

ETZOLD

BMW 5er REIHE

von 9/72 bis 8/87



So wird's gemacht

Mit
Stromlaufplänen

PFLEGEN
WARTEN
REPARIEREN



DELIUS KLASING

H. R. Etzold

So wird's gemacht

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

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

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

Delius Klasing Verlag

5. Auflage / B
© Delius Klasing & Co. KG, Bielefeld

Folgende Ausgaben dieses Werkes sind verfügbar:
ISBN 978-3-7688-0666-4 (Print)
ISBN 978-3-667-11008-4 (E-Book)

Alle Angaben ohne Gewähr

Redakteur: Martin Ruch
Umschlaggestaltung: Ekkehard Schonart

Datenkonvertierung E-Book: HGV Hanseatische Gesellschaft für
Verlagsservice, München

Alle in diesem Buch enthaltenen Angaben und Daten wurden vom Autor nach bestem Wissen erstellt und von ihm sowie vom Verlag mit der gebotenen Sorgfalt überprüft. Gleichwohl können wir keinerlei Gewähr oder Haftung für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der bereitgestellten Informationen übernehmen.

Alle Rechte vorbehalten! Ohne ausdrückliche Erlaubnis des Verlages darf das Werk, auch Teile daraus, nicht vervielfältigt oder an Dritte weitergegeben werden.

www.delius-klasing.de



Vorwort

Als ich Anfang der sechziger Jahre in einer kleinen Werkstatt meine Kfz-Lehre beendete, da hatten die Gesellen noch die wichtigsten Einstelldaten für die verschiedensten Fahrzeugmodelle im Kopf. Schriftliche Werksunterlagen für das betreffende Modell hatten wir nicht. Der Motor-Leerlauf wurde nach dem Gehör eingestellt. Für die Zündeinstellung stand nur eine simple Prüflampe zur Verfügung, und der Drehmomentschlüssel trat nur dann in Aktion, wenn es galt, die Zylinderkopfschrauben anzuziehen.

Derartige Arbeitsmethoden sind heutzutage undenkbar. Auch der gut ausgebildete Fachmann kommt nicht mehr ohne moderne Prüf- und Einstellwerkzeuge aus. Zudem muß er sich anhand von Werksunterlagen ständig weiterbilden, soll die Arbeit richtig durchgeführt werden. Was für den Fachmann selbstverständlich ist, sollte für den Laien unerlässlich sein. Auch er kann nicht einfach drauflos reparieren. Mitunter genügen schon kleine Einstellfehler, um größere Schäden hervorzurufen.

Obwohl also das Fahrzeug technisch immer aufwendiger und komplizierter wird, greifen von Jahr zu Jahr immer mehr Heimwerker zum »So wird's gemacht«-Handbuch. Die Erklärung dafür ist einfach: Weil die Technik des Automobils komplizierter geworden ist, kommt man bei Arbeiten am Fahrzeug ohne eine spezielle Anleitung nicht mehr aus. Das gilt auch für den Fachmann. Außerdem gibt es nach wie vor am Auto eine Reihe von Verschleißteilen, die in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gegebenenfalls ausgewechselt werden müssen. Dazu zählen vor allem das Auswechseln der Bremsbeläge, das Erneuern der Abgasanlage, der Stoßdämpfer sowie das Ausbessern von Rostschäden. Zu den gern ausgeführten Arbeiten zählt natürlich auch der nachträgliche Einbau von elektrischem Zubehör sowie die Fahrzeugwartung, weshalb dieser Band ein umfangreiches Wartungskapitel enthält.

Grundsätzlich muß sich der Heimwerker natürlich darüber im klaren sein, daß man mit Hilfe eines Handbuches nicht automatisch zum Kfz-Handwerker wird. Man sollte also nur Arbeiten durchführen, die man sich selbst zutraut. Das gilt insbesondere natürlich bei Arbeiten, die die Verkehrssicherheit des Fahrzeugs beeinträchtigen können. Gerade in diesem Punkt sorgt das »So wird's gemacht«-Handbuch für praktizierte Verkehrssicherheit. Denn durch die exakte Beschreibung der erforderli-

chen Arbeitsschritte und den nötigen Warn-Hinweisen wird der Heimwerker bei der Arbeit entsprechend sensibilisiert und fachlich richtig informiert. Auch wird darauf hingewiesen, im Zweifelsfall die Arbeit lieber einem Fachmann zu überlassen.

In der Öffentlichkeit wird hin und wieder von interessierten Kreisen der Vorwurf erhoben, Heimwerker würden durch ihre Eigenarbeiten am Fahrzeug die Verkehrssicherheit negativ beeinflussen. Aus den Kontakten, die ich zu Hobbymonteuren habe, kann ich nur vom Gegenteil berichten. Derjenige Fahrzeugbesitzer, der sein Fahrzeug selbst pflegt und wartet, hat ein großes Interesse an einem verkehrssicheren, gepflegten Auto. Es geht ihm gar nicht immer nur darum, Kosten zu sparen. In der Regel macht ihm vor allem der Umgang mit der Technik Spaß.

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

Für die meisten Schraubverbindungen ist das Anzugsmoment angegeben. Bei Schraubverbindungen, die in jedem Fall mit einem Drehmomentschlüssel angezogen werden müssen (Zylinderkopf, Achsverbindungen usw.), ist der Wert **fett** gedruckt. Nach Möglichkeit sollte man jede Schraubverbindung mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.

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

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

Hans-Rüdiger Etzold

Inhaltsverzeichnis

| | | | |
|---|----|--|----|
| Der Motor | 11 | Ölpumpe aus- und einbauen/prüfen | |
| Typentwicklung des 5er BMW bis 8/87 | 11 | M 10/M30-Motor | 64 |
| Die Fahrgestellnummer | 11 | Ölpumpe aus- und einbauen/prüfen | |
| Motordaten 5er von 8/72 bis 7/81 | 12 | Motor M20 | 65 |
| Motordaten 5er von 7/81 bis 8/87 | 13 | Ölverbrauch | 67 |
| Motorbeschreibung | 14 | Störungsdiagnose Ölkreislauf | 67 |
| Motor aus- und einbauen | 17 | | |
| Zylinderkopfdeckel aus- und einbauen | 21 | Die Motor-Kühlung | 68 |
| Zylinderkopf aus- und einbauen | 23 | Der Kühlmittelkreislauf | 68 |
| Die Motorsteuerung | 29 | Kühlmittelregler (Thermostat) aus- und | |
| Kettenspanner aus- und einbauen/prüfen | 30 | einbauen/prüfen | 69 |
| Zahnriemen aus- und einbauen | 31 | Kühler aus- und einbauen | 71 |
| Nockenwelle aus- und einbauen | 33 | Lüfter/Lüfterkupplung aus- und einbauen | 72 |
| Kipphebel/Kipphebelachsen aus- und einbauen | 35 | Kühlmittelpumpe aus- und einbauen | 73 |
| Ventile/Kipphebel | 37 | Kühler-Frostschutzmittel | 74 |
| Ventil aus- und einbauen | 38 | Störungsdiagnose Motorkühlung | 74 |
| Ventilführungen prüfen | 39 | | |
| Ventilsitz im Zylinderkopf nacharbeiten | 39 | Die Kraftstoffanlage | 75 |
| Ventilsitz einschleifen | 40 | Sauberkeitsregeln bei Arbeiten an der | |
| Vakuumpumpe prüfen/aus- und einbauen | 40 | Kraftstoffversorgung | 75 |
| Der Abgasturbolader | 41 | Störungen in der Kraftstoffzufuhr | 75 |
| Abgasturbolader aus- und einbauen | 41 | Kraftstoffpumpe/Kraftstoffpumpenrelais prüfen | 76 |
| Keilriemen für Generator aus- und | | Kraftstoffpumpe aus- und einbauen | |
| einbauen/Keilriemen spannen | 42 | Einspritzmotoren | 77 |
| Starthilfe | 43 | Kraftstoffpumpe aus- und einbauen | |
| Störungsdiagnose Motor | 44 | Vergasermotoren | 78 |
| | | Tankgeber/Vorförderpumpe | |
| Die Zündanlage | 45 | aus- und einbauen/prüfen | 79 |
| Funktion der elektronischen Zündanlagen | 45 | Luftfilter aus- und einbauen | 80 |
| Sicherheitsmaßnahmen zu den elektronischen | | Ansaugluftvorwärmung prüfen | 81 |
| Zündanlagen | 46 | Luftfiltergehäuse/Luftmengenmesser | |
| Zündzeitpunkt prüfen/einstellen | 47 | aus- und einbauen (Einspritzmotoren) | 82 |
| Tabelle Zündzeitpunkt/CO-Gehalt/Leerlaufdrehzahl | | | |
| 5er-Modelle bis 7/81 | 49 | Der Vergaser | 84 |
| Tabelle Zündzeitpunkt/CO-Gehalt/Leerlaufdrehzahl | | Vergasereinstellung | 84 |
| 5er-Modelle ab 7/81 | 50 | Solex 38 PDSI-Vergaser | 85 |
| Der Zündverteiler | 51 | Solex 32/32 DIDTA-Vergaser | 86 |
| Unterbrecherkontakt ersetzen | 52 | Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt | |
| Schließwinkel prüfen/einstellen | 53 | prüfen/einstellen | 87 |
| Zündverteiler/Verteilerläufer aus- und einbauen | 54 | Vergaser aus- und einbauen | 88 |
| Kondensator prüfen | 56 | Vergaseroberteil aus- und einbauen | 88 |
| Zündanlage prüfen | 56 | Gaszug einstellen | 89 |
| Zündverteilerläufer/Verteilerkappe prüfen | 57 | Starterzug (Chokezug) einstellen | 90 |
| Zündspule prüfen | 57 | Leerlaufabschaltventil prüfen | 90 |
| Zündkabel prüfen | 58 | Startautomatik aus- und einbauen | 91 |
| | | Schwimmernadelventil prüfen/ersetzen | 91 |
| Die Zündkerzen | 59 | Einspritzmenge prüfen/einstellen | 92 |
| Störungsdiagnose Zündanlage | 60 | Vergaser prüfen/reinigen | 93 |
| | | Solex/Pierburg-2B4-Vergaser | 94 |
| Motor-Schmierung | 61 | Bosch/Pierburg 2BE-Vergaser (Ecotronic) | 95 |
| Der Ölkreislauf | 62 | Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt prüfen/einstellen | 96 |
| Öldruck überprüfen | 62 | Kaltstartvorrichtung (Starterklappenspalt) | |
| Ölwanne aus- und einbauen | 63 | prüfen und einstellen | 97 |

| | | | |
|---|-----|---|-----|
| Schnelleerlauf einstellen | 97 | Fahrzeug aufbocken | 140 |
| Pierburg/Stromberg-Vergaser 175 CDET | 98 | Fahrzeug abschleppen | 141 |
| Leerlaufdrehzahl prüfen/einstellen | 100 | Die Kupplung | 142 |
| Vergaser überprüfen | 100 | Kupplung aus- und einbauen/prüfen | 143 |
| Vergaser Zenith 32/40 (35/40) INAT | 101 | Kupplungsbetätigung entlüften | 144 |
| Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt prüfen/einstellen | 102 | Ausrücklager aus- und einbauen | 145 |
| Starterverbindungsstange/Starterklappenspalt prüfen/einstellen | 103 | Kupplungsnehmerzylinder aus- und einbauen | 146 |
| Starterdeckel aus- und einbauen/einstellen | 103 | Störungsdiagnose Kupplung | 147 |
| Solex 4A1-Vergaser | 105 | Das Getriebe | 148 |
| Schlauchverlegung 4A1-Vergaser | 106 | Getriebe aus- und einbauen | 148 |
| Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt prüfen/einstellen | 106 | Gelenkwelle aus- und einbauen | 150 |
| Drosselklappenansteller einstellen | 107 | Die Schaltung | 153 |
| Einspritzbeginn der Beschleunigungspumpe einstellen | 108 | Schalthebel aus- und einbauen | 155 |
| Technische Daten Vergaser | 108 | Die Vollautomatik | 156 |
| Störungsdiagnose Vergaser | 111 | Abschleppen von Fahrzeugen mit Automatik | 156 |
| Die Benzin-Einspritzanlage | 114 | Die Vorderachse | 157 |
| Sauberkeitsregeln bei Arbeiten an der Einspritzanlage | 115 | Das Federbein | 158 |
| Sicherheitshinweise zur Einspritzanlage | 115 | Federbein aus- und einbauen | 159 |
| Leerlaufdrehzahl/CO-Gehalt prüfen | 115 | Federbein zerlegen/Stoßdämpfer/ Schraubenfeder aus- und einbauen | 161 |
| Gaszug einstellen | 117 | Stoßdämpfer prüfen | 161 |
| Kaltstartventil aus- und einbauen/prüfen | 117 | Radlager vorn aus- und einbauen, Modell ab 7/81 | 162 |
| Thermozeitschalter aus- und einbauen/prüfen | 118 | Radlager vorn aus- und einbauen, Modell bis 7/81 | 163 |
| Temperaturfühler prüfen/aus- und einbauen | 118 | Radlagerspiel vorn einstellen | 164 |
| Zusatzluftschieber prüfen/ersetzen | 119 | Die Hinterachse | 166 |
| Drosselklappenschalter prüfen, einstellen, ersetzen | 120 | Federbein hinten aus- und einbauen | 167 |
| Steuergerät aus- und einbauen | 120 | Die Achswelle | 168 |
| K-Jetronic | 121 | Achswelle aus- und einbauen | 168 |
| Leerlaufdrehzahl/CO-Gehalt prüfen | 122 | Faltenbalg für Achswelle ersetzen | 168 |
| Lage der Stauscheibe prüfen und einstellen | 123 | Die Lenkung | 170 |
| Störungsdiagnose Motronic, K-/L-/LE-Jetronic-Einspritzanlage | 124 | Lenkrad aus- und einbauen | 170 |
| Die Kugelfischer-Einspritzung | 126 | Die Spurstangen | 171 |
| Leerlaufdrehzahl/CO-Gehalt prüfen | 126 | Spurstangengelenk aus- und einbauen | 172 |
| Die Diesel-Einspritzanlage | 127 | Mittlere Spurstange ersetzen | 172 |
| Das Diesel-Prinzip | 127 | Vorspur und Spurdifferenzwinkel einstellen | 173 |
| Die Einspritzpumpe | 128 | Sturzkorrektur | 173 |
| Glühkerzen prüfen | 128 | Die Fahrwerkvermessung | 174 |
| Kraftstoffanlage entlüften | 129 | | |
| Einspritzdüsen aus- und einbauen | 130 | | |
| Die Kraftstofffilter-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 | | |

| | | | |
|--|-----|---|-----|
| Die Bremsanlage | 175 | Türverkleidung aus- und einbauen, Modell bis 7/81 | 220 |
| Technische Daten Bremsanlage | 176 | Türschloß/Schließzylinder, Modell seit 7/81 | 221 |
| Scheibenbremsbeläge vorn/hinten | | Türschloß/Schließzylinder aus- und einbauen | 221 |
| aus- und einbauen, Modell seit 7/81 | 177 | Fensterschacht-Abdeckleisten aus- und einbauen | 222 |
| Scheibenbremsbeläge vorn/hinten | | Fensterheber aus- und einbauen/ | |
| aus- und einbauen, Modell bis 7/81 | 181 | Fensterscheibe einstellen | 223 |
| Bremskolbenlehre herstellen | 183 | Türfenster aus- und einbauen | 224 |
| Brems Scheibe/Bremssattel vorn/hinten | | Außenspiegel aus- und einbauen | 225 |
| aus- und einbauen, Modell seit 7/81 | 183 | Spiegelglas aus- und einbauen | 226 |
| Brems Scheibe/Bremssattel vorn/hinten | | Rückspiegel aus- und einbauen | 226 |
| aus- und einbauen, Modell bis 7/81 | 185 | Mittelkonsole/Abdeckung | |
| Brems Scheibendicke prüfen | 187 | unter Armaturentafel aus- und einbauen | 226 |
| Quietschgeräusche der Scheibenbremse beseitigen | 187 | Handschuhfach aus- und einbauen | 228 |
| Die Hinterrad-Trommelbremse | 188 | Vordersitz aus- und einbauen | 229 |
| Bremsbacken aus- und einbauen, Modell seit 7/81 | 188 | Rücksitz aus- und einbauen | 229 |
| Bremsbacken aus- und einbauen, Modell bis 7/81 | 191 | | |
| Hinterradbremse einstellen, Modell bis 7/81 | 192 | Die Heizung | 230 |
| Bremsbeläge für Trommelbremse ersetzen, | | Heizgebläse aus- und einbauen | 231 |
| Modell bis 7/81 | 193 | Bowdenzug für Heizung aus- und einbauen | 232 |
| Radbremszylinder überholen | 194 | Gebläseschalter/Steuergerät für Heizung | |
| Die Bremsflüssigkeit | 194 | aus- und einbauen | 233 |
| Bremsanlage entlüften | 195 | Störungsdiagnose Heizung | 234 |
| Bremsleitung/Bremsschlauch ersetzen | 196 | | |
| Bremskraftverstärker prüfen | 196 | Die elektrische Anlage | 235 |
| Die Feststellbremse | 196 | Elektrisches Zubehör nachträglich einbauen | 235 |
| Bremsbacken für Feststellbremse | | Batterie aus- und einbauen | 236 |
| aus- und einbauen | 197 | Hinweise zur wartungsarmen Batterie | 236 |
| Handbremse einstellen | 199 | Batterie laden | 236 |
| Handbremshebel aus- und einbauen | 200 | Batterie prüfen | 237 |
| Handbremsseil aus- und einbauen, | | Batterie entlädt sich selbständig | 237 |
| Trommelbremse | 200 | Störungdiagnose Batterie | 238 |
| Handbremsseil aus- und einbauen, | | Sicherungen auswechseln | 239 |
| Scheibenbremse hinten | 201 | Sicherungsbelegung | 239 |
| Bremslichtschalter aus- und einbauen/einstellen | 201 | Relais prüfen | 239 |
| Die ABS-Anlage | 202 | Der Generator | 240 |
| Störungsdiagnose Bremse | 204 | Sicherheitshinweise für den Drehstromgenerator | 240 |
| | | Generator aus- und einbauen | 241 |
| Die Karosserie | 207 | Schleifkohlen für Generator/Spannungsregler | |
| Stoßfänger vorn aus- und einbauen | 208 | ersetzen/prüfen | 241 |
| Stoßfänger hinten aus- und einbauen | 210 | Generatorspannung prüfen | 242 |
| Frontziergitter aus- und einbauen | 211 | Störungsdiagnose Generator | 243 |
| Kotflügel vorn aus- und einbauen | 211 | Der Anlasser | 243 |
| Motorhaube aus- und einbauen/einpassen, | | Anlasser aus- und einbauen | 244 |
| Modell ab 7/81 | 212 | Magnetschalter prüfen/aus- und einbauen | 245 |
| Motorhaube aus- und einbauen/einpassen, | | Störungsdiagnose Anlasser | 246 |
| Modell bis 7/81 | 213 | | |
| Die Heckklappe | 215 | Die Beleuchtungsanlage | 247 |
| Heckklappe einpassen | 215 | Glühlampen auswechseln | 247 |
| Stoßleiste/Zierleiste und | | Lampentabelle | 249 |
| Modellschriftzug auswechseln | 216 | Fernlicht-/Abblendscheinwerfer | |
| Tür aus- und einbauen/einpassen | 216 | aus- und einbauen | 249 |
| Tür-Außengriff aus- und einbauen | 218 | Scheinwerfer einstellen | 250 |
| Türverkleidung aus- und einbauen, Modell seit 7/81 | 218 | 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 |
| Anzeigeeinstrumente/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 |
| Kraftstofffilter 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 |
| Beispiele für Bezeichnungen 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 Lenkstockscharter. 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 Ø 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 Ø 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-Spulen-zündung mit induktiver Auslösung.

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

| | | | | | | |
|---|------------------------------|---------------------|---|----------------------|---------------------|----------------------|
| Modellbezeichnung | BMW 518 | BMW 518 | BMW 520i | BMW 525i | BMW 525e | BMW 528i |
| Motorbezeichnung | M10 | M10 | M20 | M30 | M20 | M30 |
| Bauart ¹⁾ /Nockenwellenantrieb | OHC/Kette | OHC/Kette | OHC/Zahn. | OHC/Kette | OHC/Zahn. | 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 Ø 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 535i | 520i KAT | 525e KAT | 535i KAT | 524 d | 524 td |
| Motorbezeichnung | M30 | M20 | M30 | M30 | M21 | M21 |
| Bauart ¹⁾ /Nockenwellenantrieb | OHC/Kette | OHC/Zahn. | OHC/Kette | OHC/Kette | OHC/Zahn. | OHC/Zahn. |
| 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 Ø 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 oberliegender 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 Modellbezeichnung ableitbar: Die beiden letzten Ziffern geben den Hubraum in Litern an, wenn man ein Komma zwischen die Endziffern setzt. So besagt zum Beispiel die Bezeichnung BMW **518**: BMW der 5er-Reihe mit **1,8** Liter-Motor. (Die einzige Ausnahme bildet hierbei das Modell 525e.)

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 525e)

M 30 = »großer« 6-Zylinder-Motor
(ab 2,5 l Hubraum, außer 525e)

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 Nockenwelle 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 Schleppebel auf. Das Ventilspiel muß bei allen Motoren gemäß Wartungsplan eingestellt werden.

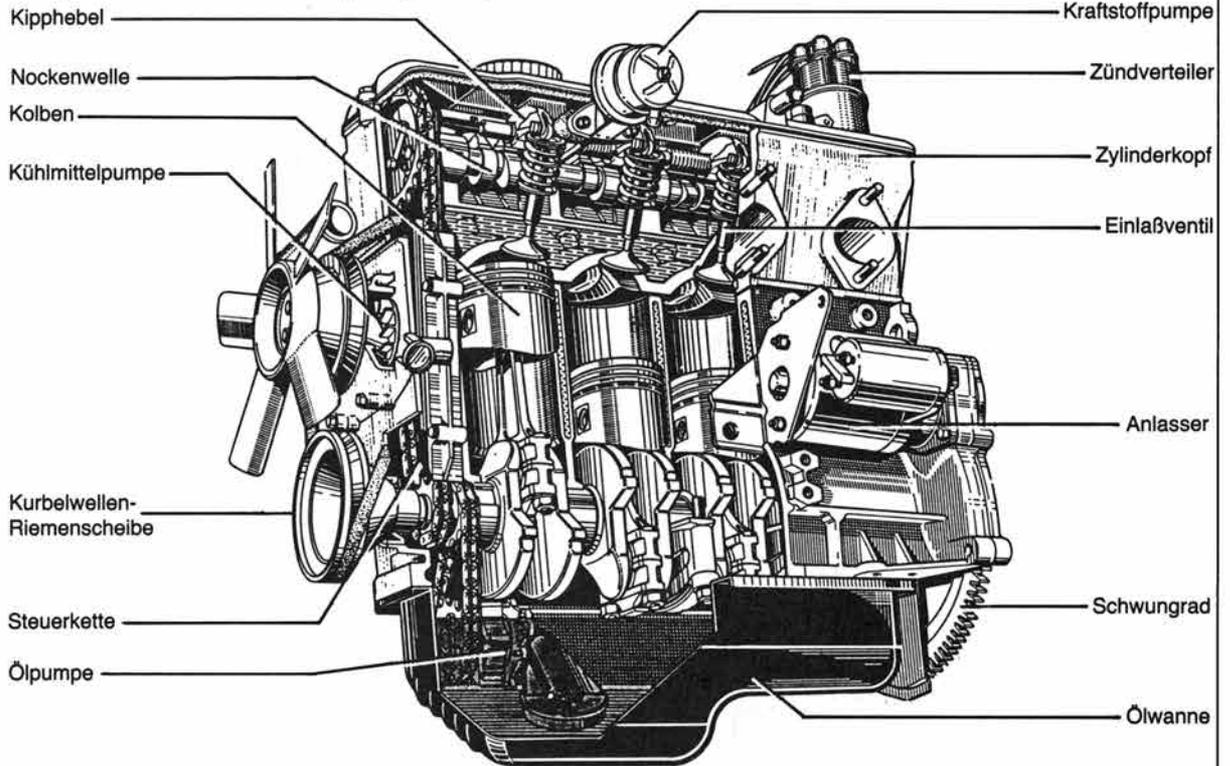
Für die Motorschmierung sorgt eine Ölpumpe in der Ölwanne, die beim 4-Zylinder-Motor M 10 sowie dem Motor M 30 über eine zusätzliche Rollenkette von der Kurbelwelle angetrieben wird. Beim Motor M 20 wird die Ölpumpe über eine Verzahnung durch eine Nebenwelle angetrieben, die ihrerseits vom Zahnriemen 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.

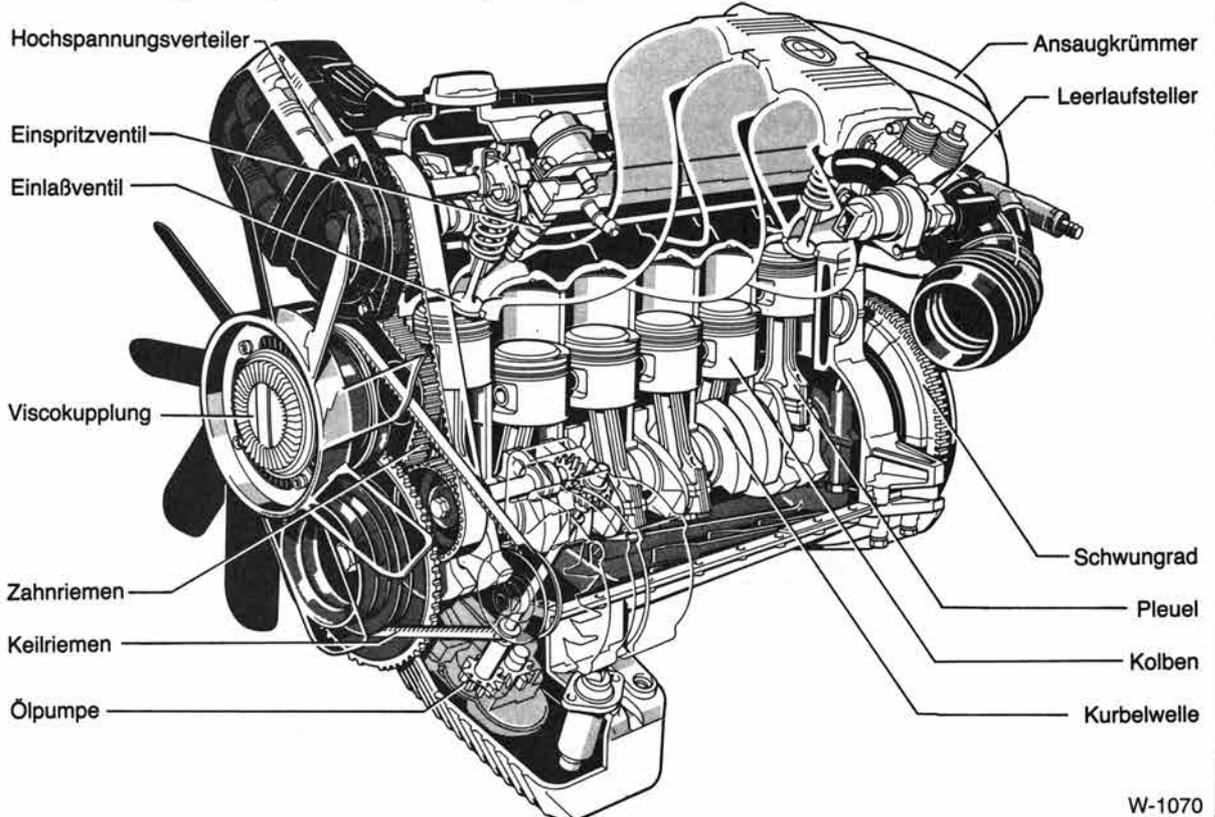
Der Zündfunke wird bei den neueren Modellen durch eine Transistorzündanlage erzeugt, die den Zündzeitpunkt praktisch konstant hält. Bei den Modellen mit Spulenzündung muß der Unterbrecherkontakt im Rahmen der Wartung gewechselt werden.

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



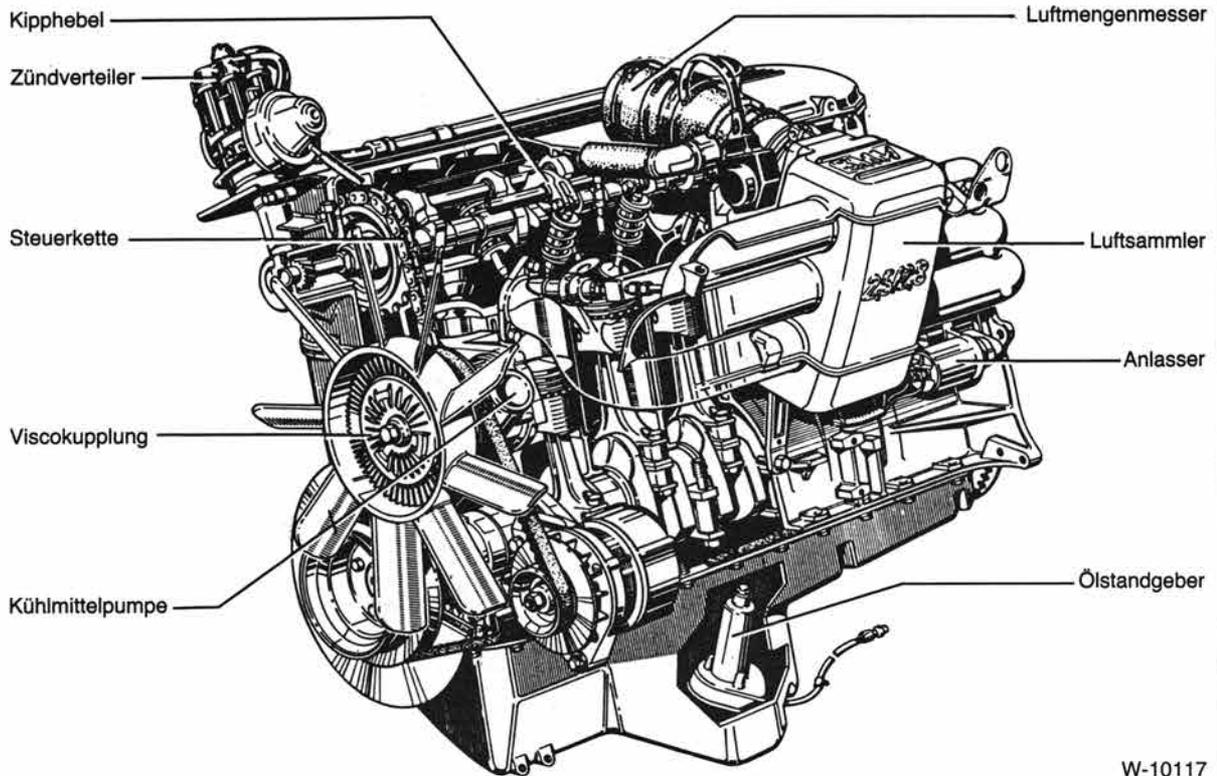
W-10113

Motor M20 (520/6, 520i seit 8/77, 525e)



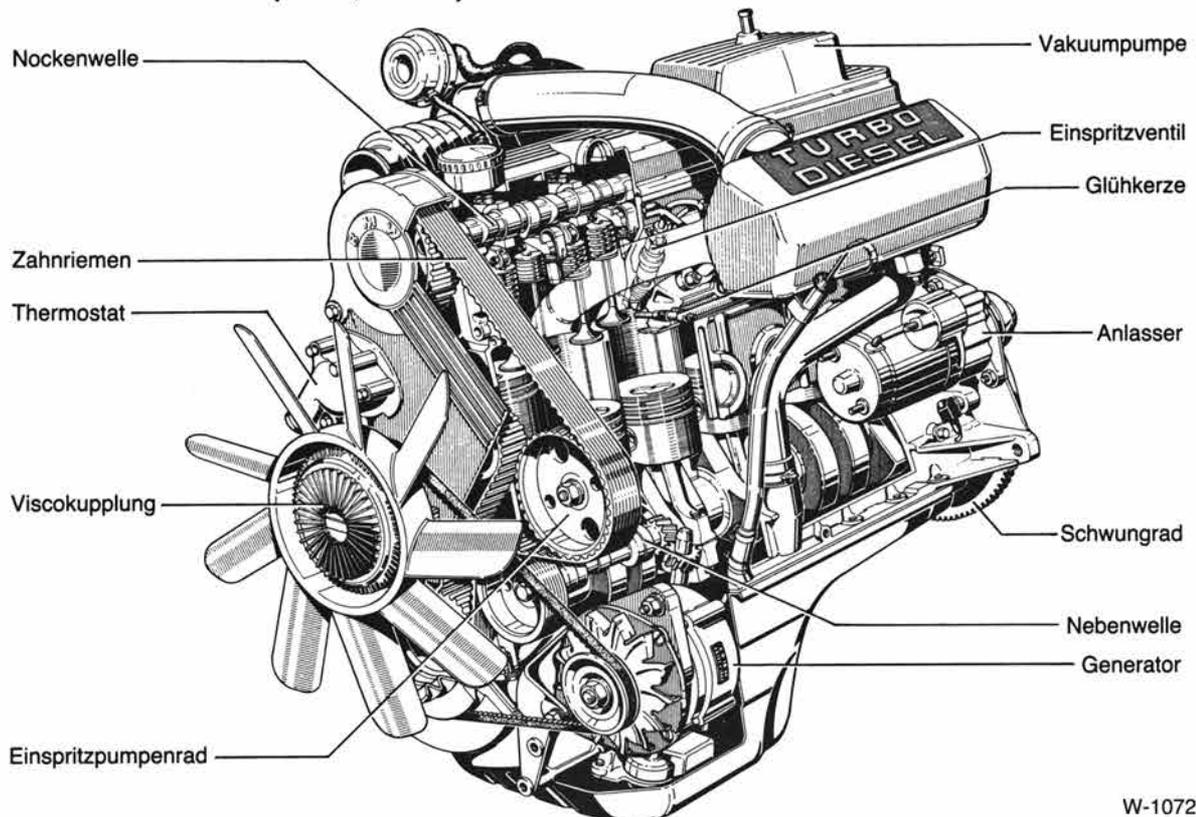
W-1070

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



W-10117

Dieselmotor M21 (524d, 524td)



W-1072

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.

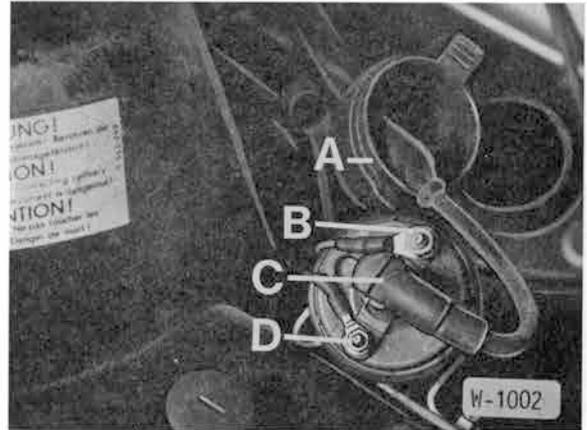
Da auch auf der Wagenunterseite einige Verbindungen gelöst werden müssen, werden vier Unterstellböcke sowie zum Aufbocken des Wagens ein Rangierheber benötigt. Vor der Montage im Motorraum sollten die Kotflügel mit Decken geschützt werden.

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).

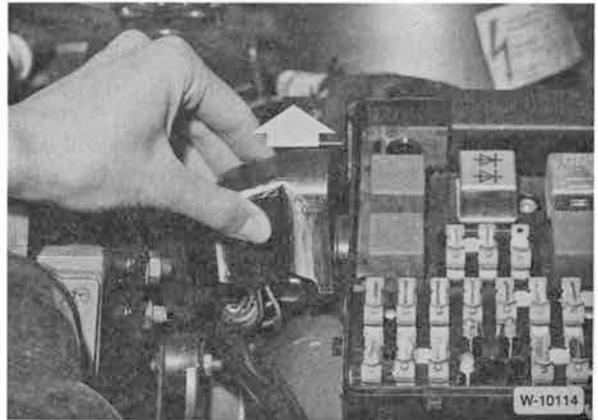
Ausbau

- 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.

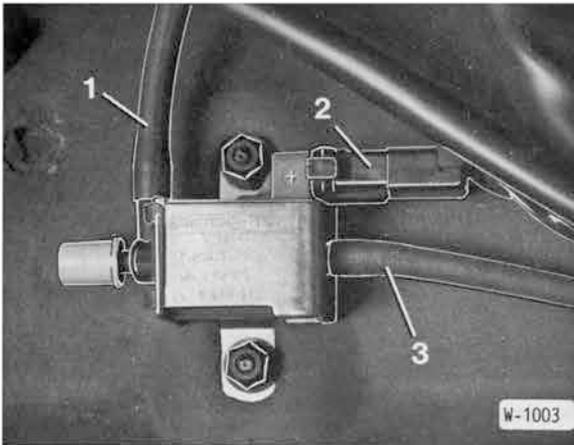
Achtung: Falls die Kühlmittelschläuche durch Quetschschellen gesichert sind, Schellen mit Seitenschneider durchkneifen und beim Einbau Schraubschellen verwenden.



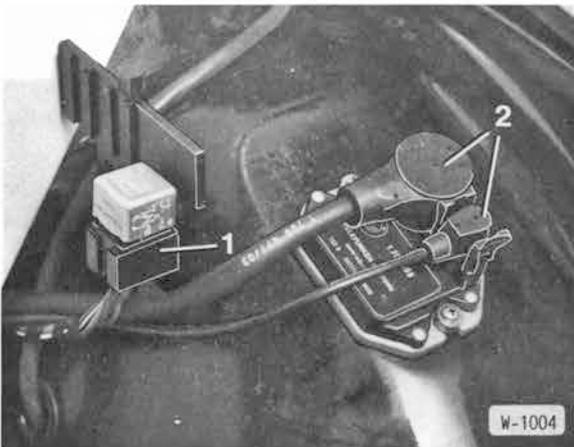
- Schutzkappe -A- von der Zündspule abziehen. Hochspannungskabel -C- herausziehen und die Niederspannungskabel -B- und -D- abschrauben. Kabelbinder am Federbeindom aufschneiden.
- Stecker am Drehstromgenerator abziehen.



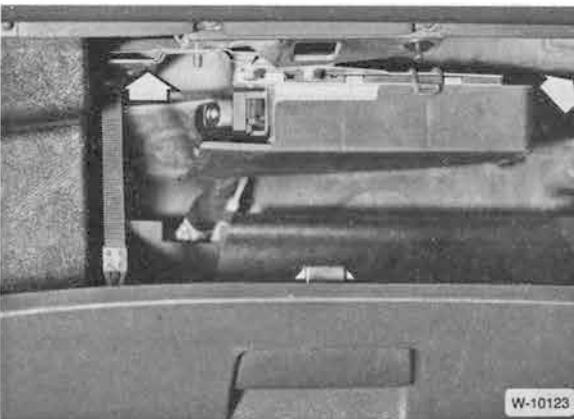
- Deckel vom Sicherungskasten abnehmen und Kabelstecker abziehen: Dazu Schutzhülle nach oben ziehen, dann Stecker vom Sicherungskasten trennen.
- Relais neben dem Sicherungskasten ausheben.



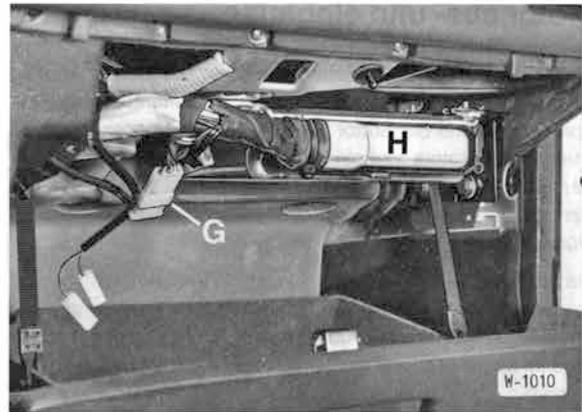
- Stecker –2– sowie Unterdruckschläuche –1– und –3– vom Elektro-Umschaltventil abziehen.



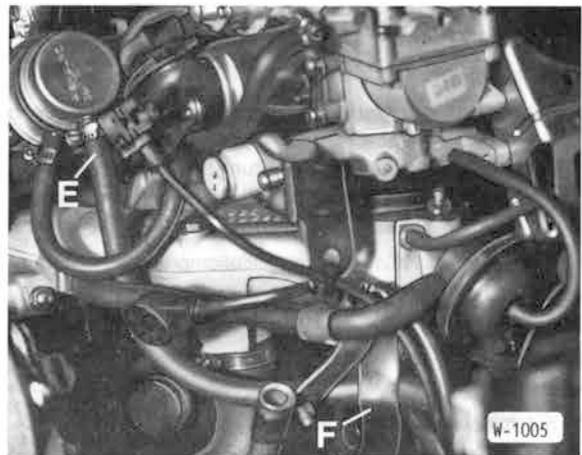
- Stecker –2– vom Zünd-Schaltgerät abziehen.



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

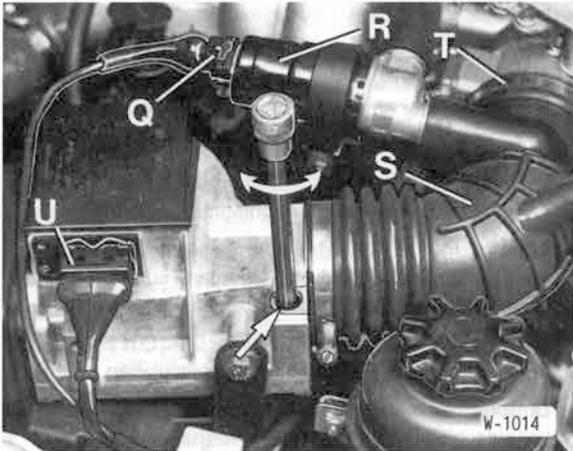


- Steckverbindung –G– trennen und Stecker –H– vom Steuergerät für Einspritzanlage abziehen, siehe auch Seite 120.
- Anschließend Kabelstrang für Steuergerät zum Motorraum herausschieben.
- Gaszug ausbauen, siehe Seite 89, 117.
- Falls vorhanden, Seilzug für Tempomat ausbauen.
- Sämtliche Unterdruckschläuche,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

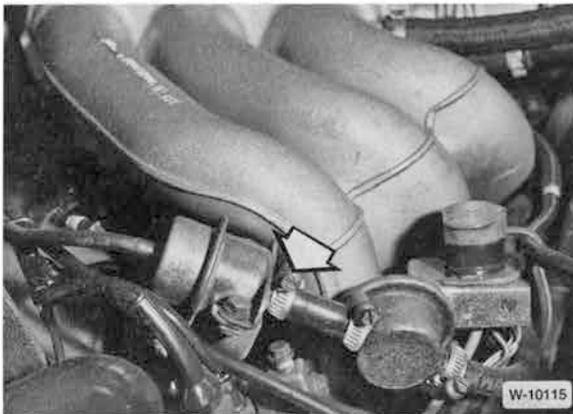


- Vergasermotoren: Kraftstoffschlauch –E– von der Kraftstoffpumpe abziehen und am Halter –F– aushängen. Vorher Schlauchschelle lösen und zurückschieben.

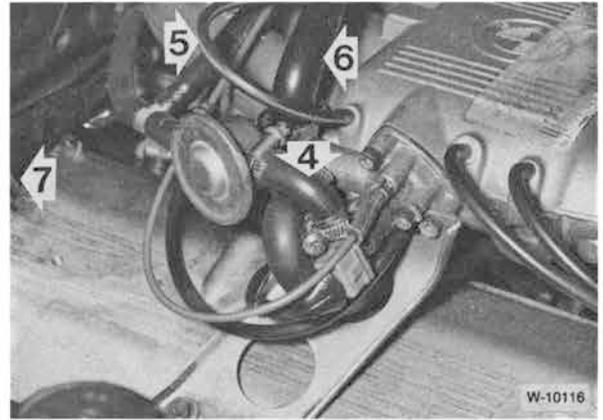
6-Zylinder-Motoren:



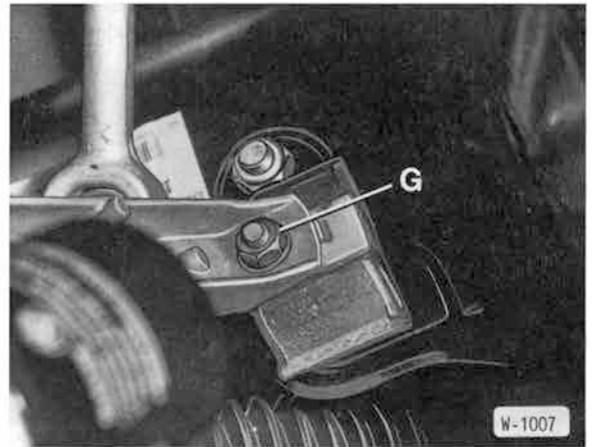
- Stecker –U– vom Luftmengenmesser abziehen.
- Luftansaugschlauch am Luftmengenmesser abbauen, dazu Schlauchschelle lösen und zurückschieben.
- Halter für Luftmengenmesser abschrauben und Luftfiltergehäuse zusammen mit Luftmengenmesser herausnehmen.



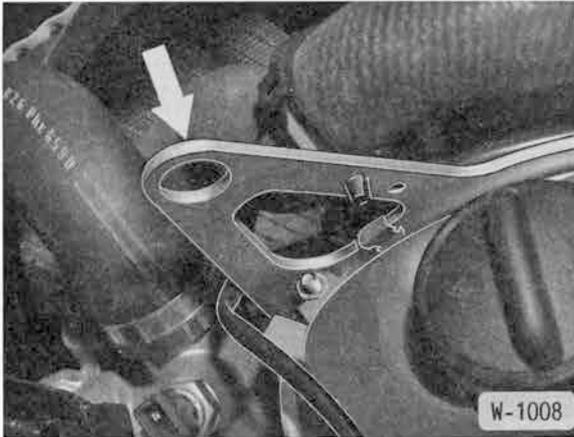
- Kraftstoffleitung am Druckregler abziehen und mit Stopfen verschließen, damit kein Kraftstoff ausläuft. Halter für Kraftstoffleitung am Motor abschrauben.
- Kühlmittel-Ausgleichbehälter ausbauen. Dazu 2 Kühlmittelschläuche und einen Entlüftungsschlauch abziehen, Stecker für Kühlmittelstandsanzeige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



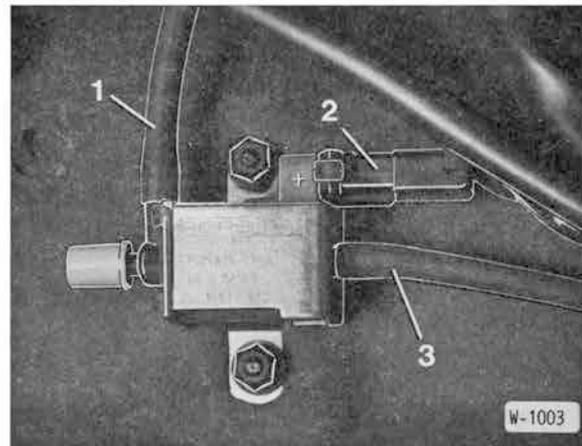
- Motor anseilen. Dazu geeignetes Seil oder eine Kette an den Aufhängeösen –Pfeil– des Motors einhängen. Motor mit Werkstattkran leicht anheben.
- Prüfen, ob sämtliche Schläuche und Leitungen, die vom Motor zum Aufbau führen, abgezogen sind. Anschließend Motor herausheben.

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.
- Riellenkugellager in der Kurbelwelle und Kupplungsaustrücklager 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 aufstecken.
- **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, Stecker aufschieben.



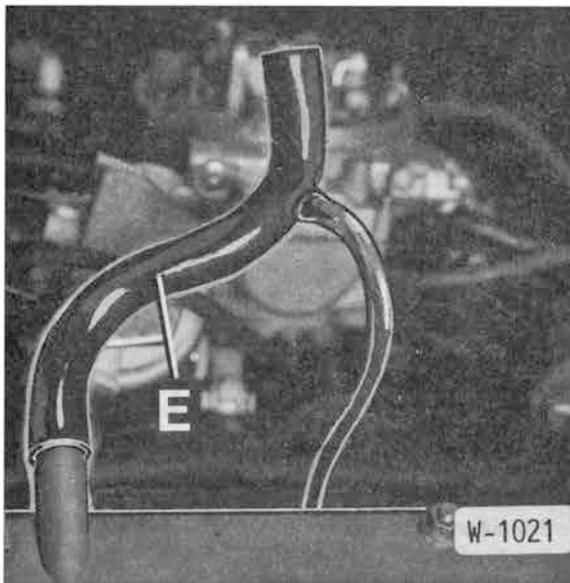
- Elektrische Leitung am Elektro-Umschaltventil aufschieben. Unterdruckschläuche –1– zum Verteiler und –3– zur Drosselklappe aufschieben
- Elektrische Leitungen (Klemme 1, 15 und 4) an der Zündspule aufstecken beziehungsweise anschrauben. Schutzkappe über die Zündspule stülpen.
- Stecker am Generator 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 anklammern.
- 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.

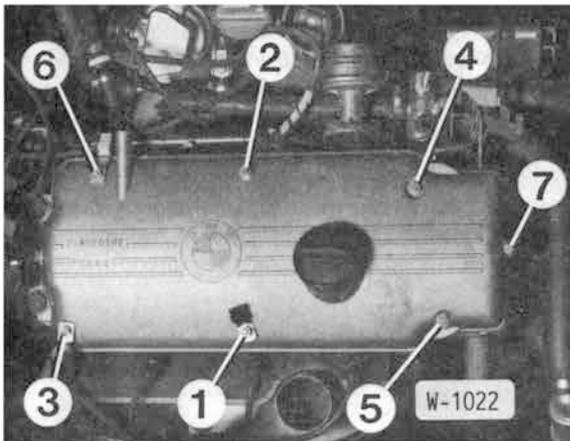
Zylinderkopfdeckel aus- und einbauen

Ausbau M10- und M30-Motor

- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 80, 82.



- Schlauch –E– für Kurbelgehäuseentlüftung am Deckel abziehen.

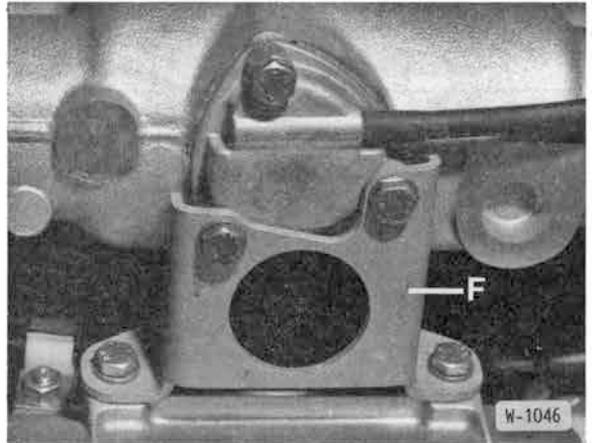


- Muttern –1– bis –6– und Schraube –7– herausdrehen und Zylinderkopfdeckel abnehmen. Die Abbildung zeigt den 4-Zylinder-Motor. Beim 6-Zylinder-Motor 8 Befestigungsmuttern und 1 Schraube herausdrehen.

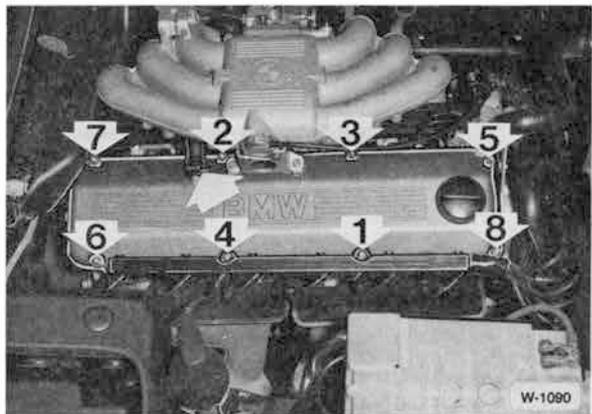
Einbau

- 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.



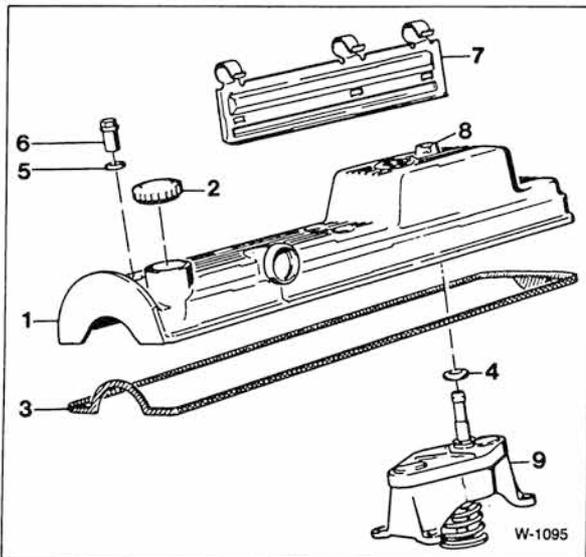
- Entlüftungsschlauch –Pfeil– abziehen.
- 8 Muttern und Schrauben herausdrehen und Zylinderkopfdeckel abnehmen.

Einbau

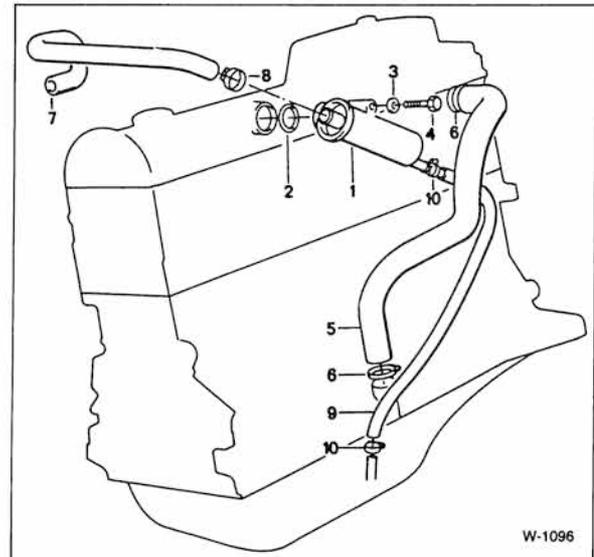
- Dichtung für Zylinderkopfdeckel auf Beschädigungen prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Zylinderkopfdeckel auf Zylinderkopf setzen und ganz leicht anschrauben. Dabei Zündkabelleiste mit anschrauben.
- Muttern in der Reihenfolge von 1 bis 8 mit 9 Nm anschrauben.
- Motor warmfahren und Zylinderkopfdeckel 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.
- Kühlflossigkeitsverlust. Weiße Abgaswolken bei warmem Motor.
- Ölverlust.
- Kühlflossigkeit im Motoröl, Ölstand nimmt nicht ab, sondern zu. Graue Farbe des Motoröls, Schaumbläschen am Peilstab, Öl dünnflüssig.
- Motoröl in der Kühlflossigkeit.
- Kühlflossigkeit 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.

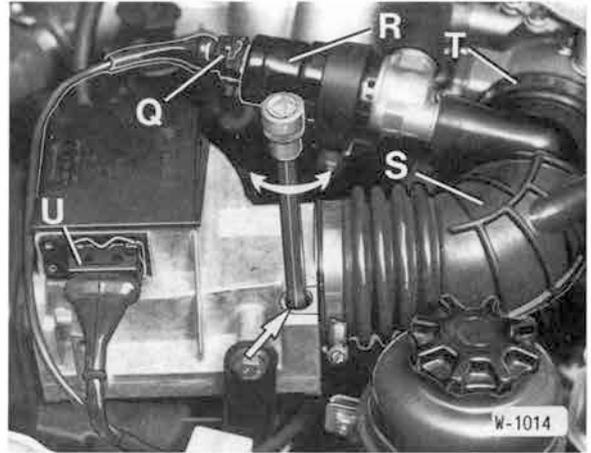
Motor M10, M30

Ausbau

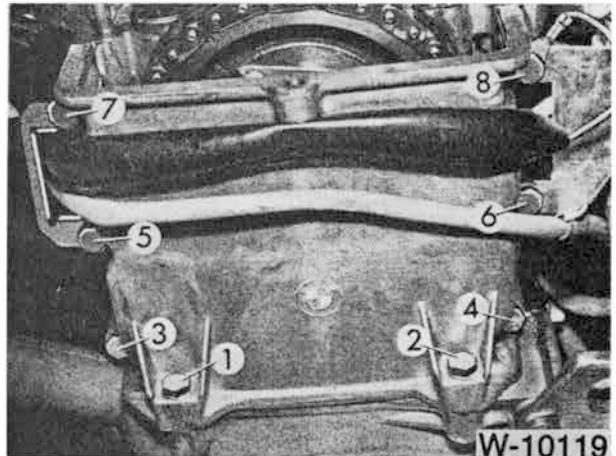
- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 80, 82.
- Vorderes Abgasrohr abschrauben, siehe Seite 133.
- Kühlmittel ablassen, siehe Kapitel »Wartung«.
- Batterie-Massekabel (–) abklemmen.
- Seilzug beziehungsweise Gasgestänge am Drosselklappenhebel aushängen. Halter abschrauben.
- Kühlmittelschläuche am Thermostat 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

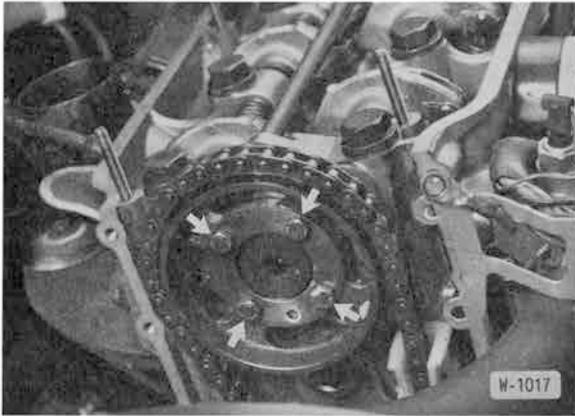
- Stecker von den Einspritzventilen und vom Zusatzluftschieber abziehen. Kurbelgehäuse-Entlüftungsrohr nach unten drücken und mit geeignetem Drahtbügel arretieren.



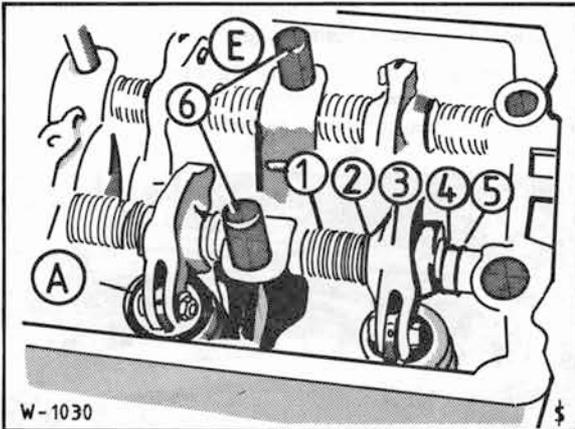
- Stecker –U– vom Luftmengenmesser und Stecker –Q– vom Leerlaufregelventil –R– abziehen. Regelventil abschrauben.
 - Schlauch –S– vom Saugrohr abziehen, Schelle –T– lösen.
 - Luftmengenmesser abschrauben und zusammen mit Luftfilter und Regelventil herausnehmen.
 - Kraftstoffleitung am Druckregler abschrauben.
-
- Zündverteiler ausbauen, siehe Seite 54.



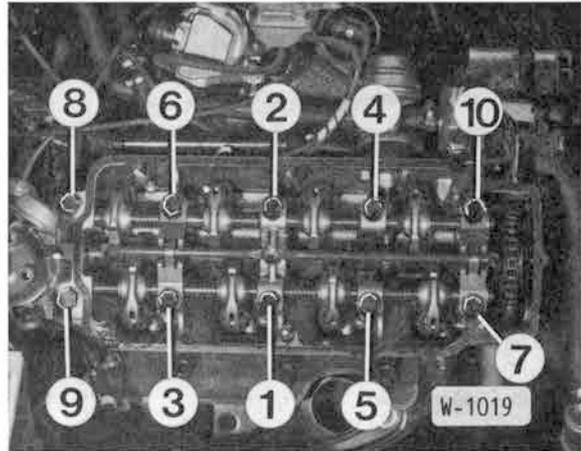
- Räderkastendeckel oben abschrauben.
- Kolben für Kettenspanner ausbauen, siehe Seite 30.



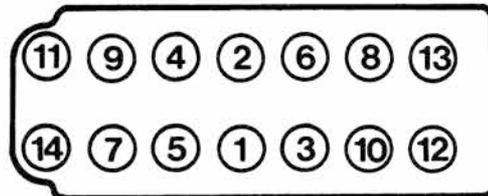
- Kettenrad von der Nockenwelle abschrauben. Dabei Schlüssel ansetzen und durch einen leichten Schlag auf den Schlüsselarm Lösemoment der Schrauben überwinden. Falls Sicherungsbleche eingebaut waren, diese vorher aufbiegen. Beim späteren Einbau werden keine Sicherungsbleche mehr eingebaut.



- **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–, Anlauffring –4–, Sprengring –5–. A = Kipphebelachse auf der Auslaßseite, E = Kipphebelachse auf der Einlaßseite.



Ansaugkrümmer



Abgaskrümmer

W-1092

- Zylinderkopfschrauben in der Reihenfolge von 10 nach 1 (Vierzylindermotor), beziehungsweise 14 nach 1 (Sechszylindermotor) zuerst ½ Umdrehung lösen, dann heraus-schrauben.
- 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 Stahl-lineal 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 |

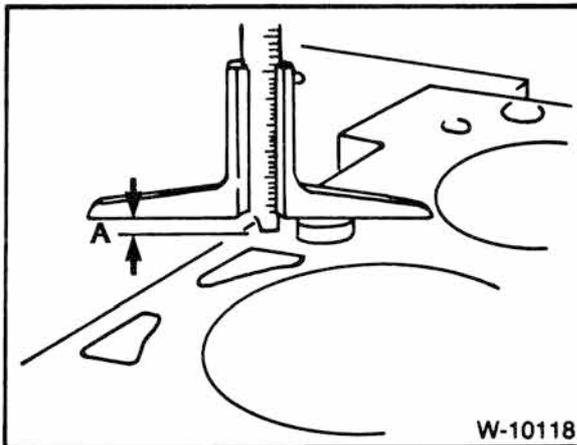
¹⁾ Nur 525, 525i, ²⁾ Außer 525, 525i

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 Nockenwelle 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:

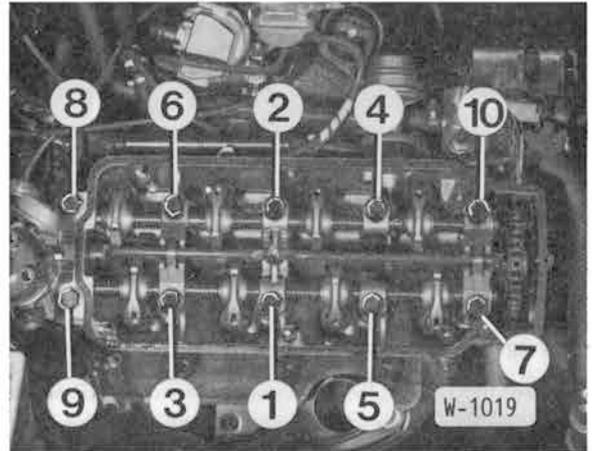
Achtung: Zylinderkopfschrauben jeweils in der Reihenfolge von 1 bis 14 in **2 Stufen** anziehen:

- 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

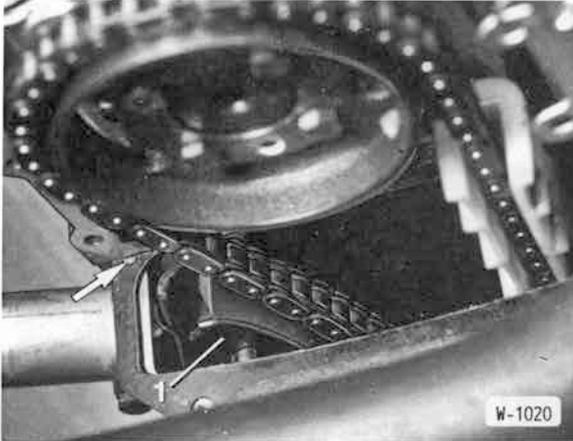
Hinweis: Die Schrauben müssen später nachgezogen werden, nachdem der Motor warmgelaufen ist.



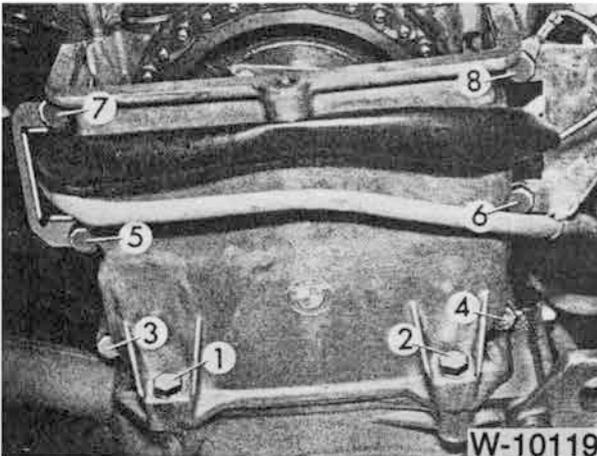
- Kettenrad an Nockenwellenflansch mit 7 Nm anschrauben.

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. Verschußschraube mit 35 ± 5 Nm festziehen.



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

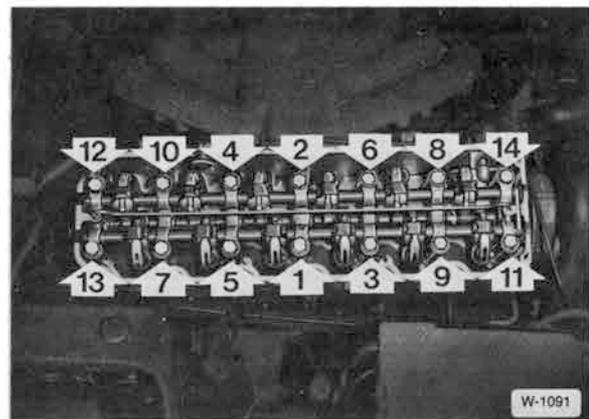


- Räderkastendeckel oben einbauen. Dabei zuerst die senkrechten Schrauben –1– und –2– leicht anziehen. Danach die anderen Schrauben festziehen und zuletzt die beiden senkrechten Schrauben festziehen. Haltebügel für Kabelbaum vorher unter den entsprechenden Schrauben zwischenlegen. Schrauben M6 mit 10 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.

- Vorwärmerschlauch 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 anklebmen.
- Seilzüge am Drosselklappenhebel einhängen, Halter anschrauben.
- Vorderes Abgasrohr an Abgaskrümmer anschrauben.
- Batterie-Massekabel anklebmen.
- 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 Kühlfüssigkeit 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 $25^\circ \pm 5^\circ$, beim Motor **M30** um $35^\circ \pm 5^\circ$ nachziehen.
- Zylinderkopfdeckel einbauen, siehe Seite 21.

Motor M20

- Motorkabelbaum abschrauben und zur Seite legen.
- Lüfter ausbauen, siehe Seite 72.
- Vorwärmerschlauch 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.

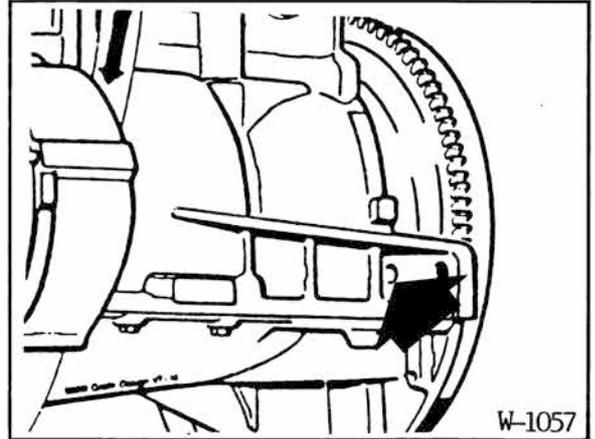
- Zahnriemen einbauen, Motor komplettieren.
- Motor starten und ca. 25 Minuten warmlaufen lassen.
- **Motoren mit Sechskant-Zylinderkopfschrauben:** Sämtliche Zylinderkopfschrauben in der Reihenfolge von 1 bis 14 mit starrem Schlüssel und 25° nachziehen. **Achtung:** Bei Motoren mit Torx-Zylinderkopfschrauben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

Motor M21

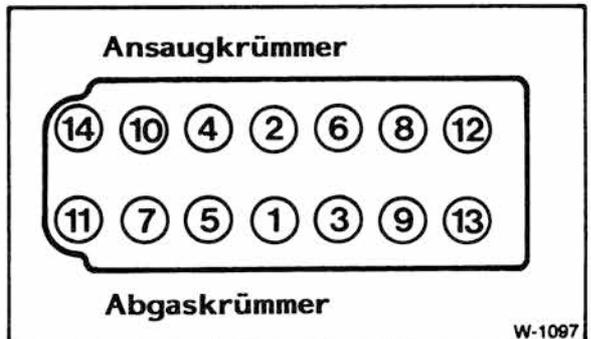
Ausbau

- 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.
- Überwurfmutter 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-Markie 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 113 090). **Achtung:** Zähne vom Nockenwellenrad nicht durch scharfkantige Werkzeuge beschädigen, gegebenenfalls weiche Zwischenlage verwenden.
- Mutter und Schraube für Spannvorrichtung lockern.

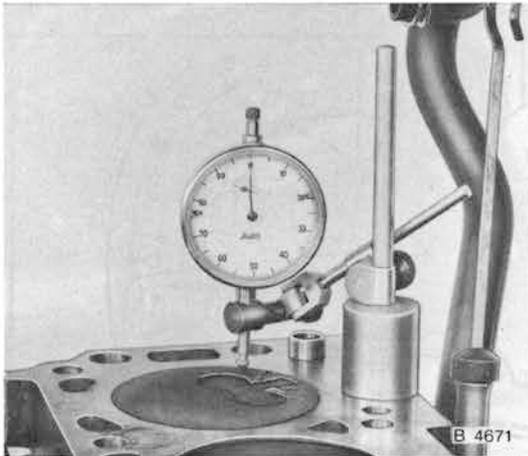


- Zylinderkopfschrauben in der Reihenfolge von 14 nach 1 zuerst 1/2 Umdrehung lösen, dann herauserschrauben.

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 dickere 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 (Abbildung W-1097) in **3 Stufen** anziehen:

1. Stufe: mit Drehmomentschlüssel **50 Nm**
2. Stufe: mit starrem Schlüssel Schrauben 1 bis 10 mit **90°**, Schrauben 11 bis 14 mit **73°**

Nach **15 Minuten Warmlauf** (nach Montage des Motors):

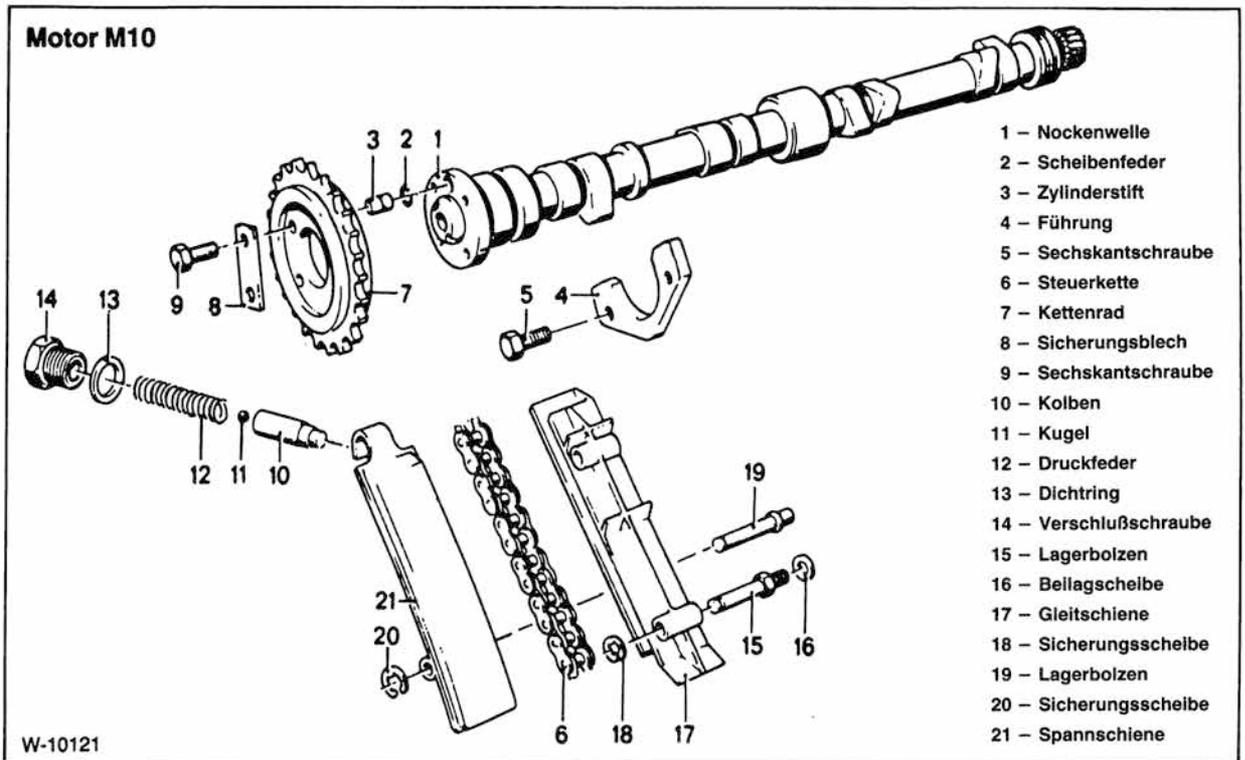
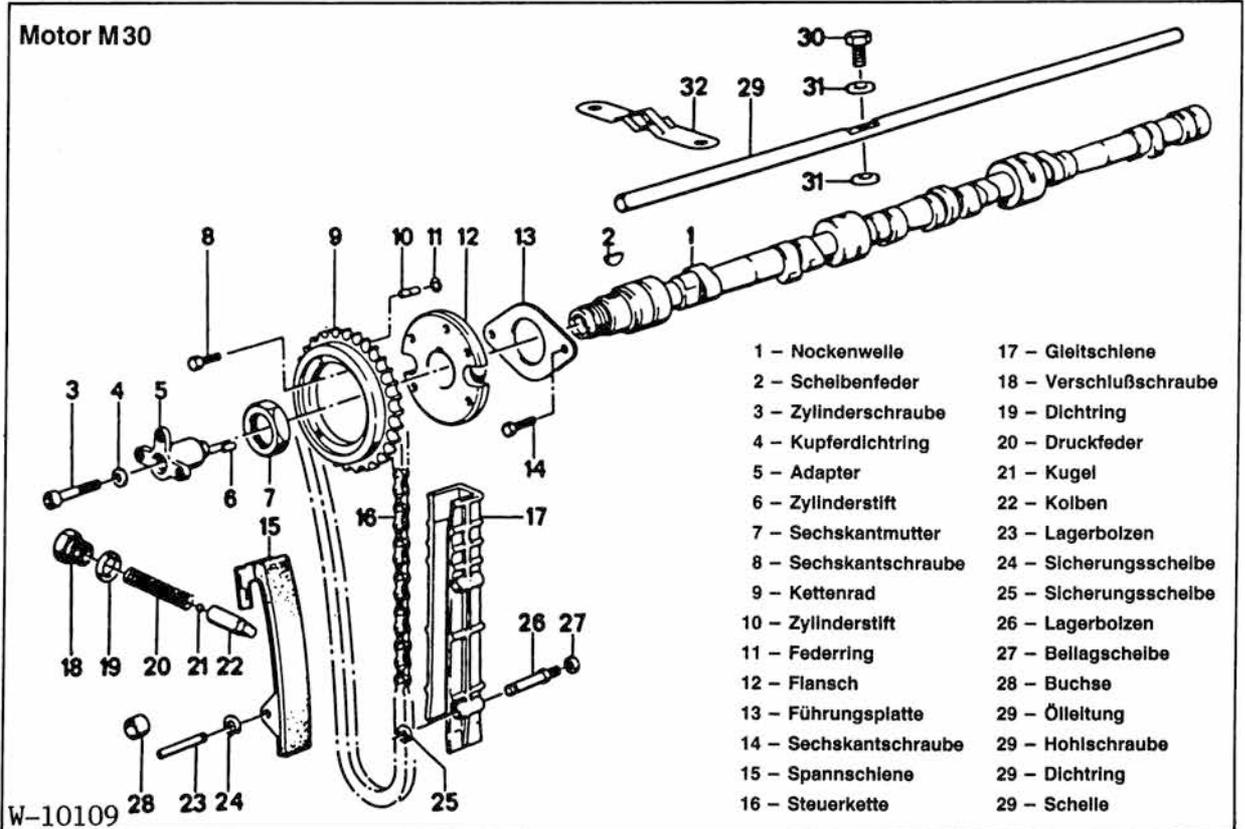
3. Stufe: mit starrem Schlüssel **90°** weiterdrehen
- Ventilspiel einstellen, siehe unter »Wartung«.
 - Förderbeginn der Einspritzpumpe prüfen, siehe Seite 130.
 - Zahnriemen auflegen und spannen, siehe Seite 31.
 - Zahnriemenschutz locker anschrauben. Schrauben erst festziehen, nachdem der Zylinderkopfdeckel eingebaut ist.
 - Zylinderkopfdeckel einbauen.

Achtung: Absteckdorn für Motor-Arretierung herausziehen.

- Kraftstoffleitungen ansetzen, Überwurfmutter mit 20 Nm festziehen. Bei Undichtigkeiten Mutter 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



Kettenspanner aus- und einbauen/prüfen

Motor M10, M30

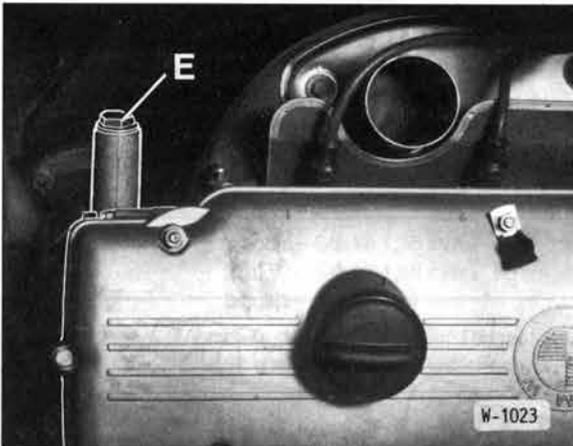
Bei Kettengeräuschen, die auf einen nicht exakt arbeitenden Kettenspanner schließen lassen, ist der Kettenspanner auszubauen und zu prüfen.

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.

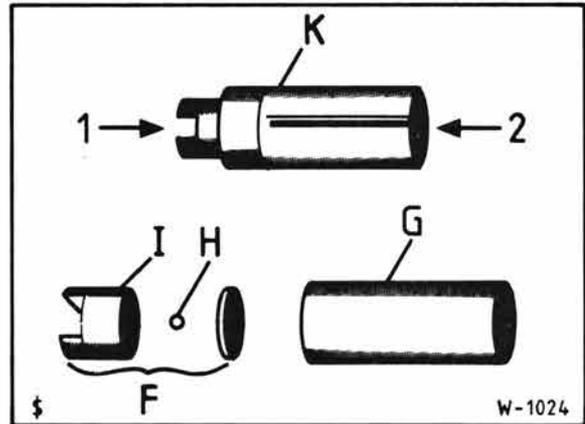
Ausbau



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

Prüfen

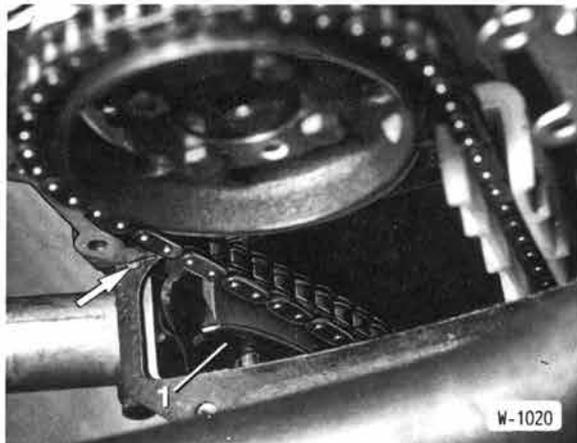
- Länge der entspannten Druckfeder messen, Sollwert: 155,5 mm.



- 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

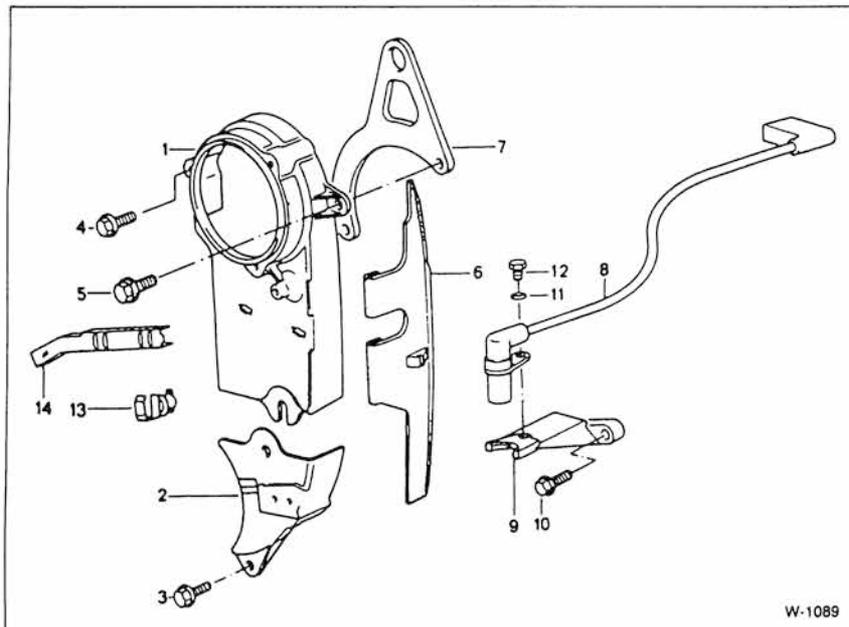
- Mit Ölspritze ca. 100 cm³ Motoröl in die Bohrung am Motorblock einfüllen.
- Kolben mit Feder und **neuem** Dichtring einsetzen und Verschlußschraube ganz leicht (nur wenige Umdrehungen) anschrauben. **Achtung:** Das konisch gewickelte Federende muß zur Verschlußschraube zeigen.
- Zylinderkopfdeckel 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

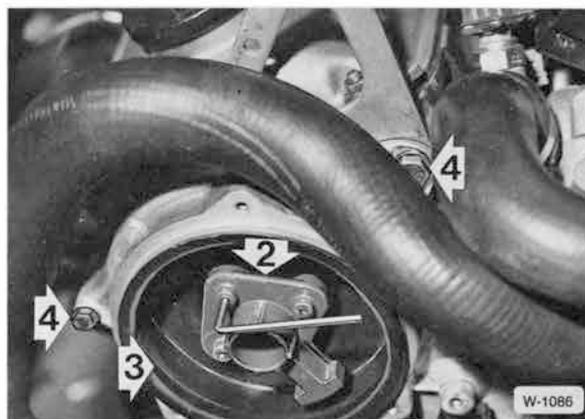
W-1089

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.

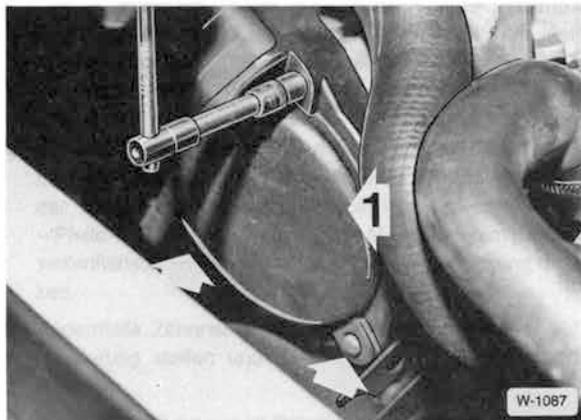
Ausbau

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.



W-1086



W-1087

- 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.

- 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.