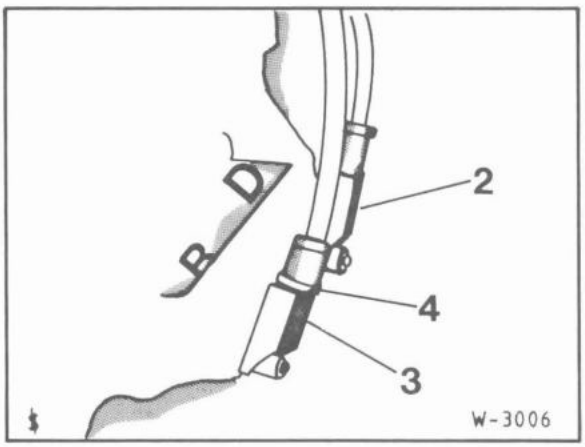
Einbau

- Vor dem Einbau Kupplung prüfen, siehe Seite 143.
- Kupplungsausrücklager auf leichten Lauf prüfen. Lager einfetten, z.B. mit Liqui Moly M-320. Sind vor dem Ausbau Laufgeräusche des Ausrücklagers beim Auskuppeln aufgetreten, Lager auswechseln, siehe Seite 145.
- Keilverzahnung der Antriebswelle sowie Zentrierzapfen reinigen und leicht mit Moly-Gleitpaste oder Moly-Spray schmieren.
- Einen Gang einlegen.

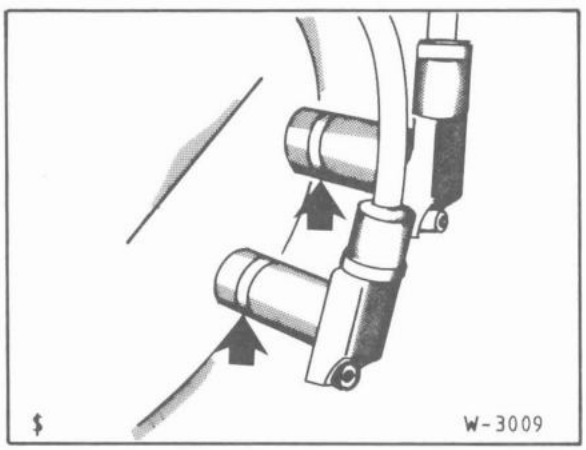
- Getriebe anheben und waagerecht in die Kupplung einfahren. Falls beim Einsetzen die Getriebe-Antriebswelle nicht in die Kupplungsscheibe einrastet, Antriebswelle von hinten – am Flansch für die Gelenkwelle – mit der Hand entsprechend verdrehen.
- Torx-Getriebe/Motorschrauben auf jeden Fall mit Unterlegscheiben einschrauben.

Anzugsdrehmomente Sechskantschrauben:
M8 mit 25 Nm, M10 mit 50 Nm, M12 mit 80 Nm;
Torxschrauben:
M8 mit 25 Nm, M10 mit 45 Nm, M12 mit 70 Nm.

- Getriebe anheben und Querträger mit 25 Nm festschrauben.



- **Fahrzeuge mit DME:** Drehzahlgeber und Bezugsmarkengeber einsetzen. Stecker nicht vertauschen, sonst springt der Motor nicht an. Drehzahlgeber –2– ohne Ring in die Bohrung D und Bezugsmarkengeber –3– mit Ring –4– in die Bohrung B einbauen.



Achtung: Stirnseiten der DME-Geber müssen fett- und schmutzfrei sein. O-Ringe –Pfeile– an den Gebern überprüfen, Geber mit Molykote Longtherm 2 einsetzen.

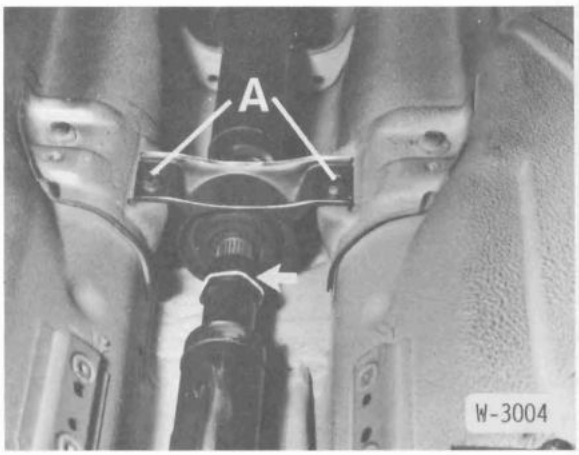
- Kupplungsnehmerzylinder einbauen, siehe Seite 146.
- Schalthebelträger am Getriebe anschrauben, dabei 2 neue, selbstsichernde Schrauben verwenden, mit 20 Nm anziehen. Beim Anziehen darauf achten, daß die Lagerböcke waagerecht zur Schaltkonsole stehen.
- Lagerbolzen für Schaltstange mit Molykote Longtherm 2 einsetzen.
- Feder –1– mit Schraubendreher auf die Nase –2– aufdrücken, siehe Abbildung W-3010.
- Schaltstange einsetzen. Scheiben auf Bolzen aufschieben und Schaltstange mit Sicherungsscheibe sichern.
- Kabel für Rückwärtsgangschalter aufschieben.
- Gelenkwelle einbauen, siehe unten.
- Wärmeschutzblech anschrauben.
- Abgasanlage einbauen, siehe Seite 133.
- Ölstand im Getriebe kontrollieren, siehe Kapitel »Wartung«.
- Batterie-Massekabel (–) anklemmen.

Gelenkwelle aus- und einbauen

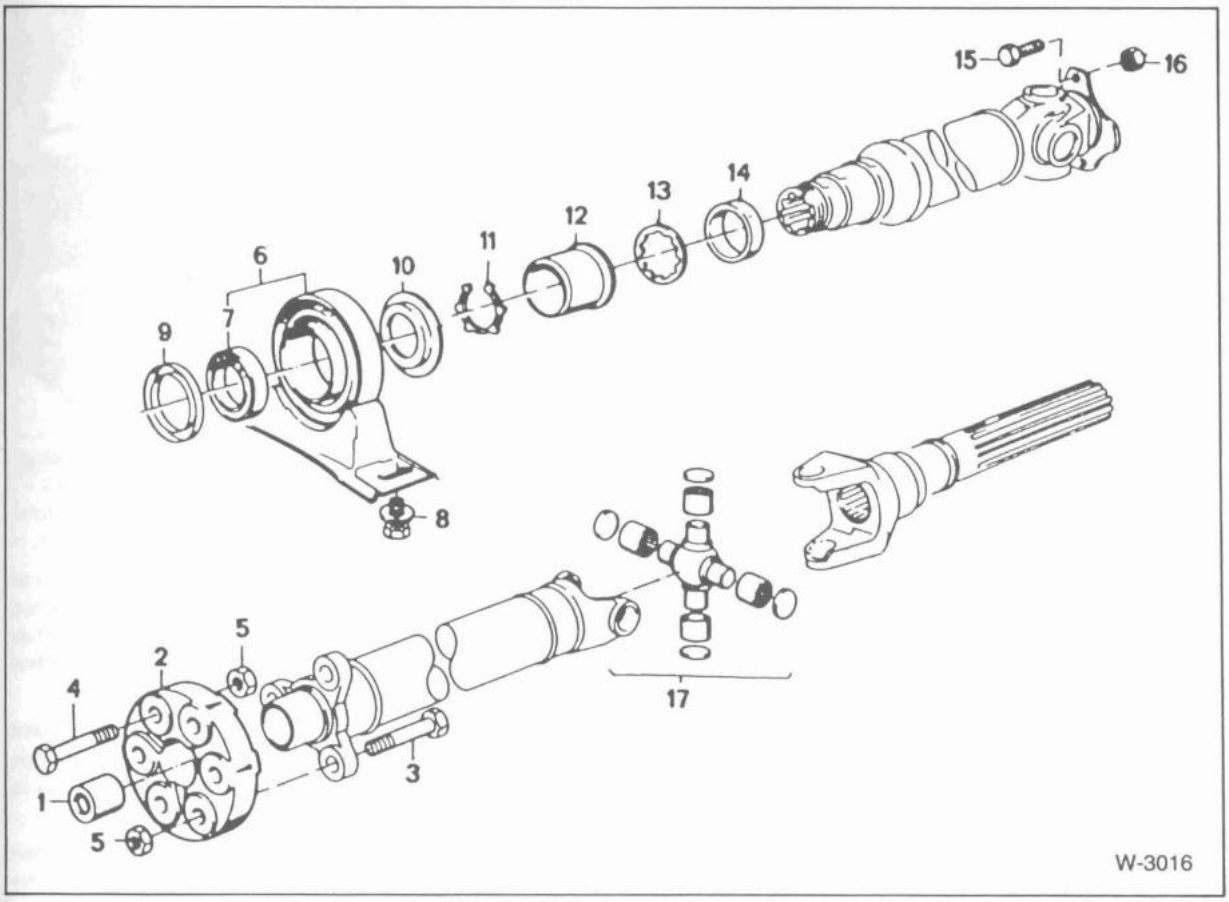
Ausbau

- Fahrzeug aufbocken.
- Abgasanlage komplett ausbauen.
- Bei Katalysatorfahrzeugen: Wärmeschutzblech vom Unterboden abschrauben.

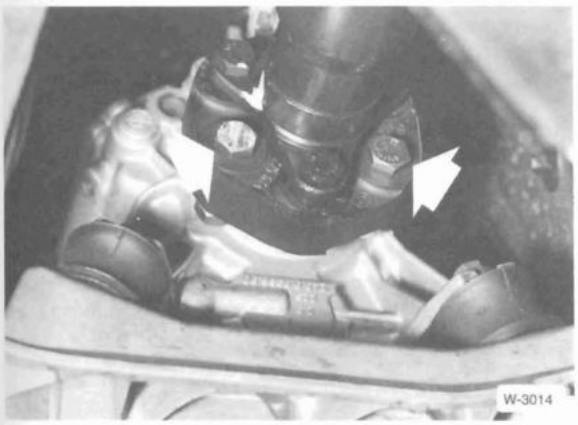
Gelenkwelle am Getriebe abschrauben.
Ausführung mit Schiebestück



- Schraubring –Pfeil– mit BMW-Werkzeug 261040 einige Umdrehungen lösen. Steht das Werkzeug nicht zur Verfügung, Schraubbuchse mit Rohrzange lösen.



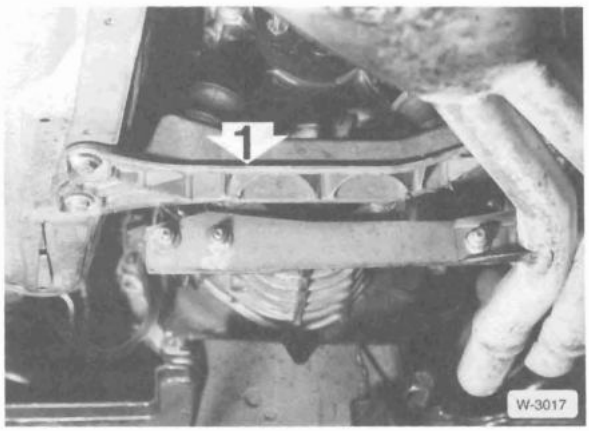
1 – Führungsbuchse
2 – Gelenkscheibe
3 – Sechskantschraube M 10
4 – Sechskantschraube M 10
5 – Selbstsichernde Mutter
6 – Mittellager
7 – Rillenkugellager
8 – Sechskantschraube M 8
9 – Staubschutz
10 – Staubschutz
11 – Sicherungsring
12 – Schraubring
13 – Zahnscheibe
14 – Klemmring
15 – Zylinderschraube M 10
16 – Selbstsichernde Mutter M 10
17 – Kreuzgelenk



- Gelenkwelle am Getriebe abschrauben.
- Fahrzeuge mit angeschraubtem Schwingungstilger: Schwingungstilger am Getriebe abbauen. Schwingungstilger um 60° drehen und an die Gummikupplung anlegen. Der Schwingungstilger wird mit der Gelenkwelle abgenommen.

Ausführung mit Kreuzgelenk vorn:

- Getriebe mit Werkstattwagenheber und Holzzwischenlage abstützen.



- Querträger und Getriebeaufhängung abschrauben.
- Muttern für Kreuzgelenk abschrauben.