

ETZOLD

BMW 5er REIHE

von 12/95 bis 6/03



So wird's gemacht

Mit
Stromlaufplänen

PFLEGEN
WARTEN
REPARIEREN



DELIUS KLASING



DELIUS KLASING

Dr. Etzold

Diplom-Ingenieur für Fahrzeugtechnik

So wird's gemacht

pflegen - warten - reparieren

Band 102

BMW 5er Reihe, Typ E39 Limousine/Touring

Benziner

2,0 l/110 kW (150 PS) 3/96 – 8/00

2,2 l/125 kW (170 PS) 9/00 – 6/03

2,5 l/125 kW (170 PS) 12/95 – 8/00

2,5 l/141 kW (192 PS) 9/00 – 6/03

2,8 l/142 kW (193 PS) 12/95 – 8/00

3,0 l/170 kW (231 PS) 9/00 – 6/03

Diesel

2,0 l/100 kW (136 PS) 4/00 – 6/03

2,5 l/105 kW (143 PS) 3/96 – 3/00

2,5 l/120 kW (163 PS) 4/00 – 6/03

3,0 l/135 kW (184 PS) 9/97 – 8/00

3,0 l/142 kW (193 PS) 9/00 – 6/03

Delius Klasing Verlag

Alle in diesem Buch enthaltenen Angaben und Daten wurden von dem 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.

13. Auflage 2024

© Delius Klasing Verlag GmbH, Bielefeld

© Abbildungen: Redaktion Dr. Etzold; BMW AG

Alle Angaben ohne Gewähr

Folgende Ausgaben dieses Werkes sind verfügbar:

ISBN 978-3-7688-0942-9 (Print)

ISBN 978-3-667-12935-2 (ePDF)

Redaktion: Günter Skrobanek (Text)

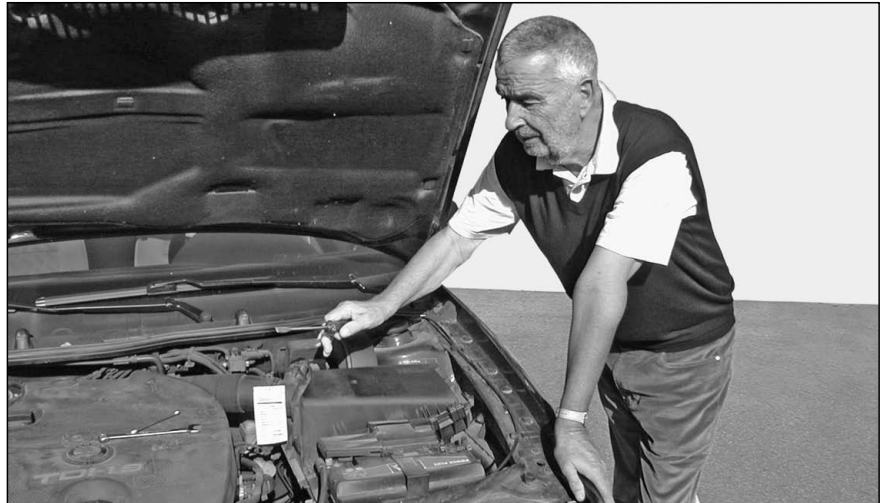
Christine Etzold (Bild)

Datenkonvertierung E-Book: Bookwire - Gesellschaft zum Vertrieb digitaler Medien mbH

Alle Rechte vorbehalten! Ohne ausdrückliche Erlaubnis des Verlages darf das Werk weder komplett noch teilweise vervielfältigt oder an Dritte weitergegeben werden.

www.delius-klasing.de

<http://sowirdsgemacht.com>



Lieber Leser,

in letzter Zeit werde ich von Autofahrern öfters angesprochen und gefragt, ob man bei den modernen Fahrzeugen überhaupt noch etwas selbst reparieren kann. Das vorliegende Buch ist meine Antwort. Seite für Seite sind Arbeiten beschrieben, die von einem fachlich interessierten Autofahrer selbst durchgeführt werden können.

Selbstverständlich hat es in den vergangenen Jahren im Automobilbau erhebliche Fortschritte gegeben, so daß erfreulicherweise viele Einstell- und Kontrollarbeiten nicht mehr erforderlich sind. Weggefallen sind beispielsweise das Einstellen der Zündung und, je nach Motor, das Einstellen des Leerlaufs und des Ventilspiels. Und durch den vermehrten Einbau von langzeitstabilen Bauteilen, zu denen beispielsweise die elektronische Zündanlage oder die elektronischgesteuerte Einspritzanlage zählen, entfällt der Austausch von Verschleißteilen. Andere Arbeiten wiederum, wie das Überprüfen elektronischer Bauteile, sind nur noch mit teuren Prüfgeräten möglich, die speziell auf den betreffenden Fahrzeugtyp abgestimmt sind und deren Anschaffung sich in der Regel für den Hobbymonteur nicht lohnt.

Obwohl also das Fahrzeug technisch immer aufwendiger und komplizierter wird, greifen dennoch 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 Bremsbeläge, Stoßdämpfer sowie Teile der Abgasanlage.

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. Durch die exakte Beschreibung der erforderlichen Arbeitsschritte und den nötigen Warnhinweisen 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.

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 **f e t t** gedruckt. Nach Möglichkeit sollte man jede Schraubverbindung mit einem Drehmomentschlüssel anziehen. Übrigens: Für viele Schraubverbindungen sind die neuen Innen- und Außen-Torxschlüssel erforderlich.

Auch der fachkundige Hobbymonteur, der sein Fahrzeug selbst wartet und repariert, sollte bedenken, daß der Fachmann viel Erfahrung hat und durch die 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.

Inhaltsverzeichnis

Motor	11	Benzin-Einspritzanlage	76
Motor M52 (520i, 523i, 525i, 528i, 530i)	12	Der Fehlerspeicher	77
Motor M51 (525tds)	12	Sicherheits- und Sauberkeitsregeln zur	
Die wichtigsten Motordaten	13	Einspritzanlage	77
Motorraum-Unterschutz aus- und einbauen	14	Funktionsweise der Einspritzanlage	77
Ansaugrohr aus- und einbauen	14	Zünd- und Einspritzanlage prüfen	78
Zylinderkopf aus- und einbauen/Zylinderkopfdichtung		Gaszug einstellen	78
ersetzen (6-Zylinder-Benzinmotor)	18	Drosselklappenstutzen aus- und einbauen	79
Zylinderkopf aus- und einbauen (525tds/520d)	28	Leerlaufregelventil prüfen/ aus- und einbauen	80
Nockenwelle aus- und einbauen		Temperaturfühler prüfen/ aus- und einbauen	81
(6-Zylinder-Benzinmotor)	39	Einspritzventile prüfen	82
Nockenwelle aus- und einbauen (525tds/520d)	41	Einspritzventile aus- und einbauen	83
Kompression prüfen	42	Störungsdiagnose Benzin-Einspritzanlage	85
Keilrippenriemen aus- und einbauen/spannen	44	Diesel-Einspritzanlage	86
Störungsdiagnose Motor	46	Diesel-Einspritzverfahren	86
Motor-Schmierung	47	Der Abgasturbolader	86
Der Ölkreislauf	48	Abgasrückführung (EGR-Anlage)	87
Öldruck überprüfen	48	Kraftstofffilter-Vorwärmanlage	87
Ölwanne aus- und einbauen	49	Diesel-Vorglühanlage	87
Ölpumpe aus- und einbauen/prüfen	51	Glühkerzen prüfen/aus- und einbauen (525tds)	87
Störungsdiagnose Ölkreislauf	53	Glühkerzen prüfen (530d)	89
Motor-Kühlung	54	Glühkerzen aus- und einbauen (530d)	89
Der Kühlmittelkreislauf	54	Vorglührelais prüfen/aus- und einbauen	90
Kühlsystem prüfen	55	Kraftstoffanlage entlüften	91
Kühlmittelregler (Thermostat)		Kraftstoffabsteller prüfen/aus- und einbauen	92
aus- und einbauen/prüfen	55	Einspritzdüsen aus- und einbauen	92
Lüfter/Lüfterkupplung aus- und einbauen	57	Förderbeginn der Einspritzpumpe	
Ausgleichsbehälter aus- und einbauen	58	überprüfen/einstellen	93
Kühler aus- und einbauen	59	Einlaßkrümmer aus- und einbauen	95
Kühlmittelpumpe aus- und einbauen	60	Anordnung des Common-Rail-Einspritzsystems	95
Störungsdiagnose Motor-Kühlung	62	Die Einspritzpumpe	96
Zündung/Zündkerzen	63	Technische Daten Diesel-Vorglüh- und	
Sicherheitsmaßnahmen zur Zündanlage	64	Kraftstoffanlage	96
Zündspule aus- und einbauen/prüfen	64	Störungsdiagnose Diesel-Einspritzanlage	97
Klopfsensor aus- und einbauen	65	Abgasanlage	98
Impulsgeber prüfen/ersetzen	66	Funktion des Katalysators	99
Zündkerzenstecker aus- und einbauen	67	Der Umgang mit Katalysator-Fahrzeugen	100
DME-Steuergerät aus- und einbauen	68	Abgasanlage aus- und einbauen	100
Zündkerzentechnik	69	Nachschalldämpfer ersetzen	102
Zündkerzenwerte für den 5er BMW	69	Lambdasonde aus- und einbauen	103
Technische Daten Zündanlage (DME)	69	Abgasanlage auf Dichtigkeit prüfen	103
Kraftstoffanlage	70	Kupplung	104
Kraftstoff sparen beim Fahren	71	Kupplung aus- und einbauen/prüfen	105
Sauberkeitsregeln bei Arbeiten		Kupplungsbetätigung entlüften	107
an der Kraftstoffversorgung	71	Ausrücklager aus- und einbauen	108
Kraftstoffpumpenrelais prüfen	71	Kupplungsnehmerzylinder aus- und einbauen	109
Fördermenge der Kraftstoffpumpe prüfen	72	Störungsdiagnose Kupplung	110
Tankgeber/Kraftstoffpumpe aus- und einbauen	72	Getriebe/Schaltung/Automatikgetriebe	111
Luftfiltergehäuse/Luftmassenmesser		Getriebe aus- und einbauen	111
aus- und einbauen	75	Gelenkwelle aus- und einbauen	115
		Schaltung	117
		Schalthebel aus- und einbauen	118

Die Vollautomatik	119	Räder und Reifen	170
Schaltseilzug einstellen	119	Austauschen und auswuchten der Räder	171
Automatisches Getriebe: Ölstand prüfen/ Öl wechseln	120	Radschraubenschloß nachträglich einbauen	173
Vorderachse	121	Reifen- und Scheibenrad-Bezeichnungen	173
Elektronische Dämpfer Control (EDC)	122	Reifenpflegetips	174
Federbein aus- und einbauen	122	Gleitschutzketten	174
Das Federbein	124	Fehlerhafte Reifenabnutzung	174
Federbein zerlegen/Stoßdämpfer/Schraubenfeder aus- und einbauen	125	Vorderwagenunruhe beseitigen	175
Stoßdämpfer prüfen/verschrotten	126	Störungsdiagnose Reifen	176
Radlager vorn aus- und einbauen	126	Karosserie	177
Vorderachsträger aus- und einbauen	127	Fugenmaße	178
Querlenker aus- und einbauen	128	Stoßfänger vorn	179
Hinterachse	129	Stoßfänger vorn aus- und einbauen	179
Hinterachs-Luftfederung	130	Pralldämpfer vorn aus- und einbauen	180
Federbein hinten	130	Stoßfänger hinten	181
Federbein hinten aus- und einbauen	130	Stoßfänger hinten aus- und einbauen	181
Achswelle/Hinterachsgetriebe aus- und einbauen	132	Pralldämpfer hinten aus- und einbauen	182
Die Achswelle	132	Kotflügel vorn	183
Faltenbalg für Achswelle ersetzen	134	Kotflügel vorn aus- und einbauen	183
Lenkung	136	Die Motorhaube	185
Sicherheitsmaßnahmen zum Airbag	137	Motorhaube aus- und einbauen	186
Lenkrad aus- und einbauen	137	Motorhaube einpassen	186
Obere Lenksäulenverkleidung aus- und einbauen	140	Heckklappe aus- und einbauen (Touring)	189
Spurstangenkopf aus- und einbauen	140	Heckklappe einpassen (Touring)	189
Spurstange aus- und einbauen	141	Gasdruckfedern für Heckscheibe/Heckscheiben- rahmen aus- und einbauen (Touring)	189
Bauteile der Servolenkung	142	Verkleidung für Heckklappe aus- und einbauen (Touring)	191
Befestigung der Servopumpe	143	Kofferraumdeckel (Limousine)	192
Hydraulikanlage der Servolenkung befüllen/entlüften	143	Kofferraumdeckel aus- und einbauen (Limousine)	192
Fahrwerkvermessung	144	Kofferraumdeckel einpassen (Limousine)	193
Bremsanlage	145	Hintere Verkleidung für Kofferraum aus- und einbauen (Limousine)	194
Technische Daten Bremsanlage	146	Kofferraumdeckelschloß-/schließzylinder aus- und einbauen	194
Scheibenbremsattel vorn	147	Gasdruckfeder für Motorhaube/Kofferraumdeckel aus- und einbauen	195
Bremsbeläge vorn aus- und einbauen	147	Stoßleiste/Modellschriftzug auswechseln	195
Bremsscheibe/Bremsattel vorn aus- und einbauen	151	Tür aus- und einbauen/einpassen	196
Scheibenbremsbeläge hinten aus- und einbauen	152	Türverkleidung aus- und einbauen	198
Bremsattel hinten aus- und einbauen	156	Türschloß aus- und einbauen	200
Bremsscheibe hinten aus- und einbauen	157	Türaußengriff aus- und einbauen	201
Bremsscheibendicke messen	158	Türschließzylinder aus- und einbauen	203
Die Bremsflüssigkeit	158	Stellmotor/Mikroschalter für Zentralverriegelung aus- und einbauen	203
Bremsanlage entlüften	159	Türfensterscheibe aus- und einbauen/einstellen	204
Bremsleitung ersetzen	160	Elektrischen Fensterheber aus- und einbauen	205
Bremsschlauch vorn ersetzen	160	Außenspiegel aus- und einbauen	206
Bremskraftverstärker prüfen	161	Spiegelglas aus- und einbauen	207
Die Feststellbremse	162	Außenspiegelgehäuse aus- und einbauen	208
Bremsbacken für Feststellbremse aus- und einbauen	162	Innenspiegel aus- und einbauen	208
Handbremse einstellen	164	Mittelkonsole aus- und einbauen	209
Handbremshebel aus- und einbauen	166	Motor für Schiebedach aus- und einbauen	211
Handbremsseil aus- und einbauen	166	Vordersitz aus- und einbauen	211
Bremslichtschalter prüfen/ersetzen	167	Gurtschloßstrammer	213
Störungsdiagnose Bremse	168	Sicherheitsmaßnahmen zum Gurtschloßstrammer	213
		Gurtschloßstrammer sichern	214
		Rücksitz aus- und einbauen	214
		Hutablage aus- und einbauen	215
		Heckscheibenrollo aus- und einbauen	216

Lackierung	217	Armaturen	253
Steinschlagschäden ausbessern	217	Schalttafelausatz aus- und einbauen	253
Karosserie ausbeulen/Rostlöcher ausbessern	218	Glühlampen für Schalttafelausatz ersetzen	254
Lackierung vorbereiten	218	Blinker-/Wischerschalter aus- und einbauen	254
Heizung	221	Radio aus- und einbauen	256
Bauteile der Heizung	222	Scheibenwischanlage	257
Bedieneinheit für Heizung/Klimaanlage		Scheibenwischergummi ersetzen	257
aus- und einbauen	223	Frontscheibenwaschdüse	
Temperaturfühler für Heizgerät		aus- und einbauen/einstellen	258
aus- und einbauen	223	Heckscheibenwaschdüse einstellen	259
Die Klimaanlage	224	Heckscheibenwaschdüse aus- und einbauen	259
Störungsdiagnose Heizung	225	Frontwischermotor/Gestänge	260
Elektrische Anlage	226	Scheibenwischerantrieb vorn/	
Meßgeräte	226	Windlaufabdeckung aus- und einbauen	260
Meßtechnik	227	Frontwischermotor aus- und einbauen	262
Elektrisches Zubehör nachträglich einbauen	228	Heckwischermotor aus- und einbauen	262
Fehlersuche in der elektrischen Anlage	229	Achslager für Heckscheibenwischer	
Elektrischen Schalter auf Durchgang prüfen	230	aus- und einbauen	262
Relais prüfen	230	Heckwischerarm aus- und einbauen	263
Scheibenwischermotor prüfen	231	Scheibenwaschpumpe prüfen/ersetzen	264
Bremslicht prüfen	231	Scheibenwaschanlage	264
Heizbare Heckscheibe prüfen	231	Störungsdiagnose Scheibenwischergummi	265
Schalter aus- und einbauen	231	Wagenpflege/Werkzeug	266
Antennen-Verstärker aus- und einbauen	232	Fahrzeug waschen	266
Temperaturfühler aus- und einbauen	233	Lackierung pflegen	266
Hupe aus- und einbauen/prüfen	233	Unterbodenschutz/	
Funk-Fernbedienung initialisieren	233	Hohlraumkonservierung	267
Leuchtweitenregulierung	234	Polsterbezüge pflegen	267
Motor für Leuchtweitenregulierung		Werkzeug	268
aus- und einbauen	234	Motorstarthilfe/Fahrzeug abschleppen	269
Sicherungen auswechseln	235	Starthilfe	269
Sicherungsbelegung	236	Abschleppen	271
Batterie aus- und einbauen	236	Fahrzeug aufbocken	272
Hinweise zur wartungsarmen Batterie	237	Wartungsplan 5er BMW	273
Batterie prüfen	238	Pflegedienst mit Motorölwechsel	273
Batterie entlädt sich selbständig	238	Wartung	274
Batterie laden	239	Wartungsarbeiten	275
Störungsdiagnose Batterie	240	Motor und Abgasanlage	275
Der Generator	241	Motorölwechsel	275
Sicherheitshinweise für den Drehstromgenerator	241	Sichtprüfung auf Ölverlust	277
Generatorspannung prüfen	241	Motorölstand prüfen	278
Generator aus- und einbauen	241	Kühlmittelstand prüfen	278
Schleifkohlen für Generator/		Kühlmittel wechseln	278
Spannungsregler ersetzen/prüfen	242	Frostschutz prüfen	280
Störungsdiagnose Generator	243	Kühlsystem auf Dichtheit sichtprüfen	280
Der Anlasser	244	Zündkerzen ersetzen	281
Anlasser aus- und einbauen	245	Luftfiltereinsatz wechseln	281
Magnetschalter prüfen/aus- und einbauen	245	Keilrippenriemen prüfen	282
Störungsdiagnose Anlasser	247	Kraftstofffilter entwässern/ersetzen	282
Beleuchtungsanlage	248	Abgasanlage sichtprüfen	284
Lampentabelle	248	Kupplung/Getriebe/Achsantrieb	285
Glühlampen auswechseln	248	Kupplungsscheibe: Dicke prüfen	285
Scheinwerfer aus- und einbauen	251	Schaltgetriebe: Öl wechseln	285
Scheinwerfer einstellen	251	Hinterachsgetriebe: Öl wechseln	285
Heckleuchte aus- und einbauen	252	Gummimanschetten der Achswellen prüfen	286

Bremsen/Reifen/Räder	286
Bremsflüssigkeitsstand/Warnleuchte prüfen	286
Bremsbelagdicke prüfen	287
Feststellbremse (Handbremse) prüfen	287
Bremsleitungen sichtprüfen	288
Bremsflüssigkeit wechseln	288
Reifenfülldruck prüfen	289
Reifenventil prüfen	289
Reifenprofil/Radbefestigung prüfen	289
Lenkung/Vorderachse	290
Staubkappen für Spurstangen-/Achsgelenke prüfen	290
Lenkungsspiel prüfen	290
Ölstand für Servolenkung prüfen	290
Elektrische Anlage	291
Batterie prüfen	291
Funk-Fernbedienung: Batterien wechseln	291
Karosserie/Innenausstattung	292
Sicherheitsgurte sichtprüfen	292
Schließeinrichtungen schmieren	292
Sichtkontrolle Unterboden/Karosserie	292
Reinluftfilter ersetzen	292
Schaltpläne	293
Der Umgang mit dem Schaltplan	293
Schaltpläne	294

Motor

Der 5er BMW ist mit Motoren unterschiedlicher Konzeption erhältlich: Als 4-Zylinder-Diesel-Direkteinspritzer, 6-Zylinder-Diesel und 6-Zylinder-Benziner sowie als V8-Benziner. Die Triebwerke sind längs zur Fahrtrichtung eingebaut und können nur mit einem geeigneten Kran nach oben herausgehoben werden. Die 8-Zylinder-Motoren mit 3,5- und 4,4 l Hubraum werden nur im Kapitel »Wartung« berücksichtigt.

Der 6-Zylinder-Benzinmotor trägt bei BMW die Bezeichnung **M52**, ab 9/00: **M54**. Zylinderkopf und Motorblock sind aus einer Aluminiumlegierung. Dieses Metall weist eine bessere Wärmeleitfähigkeit und ein geringeres Gewicht gegenüber dem herkömmlichen Grauguß auf. Damit werden Kühlung und Kraftstoffverbrauch verringert. Der 4-Ventil-Zylinderkopf hat eine verstellbare Einlaß-Nockenwelle. Die BMW-Bezeichnung dafür ist »**VANOS**« = **v**ariable **N**ockenwellen**s**teuerung. Seit 9/97 kommt Doppel-VANOS zum Einsatz. Hierbei werden beide Nockenwellen je nach Motordrehzahl und Motorlast durch eine Stelleinheit gegenüber dem jeweiligen Kettenrad verdreht, so daß sich optimale Ventil-Steuerzeiten ergeben. Angesteuert wird die Verstelleinheit durch das Motor-Steuergerät.

Im Modell 525tds ist der 6-Zylinder-Turbodieselmotor **M51** mit 2,5 l Hubraum eingebaut. Der Motorblock ist aus Grauguß, der Zylinderkopf aus Leichtmetall.

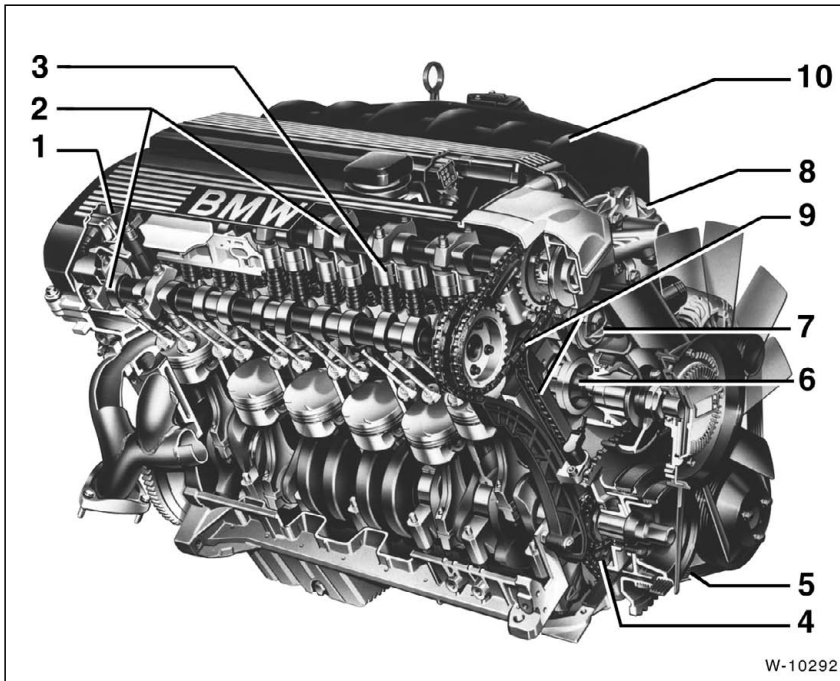
In den 2,0-, 2,5- und 3,0-l-Dieselmotoren (520d, 525d, 530d) betätigen zwei obenliegende, kettengetriebene Nockenwellen die Ventile über Rollenschlepphebel. Eine zweite Steuerkette treibt die Diesel-Einspritz- beziehungsweise Hochdruckpumpe an. Turboaufladung mit variabler Turbinen-Geometrie (VTG) und Ladeluftkühlung sowie Common-Rail-Diesel-Direkteinspritzung sorgen für hohe Leistung.

Für die Motorschmierung sorgt eine Ölpumpe, die bei den 6-Zylinder-Benzinmotoren vorn in der Ölwanne sitzt und über eine Kette von der Kurbelwelle angetrieben wird. Beim Dieselmotor sitzt die Ölpumpe im Steuergehäusedeckel am Kurbelwellenende und ist mit dieser verzahnt. Das im Ölsumpf angesaugte Öl gelangt über Bohrungen und Leitungen zu den Lagern der Kurbel- und Nockenwelle sowie in die Zylinderlaufbahnen.

Die Kühlmittelpumpe sitzt vorn am Motorblock, deren Welle bei entsprechender Temperatur den Kühlerlüfter über eine Visco-Kupplung mitdreht. Der Antrieb der Pumpe erfolgt über den Keilrippenriemen, der auch den Generator antreibt. Zu beachten ist, daß der Kühlmittelkreislauf ganzjährig mit einer Mischung aus Kühlerfrost- und Korrosionsschutzmittel sowie kalkarmem Wasser befüllt sein muß.

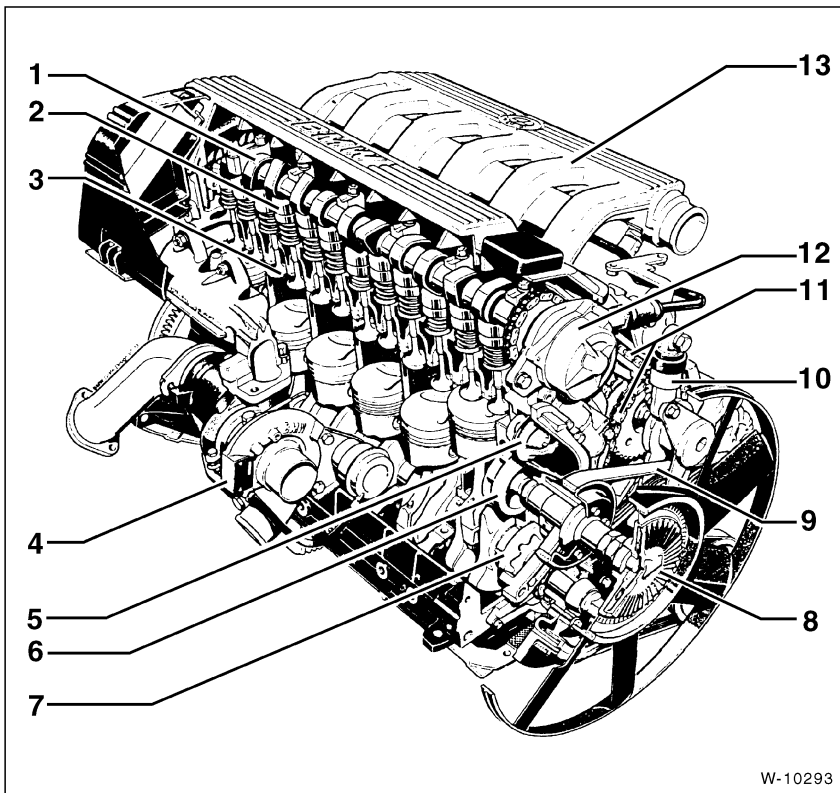
Für die Aufbereitung eines zündfähigen Benzin-Luftgemisches sorgt eine elektronische Zünd- und Einspritzanlage, wodurch langzeitstabile Abgasemissionswerte garantiert werden. Das »ruhende Zündsystem« mit Einzelzündspulen hat keine beweglichen Bauteile, so daß es verschleißfrei arbeitet. Beim Dieselmotor wird die Kraftstoffzuteilung durch die DDE (Digitale Diesel-Elektronik) ebenfalls elektronisch geregelt.

Motor M52 (520i, 523i, 528i)



- 1 – Zündspulen (6 Stück)
- 2 – Nockenwellen
- 3 – Hydrostößel
- 4 – Ölpumpe
- 5 – Keilrippenriemen
- 6 – Kühlmittelpumpe
- 7 – Kühlmittelregler (Thermostat)
- 8 – Ölfilter
- 9 – Steuerketten
- 10 – Ansaugkrümmer

Motor M51 (525tds)



- 1 – Nockenwelle
- 2 – Hydrostößel
- 3 – Ventil
- 4 – Abgasturbolader
- 5 – Kühlmittelregler (Thermostat)
- 6 – Kühlmittelpumpe
- 7 – Ölpumpe
- 8 – Viscokupplung
- 9 – Keilrippenriemen
- 10 – Keilrippenriemenspanner
- 11 – Steuerketten
- 12 – Vakuumpumpe
- 13 – Ansaugkrümmer

Die wichtigsten Motordaten

Motor/Modell		520i	520i	520i	523i	523i	525i	528i
Motorbezeichnung		M52	M52TU	M54TU	M52	M52TU	M54	M52
Fertigung	von – bis	3/96 – 8/97	9/97 – 8/00	9/00 – 6/03	12/95 – 8/97	9/97 – 8/00	9/00 – 6/03	12/95 – 8/97
Hubraum	cm ³	1991	1991	2171	2494	2494	2494	2793
Leistung	kW bei 1/min PS bei 1/min	110/5900 150/5900	110/5900 150/5900	125/6250 170/6250	125/5500 170/5500	125/5500 170/5500	141/6000 192/6000	142/5300 193/5300
Drehmoment	Nm bei 1/min	190/4200	190/3500	210/3500	245/3950	245/3500	245/3500	280/3950
Bohrung	∅ mm	80,0	80,0	80,0	84,0	84,0	84,0	84,0
Hub	mm	66,0	66,0	72,0	75,0	75,0	75,0	84,0
Verdichtung		11,0	11,0	10,7	10,5	10,5	10,5	10,2
Motormanagement		MS41	MS42	MS 43	MS41	MS42	MS 43	MS41
Kraftstoff bleifrei	ROZ	Super 95	S Plus 98	S Plus 98	Super 95	S Plus 98	S Plus 98	Super 95

Motor/Modell		528i	530i	535i	535i	540i	540i
Motorbezeichnung		M52TU	M54	M62	M62	M62	M62
Fertigung	von – bis	9/97 – 8/00	9/00 – 6/03	6/96 – 8/98	9/98 – 6/03	4/96 – 8/98	9/98 – 6/03
Hubraum	cm ³	2793	2979	3498	3498	4398	4398
Leistung	kW bei 1/min PS bei 1/min	142/5500 193/5500	170/5900 231/5900	173/5700 235/5700	180/5800 245/5800	210/5700 286/5700	210/5400 286/5400
Drehmoment	Nm bei 1/min	280/3500	300/3500	320/3300	345/3800	420/3900	440/3600
Bohrung	∅ mm	84,0	84,0	84,0	84,0	92,0	92,0
Hub	mm	84,0	89,6	78,9	78,9	82,7	82,7
Verdichtung		10,2	10,2	10,0	10,0	10,0	10,0
Motormanagement		MS42	MS 43	M5.2	M7.2	M5.2	M7.2
Kraftstoff bleifrei	ROZ	S Plus 98	S Plus 98	Super 95	S Plus 98	Super 95	S Plus 98

Motor/Modell		520d	525tds	525tds	525d	530d	530d
Motorbezeichnung		M47	M51	M51	M57	M57	M57
Fertigung	von – bis	4/00 – 6/03	3/96 – 8/98	9/98 – 3/00	4/00 – 6/03	9/97 – 8/00	9/00 – 6/03
Hubraum	cm ³	1951	2498	2498	2498	2926	2926
Leistung	kW bei 1/min PS bei 1/min	100/4000 136/4000	105/4800 143/4800	105/4600 143/4600	120/4000 163/4000	135/4000 184/4000	142/4000 193/4000
Drehmoment	Nm bei 1/min	280/1750	280/2200	280/2200	350/2000	390/1750	410/1750
Bohrung	∅ mm	84,0	80,0	80,0	80,0	84,0	84,0
Hub	mm	88,0	82,8	82,8	82,8	88,0	88,0
Verdichtung		19,0	22,0	22,0	17,5	18,0	18,0
Motormanagement		DDE 3.0	DDE 2.1	DDE 2.2	DDE 4.0	DDE 4.0	DDE 4.0
Kraftstoff		Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel

MS = Motorsteuerung, M = Motronic, DDE = Digitale Diesel-Elektronik.

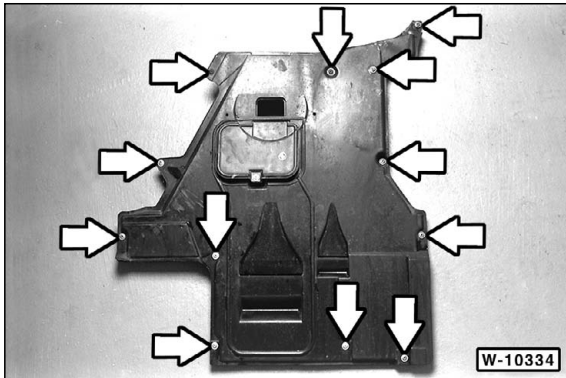
Von den V8-Modellen 535i und 540i werden in diesem Band nur Füllmengen und Wartungsdaten angegeben.

Motoren ab 9/97 können auch mit Super 95 oder Normalbenzin gefahren werden, allerdings treten dann Leistungseinbußen auf.

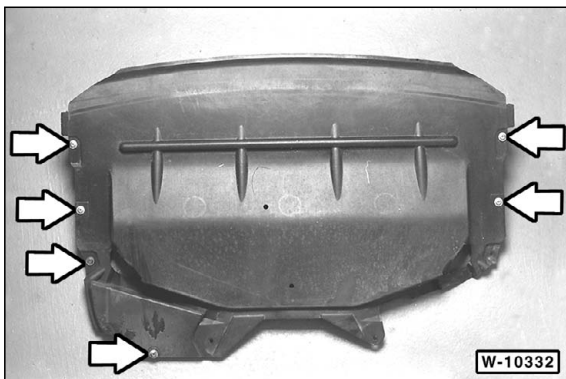
Motorraum-Unterschutz aus- und einbauen

Ausbau

- Fahrzeug aufbocken.



- Clips –Pfeile– für Unterschutz-Hinterteil (unter Motorölvanne) mit Kreuzschlitzschraubendreher um ¼ Umdrehung drehen und Unterschutz abnehmen.



- Unterschutz-Vorderteil (hinter Stoßfänger) abschrauben –Pfeile–, am Stoßfänger abziehen und abnehmen.

Einbau

- Zuerst Unterschutzvorderteil, dann Hinterteil einsetzen und anschrauben.
- Fahrzeug ablassen.

Ansaugrohr aus- und einbauen

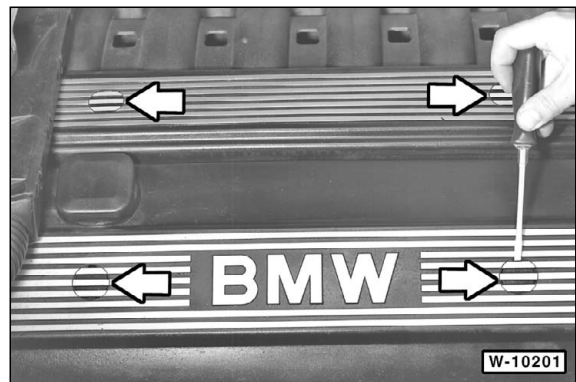
6-Zylinder-Benzinmotor und 520d

Das Ansaugrohr muß beispielsweise vor Ausbau des Zylinderkopfes oder des Motors demontiert werden.

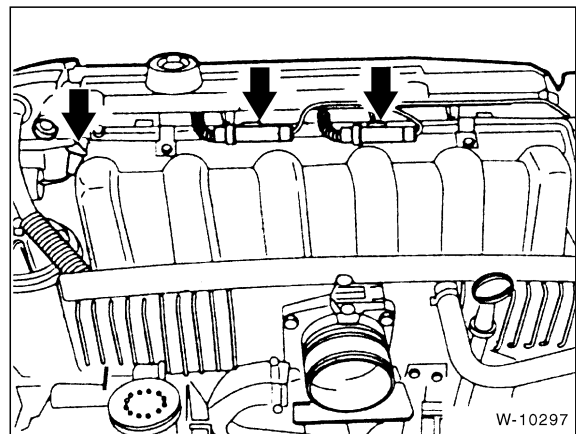
Spezielle Hinweise für das Modell 520d stehen am Ende des Kapitels.

Ausbau

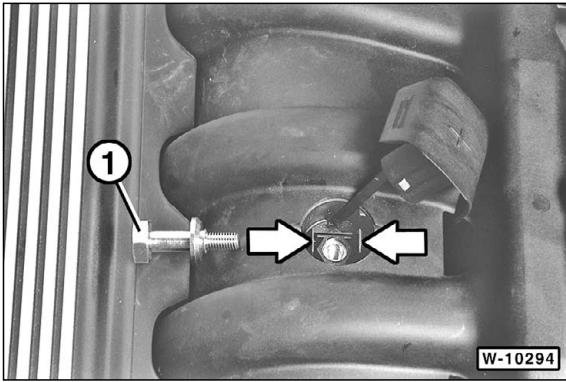
- Windlaufabdeckung ausbauen, siehe Seite 260.
- Unterdruckschlauch für Bremskraftverstärker am Ansaugrohr, **nicht** am Bremskraftverstärker, abziehen. Zum Abziehen ist einige Kraft notwendig.



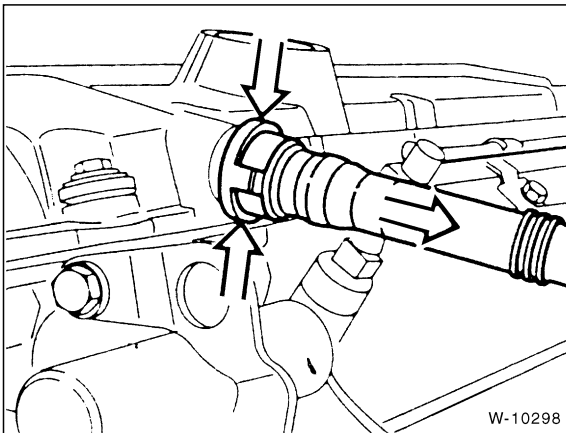
- Kappe vom Öl-Einfüllstutzen abnehmen. Kleine Abdeckungen –Pfeile– mit einem Schraubendreher abhebeln und die darunterliegenden Schrauben lösen. 2 Kunststoffverkleidungen abnehmen.



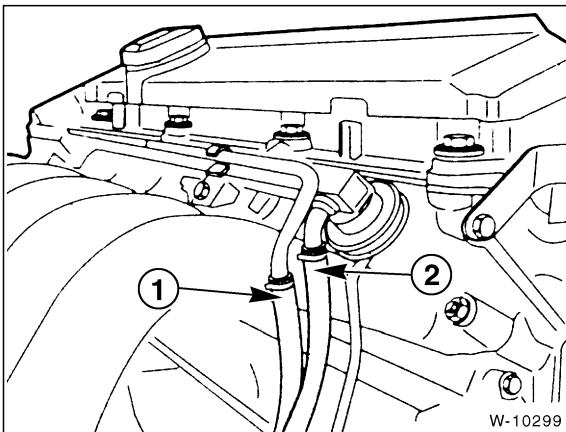
- Steckverbindungen für Lambda-Sonden ausclippen. Stecker vom VANOS-Magnetventil abziehen.
- Steckerleiste für Einspritzventile abheben und zur Seite legen.



- Am Ansaugrohr die Abdeckung abziehen. Batterie-Plusstützpunkt –1– abschrauben und 2 Clipse zusammendrücken –Pfeile–. Sockel nach unten ausclippen.



- Anschluß für Kurbelgehäuse-Entlüftung ausclippen.

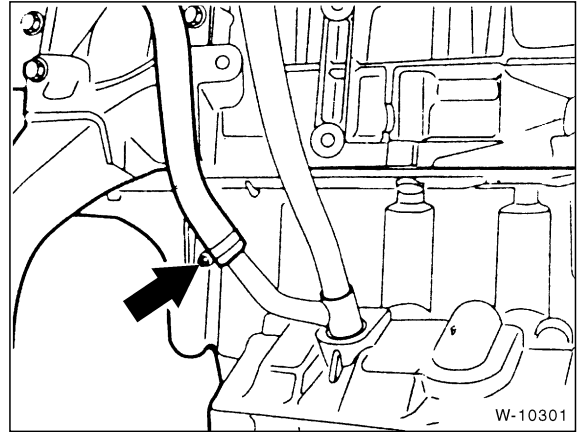


- **Achtung:** Feuergefahr, nicht rauchen. Austretenden Kraftstoff mit einem Lappen auffangen. Zuerst Kraftstoffzulauf –1– (vom Filter), dann Kraftstoffrücklauf –2– am Verteilerrohr abziehen, dazu Schlauchschellen lösen. Schlauchschellen müssen nach dem Lösen immer erneuert werden.

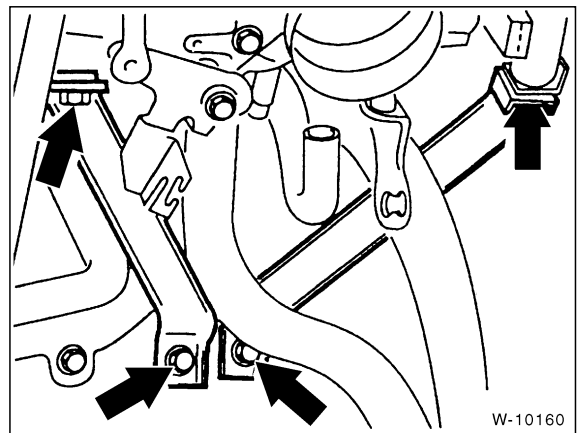
Hinweis: Bei einigen Modellen ist die Vorlaufleitung auch direkt am Verteilerrohr angeschraubt, hier muß der O-Dichtring beim Einbau immer erneuert und mit Vaseline bestrichen werden. Eine weitere Ausführung ist die Befestigung der Kraftstoffschläuche mit Rastklammern; in diesem Fall ist zum Lösen der Klammern das BMW-Spezialwerkzeug 16 1 050 erforderlich. O-Dichtring vor Einbau kontrollieren, bei Beschädigung erneuern, siehe Seite 83.

- Drosselklappenstutzen abschrauben, siehe Seite 79.

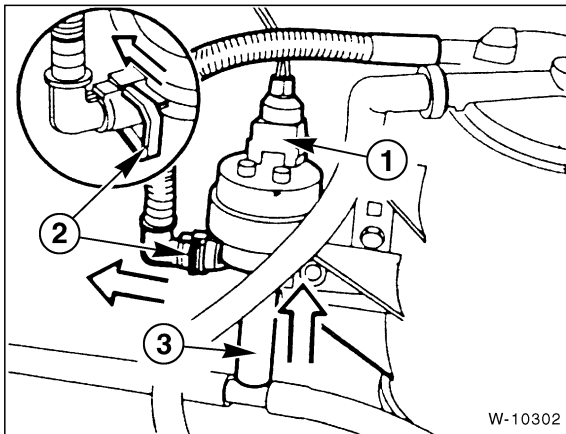
Achtung: Gaszug und Kühlmittelschläuche für Drosselklappenvorwärmung bleiben angeschlossen.



- Ölrücklaufschlauch am Ölmeßstab-Führungsrohr abziehen, vorher Schlauchschelle abschrauben.
- Ölmeßstab-Führungsrohr am Ansaugrohr abschrauben.

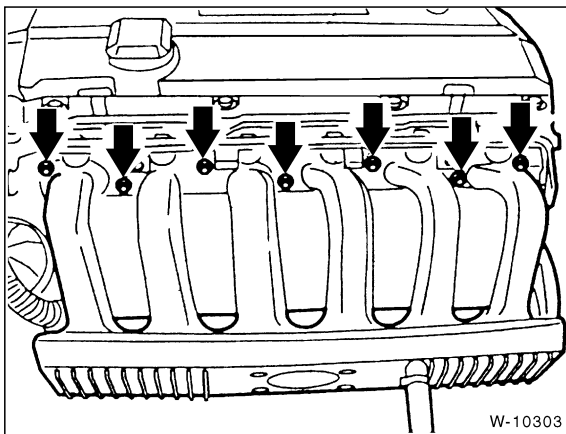


- Ansaugrohr-Stütze sowie Haltewinkel der Kühlmittelleitung am Ansaugrohr abschrauben.



W-10302

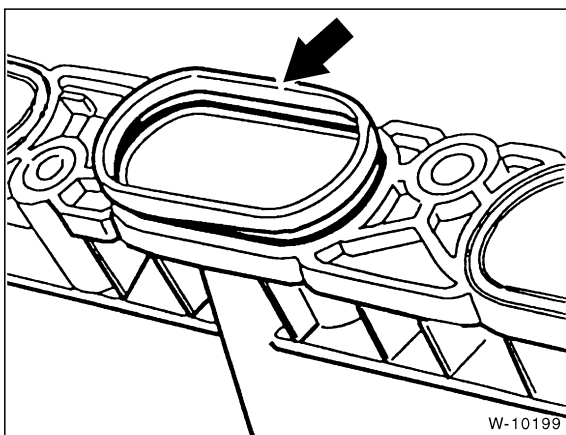
- Stecker –1– am Tankentlüftungsventil trennen. Ventil nach oben aus der Halterung ziehen. Bügel –2– drücken und Schlauch abziehen. Stecker für Ansaugluft-Temperaturfühler und Leerlaufregelventil am Saugrohr abziehen.



W-10303

- Ansaugrohr vom Zylinderkopf abschrauben. **Achtung:** Darauf achten, daß keine Teile in die Ansaugwege fallen. Nicht entfernte Teile führen zu schweren Motorschäden.

Einbau



W-10199

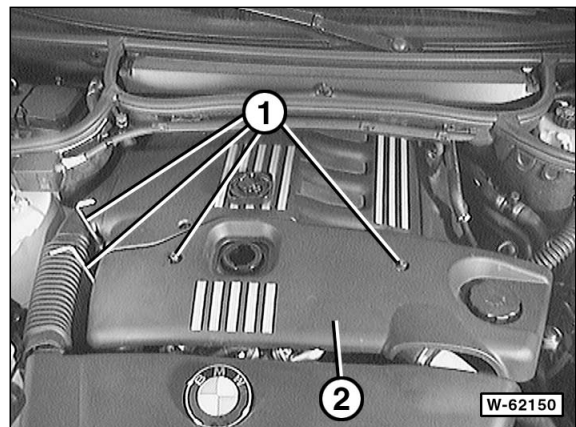
- Ansaugrohr am Zylinderkopf einsetzen und gleichmäßig über Kreuz anschrauben. Vor dem Einbau sämtliche Dichtringe –Pfeil– prüfen und bei Beschädigung erneuern.

- Stütze für Ansaugrohr anschrauben.
- Stecker für Ansaugluft-Temperaturfühler und Leerlaufregelventil aufstecken.
- Tankentlüftungsventil einsetzen und Schlauch einrasten.
- Plusstützpunkt-Sockel am Ansaugrohr einclippen und Sechskant aufschrauben. Abdeckung aufdrücken.
- Ölstab-Führungsrohr am Ansaugrohr anschrauben.
- Ölrücklaufschlauch am Ölstab-Führungsrohr aufstecken, mit Schlauchschelle befestigen.
- Drosselklappenstutzen einbauen, siehe Seite 79.
- Kraftstoffzulauf und Kraftstoffrücklauf am Verteilerrohr aufstecken, mit **neuen** Schlauchschellen beziehungsweise O-Ringen befestigen, siehe unter »Ausbau«.
- Anschluß für Kurbelgehäuse-Entlüftung einclippen.
- Steckverbindungen für Lambda-Sonden und VANOS-Magnetventil zusammenfügen.
- Steckerleiste für Einspritzventile aufstecken.
- Unterdruckschlauch vom Bremskraftverstärker am Ansaugrohr einrasten.
- 2 Motorabdeckungen anschrauben, Abdeckkappen für Schrauben einclippen.
- Kappe auf Öl-Einfüllstutzen aufschrauben.
- Windlaufabdeckung einbauen, siehe Seite 260.

Speziell 520d

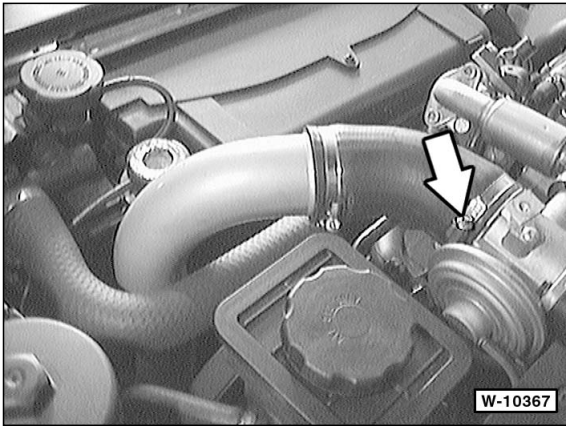
Ausbau

- Windlaufabdeckung ausbauen, siehe Seite 260.

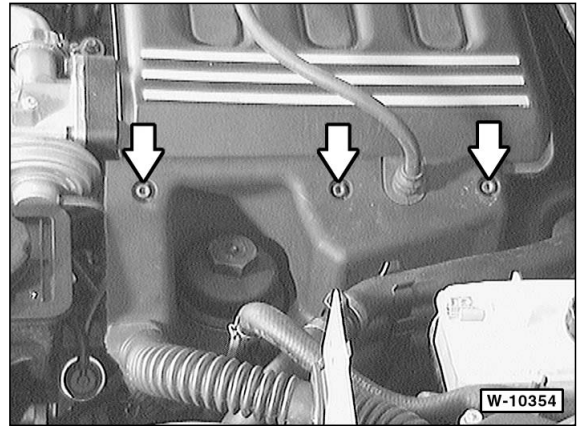


W-62150

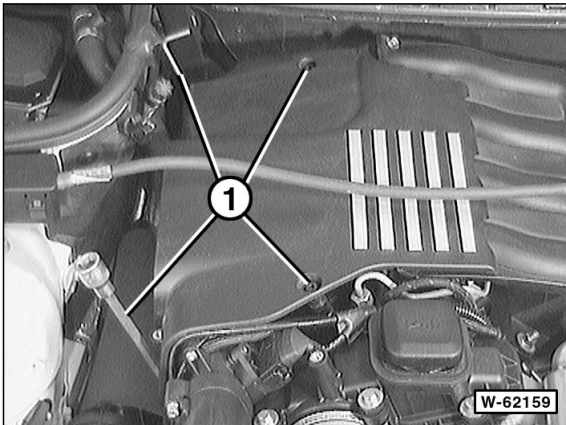
- Schrauben –1– abschrauben und Motorverkleidung –2– abnehmen.



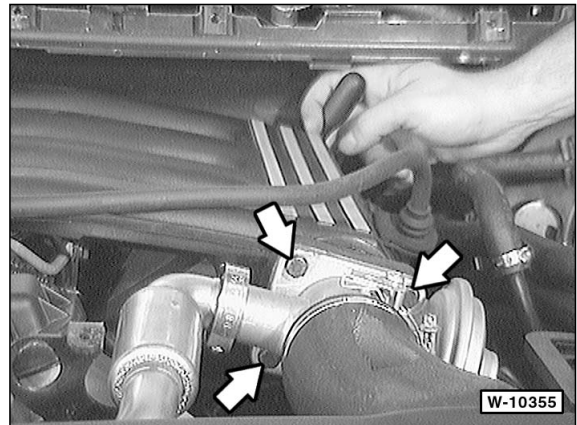
- Ansaugleitung am AGR-Ventil (AGR = Abgasrückführung) abziehen, dazu Schraubschelle –Pfeil– lösen.



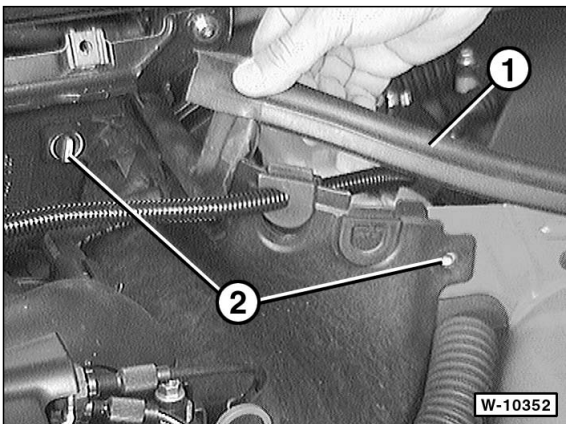
- Schrauben –Pfeile– abschrauben und Abdeckung links am Motor abnehmen.



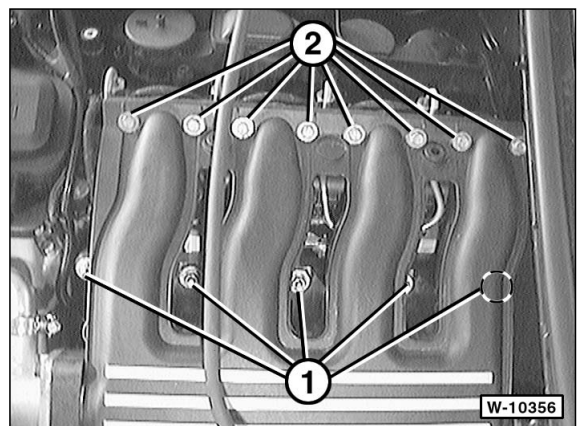
- Schrauben –1– abschrauben und Motorabdeckung abnehmen.
- Schläuche im Bereich des Ölmeßstabs aus den Haltern ausclippen.



- AGR-Ventil (AGR = Abgasrückführung) mit 4 Schrauben am Ansaugrohr abschrauben –Pfeile–. **Hinweis:** Die vierte Schraube ist in der Abbildung nicht sichtbar.
- Hintere Schraube am Ansaugrohr abschrauben. In Abbildung W-10355 ist ein Steckschlüssel mit Knarre an der hinteren Schraube angesetzt.
- Abdeckungen zwischen den Kanälen des Ansaugrohrs herausziehen.



- Leitungen aus der Seitenverkleidung am Wasserkasten ausclippen. Dazu Gummileiste –1– nach oben abziehen. Drehclips –2– der Seitenverkleidung um ¼ Umdrehung drehen und lösen. Seitenverkleidung nach oben herausziehen.



- Schrauben und Muttern –1– und –2– am Ansaugrohr abschrauben. Ansaugrohr herausnehmen.

Einbau

- Sämtliche O-Dichtringe **erneuern**.
- Ansaugrohr gleichmäßig über Kreuz am Zylinderkopf anschrauben.
- Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, wie unter »Ausbau« beschrieben.
- Windlaufabdeckung einbauen, siehe Seite 260.

Zylinderkopf aus- und einbauen/ Zylinderkopfdichtung ersetzen

6-Zylinder-Benzinmotor

Hinweis: Es wird der Aus- und Einbau am Motor M52 bis 8/97 beschrieben. Hinweise für den M52TU-Motor ab 9/97 stehen am Ende des Kapitels.

Eine defekte Zylinderkopfdichtung ist an folgenden Merkmalen erkennbar:

- Leistungsverlust.
- Kühlflißigkeitsverlust. Weiße Abgaswolken bei warmem Motor.
- Ölverlust.
- Kühlflißigkeit im Motoröl, Ölstand nimmt nicht ab, sondern zu. Graue Farbe des Motoröls, Schaumbläschen am Peilstab, Öl dünnflüssig.
- Motoröl in der Kühlflißigkeit. **Achtung:** In diesem Fall muß nach erfolgter Reparatur der Kühler ausgebaut werden und mit einem speziellen Reinigungsmittel von BMW durchgespült werden, um die Ölreste aus dem Kühler zu entfernen.
- Kühlflißigkeit sprudelt stark.
- Keine Kompression auf 2 benachbarten Zylindern.

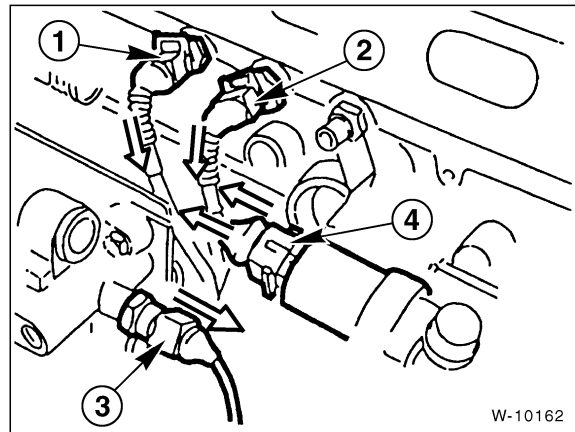
Ausbau

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

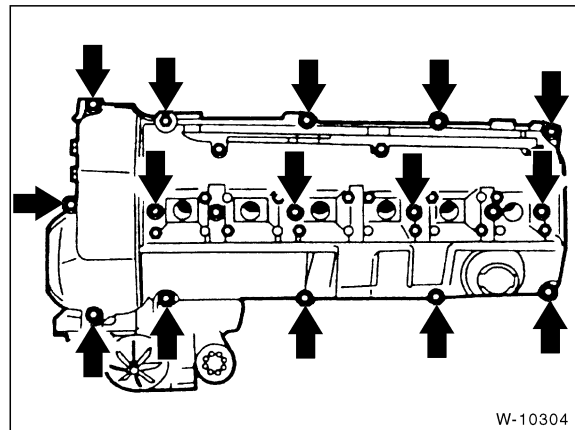
Achtung: Einige Arbeiten sind im Kapitel »Motor aus- und einbauen« näher beschrieben, deshalb empfiehlt es sich, dieses Kapitel ebenfalls durchzulesen.

- Batterie-Massekabel (-) abklemmen. Die Batterie befindet sich im Kofferraum hinter der rechten Seitenverkleidung. **Achtung:** Dadurch werden elektronische Speicher gelöscht, wie zum Beispiel der Motor-Fehlerspeicher. Hinweise im Kapitel »Batterie aus- und einbauen« beachten.
- Fahrzeug aufbocken.
- Vorderes Abgasrohr vom Krümmer abschrauben, siehe Seite 98.
- Kühlmittel ablassen, siehe Kapitel »Wartung«.
- Kühlmittel aus dem Motor ablassen, dazu Ablaßschraube seitlich am Motorblock unter dem Abgaskrümmer herausdrehen. Nach dem Ablassen Schraube sofort wieder anschrauben und festziehen.

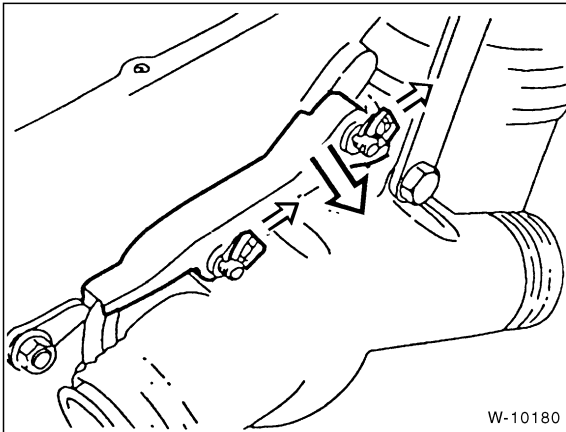
- Kühlmittelschläuche am Thermostat abziehen, vorher Schlauchschellen öffnen.
- Zündkerzen ausbauen, siehe Kapitel »Wartung«.
- Ansaugrohr ausbauen, siehe Seite 14.



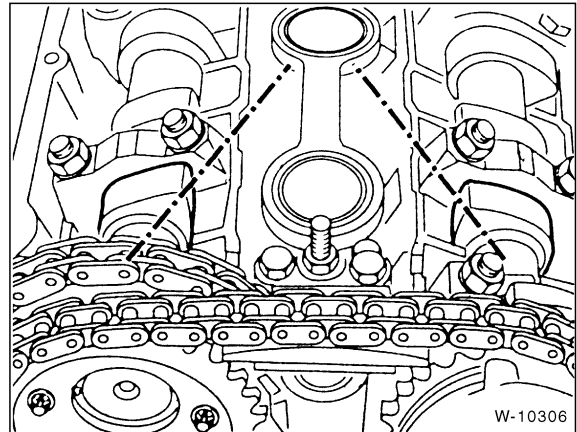
- Stecker abziehen, dabei Drahtsicherungen eindrücken. 1 – Temperaturfühler, 2 – Fernthermometer, 3 – Öldruckschalter, 4 – Leerlaufregelventil.



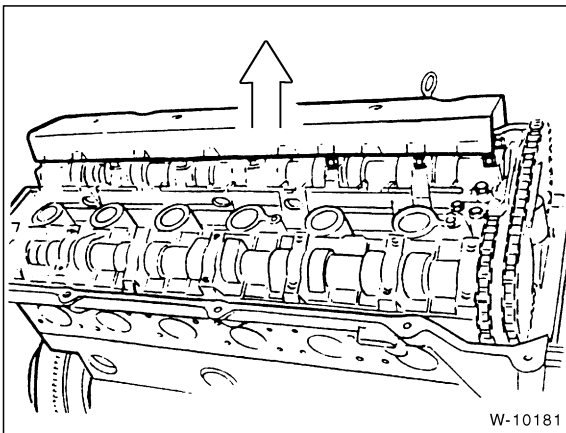
- Zylinderkopfhaube abschrauben. Dabei Anordnung der Schrauben-Gummiunterlagen für späteren Wiedereinbau beachten.



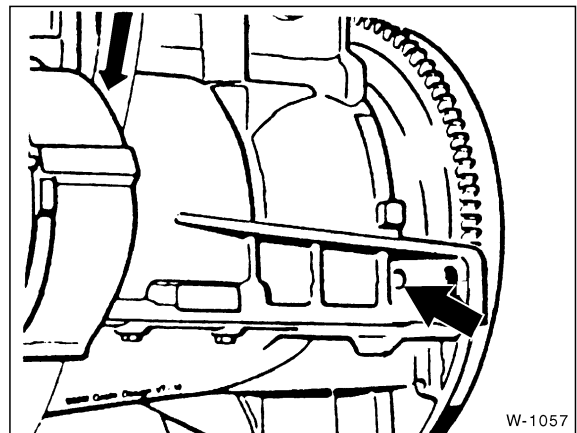
- Kabelschacht vorn am Thermostatgehäuse abbauen, dazu Clips seitlich abziehen.



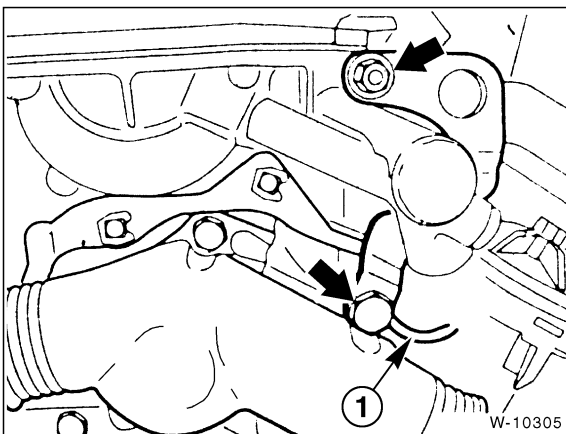
- Motor auf OT Zylinder 1 stellen, die Nockenspitzen der Ein- und Auslaßventile von Zylinder 1 (Steuerkettenseite) müssen gleichmäßig nach oben zeigen. Zum Verdrehen des Motors gibt es verschiedene Möglichkeiten:
 - ◆ 5. Gang einlegen und Fahrzeug auf ebener Fläche vorwärts schieben oder
 - ◆ Kurbelwellenriemenscheibe mit Stecknuß an der Zentralschraube in Drehrichtung durchdrehen (Getriebe in Leerlaufstellung).



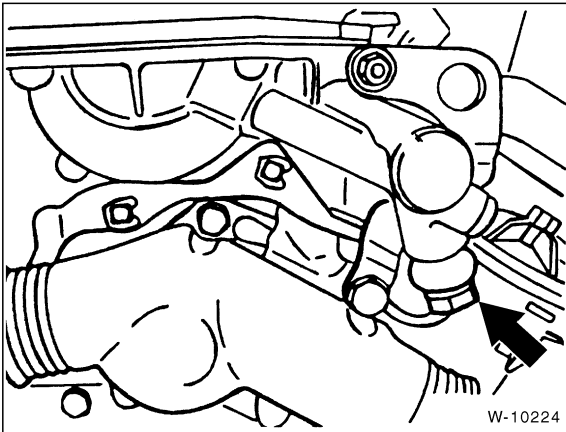
- Abdeckhaube für Einlaßnockenwelle abziehen.



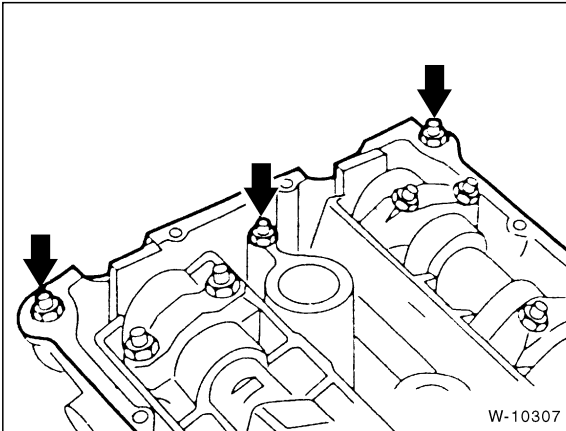
- Kurbelwelle in OT-Stellung mit BMW-Werkzeug 11 2 300 oder anderem geeigneten Dorn arretieren. Dazu Dorn durch die Bohrung im Motorblock in die Bohrung des Schwungrades einsetzen, vorher Stopfen herausziehen.



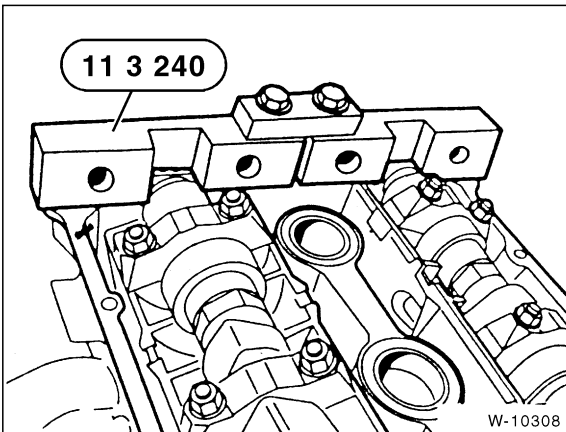
- Motor-Aufhängeöse abschrauben –Pfeile–. 1 – Massekabel.



- Ölleitung an der VANOS-Stelleinheit abschrauben und mit sauberem Stopfen verschließen.
- Elektrischen Anschlußstecker am Magnetventil der VANOS-Stelleinheit abziehen.



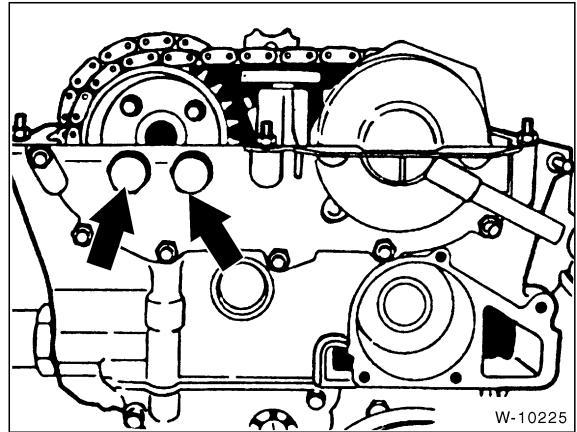
- Stehbolzen herausschrauben.



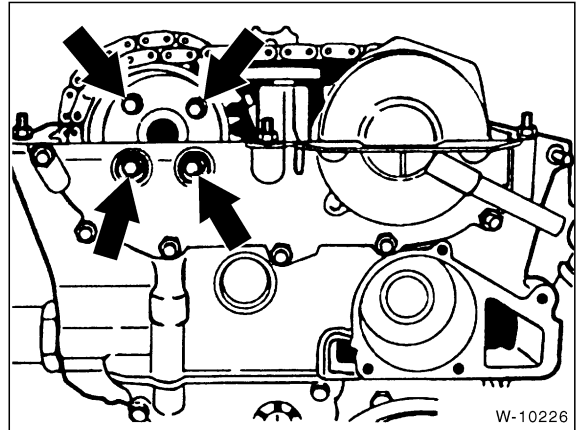
- Nockenwellen mit dem abgebildeten BMW-Werkzeug in der Stellung für Zünd-OT Zylinder 1 fixieren. Falls nötig, Nockenwellen an dem Sechskant SW 24 verdrehen.

Achtung: Dabei Nockenwellengehäuse nicht beschädigen. Gegebenenfalls Gabelschlüssel außen abschleifen, damit er schmaler wird.

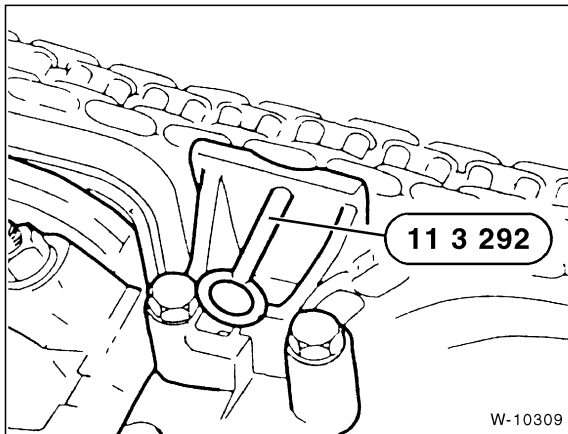
Muß die Nockenwelle dabei soweit verdreht werden, daß sich Ventile des 1. und 6. Zylinders bewegen, Kurbelwelle ca. 30° von der OT-Stellung in Motordrehrichtung verdrehen und erst nach dem Drehen der Nockenwelle zurückdrehen. Dadurch wird eine Berührung der Ventile mit den Kolben vermieden.



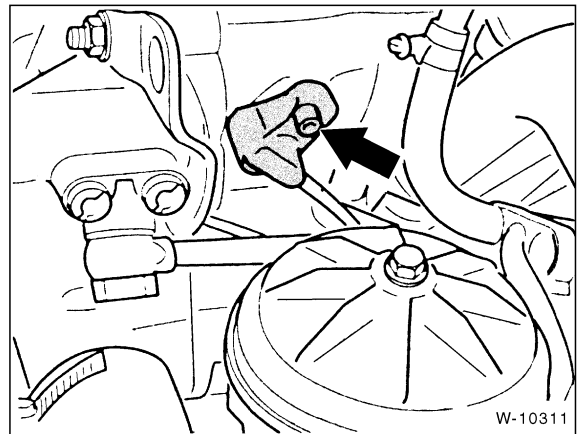
- Verschlußschrauben aus der Stelleinheit herausdrehen.



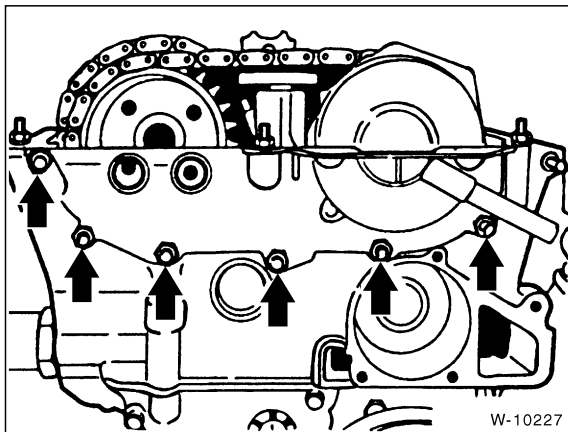
- Schrauben am Kettenrad der Auslaßnockenwelle lösen.



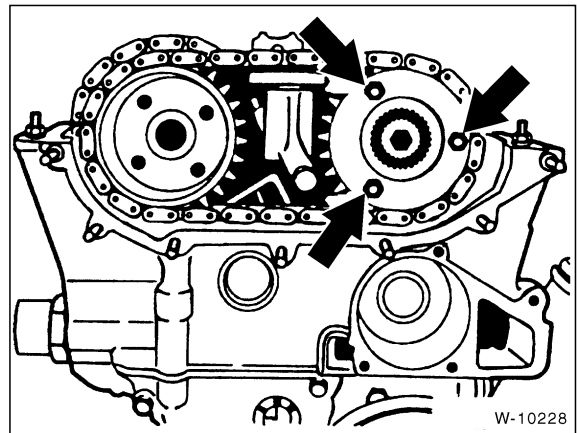
- Oberen Kettenspanner niederdrücken und durch Einstecken des BMW-Spezialwerkzeuges in dieser Stellung arretieren.



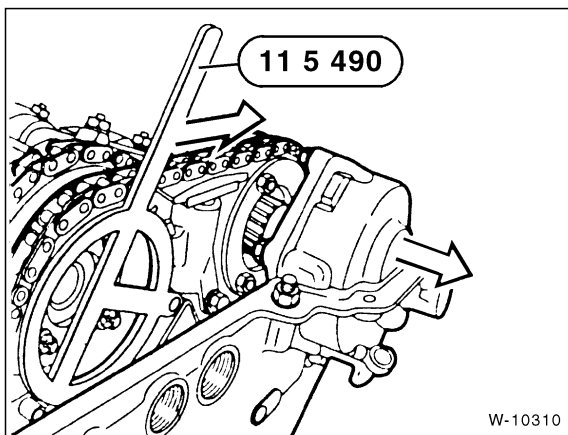
- Geber für Zylindererkennung abschrauben. Steckverbindung für Geber trennen.



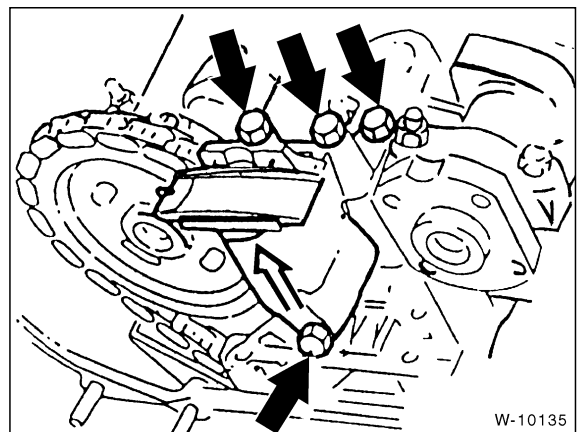
- Muttern abschrauben und Abdeckung abnehmen.



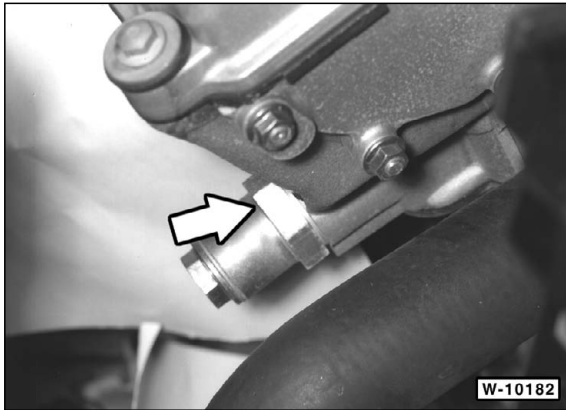
- Schrauben am Kettenrad der Einlaßnockenwelle abschrauben. Anlaufscheibe vom Kettenrad abnehmen.
- Beide Kettenräder mit Kette von den Nockenwellen abnehmen.



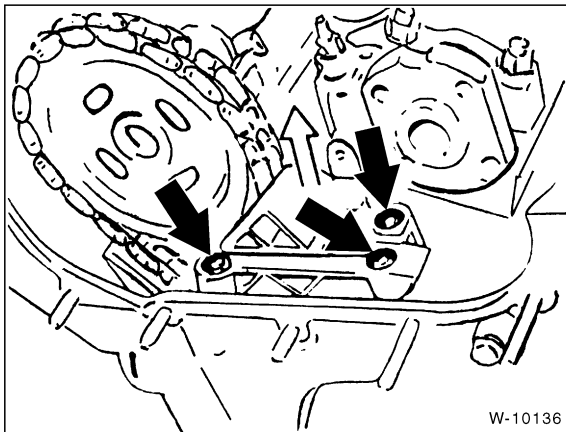
- VANOS-Stelleinheit abnehmen und dabei Kettenräder bis zum Anschlag nach rechts drehen. Lassen sich die Kettenräder nicht von Hand drehen, ist eine Tellerfeder eingebaut, es wird dann zum kräftigen Verdrehen ein BMW-Sonderwerkzeug am Kettenrad eingesetzt, siehe Abbildung.



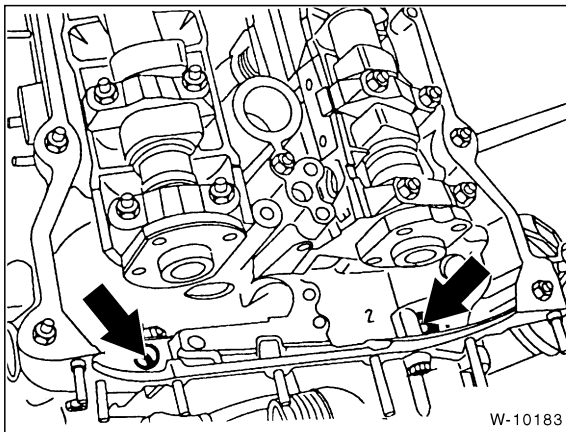
- Lagerbock für Kettenspanner oben abschrauben.



- Kettenspanner am Zylinderkopf heraus-schrauben. **Achtung:** Kettenspanner festhalten, er steht unter Federdruck.



- Kettenführung abbauen, anschließend Kettenrad von der Auslaßnockenwelle abziehen. **Achtung:** Kette mit Draht-haken gegen nach unten rutschen sichern.

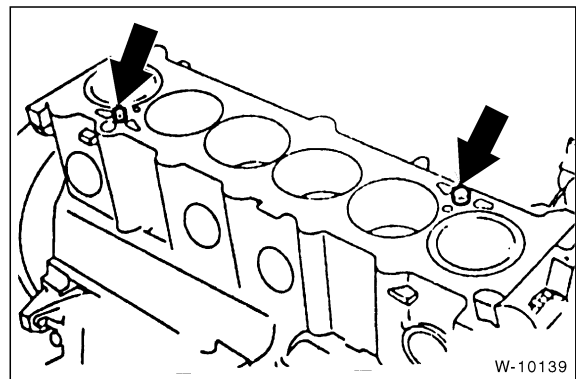


- 2 Schrauben –Pfeile– lösen.
- Zylinderkopfschrauben von außen nach innen in mehre-ren Durchgängen lösen. Zum Lösen der Schrauben wird ein Torxschlüssel benötigt, zum Beispiel HAZET 2925 oder BMW 11 2 250.

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

Einbau

- Dichtungsreste mit handelsüblichem Dichtungslösemittel und einem Hartholzschaber entfernen. **Darauf achten, daß keine Dichtungsreste in die Bohrungen fallen. Bohrungen mit Lappen verschließen.**
- Bohrungen der Zylinderkopfschrauben durch Preßluft oder einen Lappen, der um einen dünnen Schraubendreher gewickelt ist, sorgfältig von Öl und anderen Rückständen reinigen. **Achtung:** In den Sacklöchern darf sich kein Öl befinden, da sonst die Anzugswerte der Schrauben verfälscht werden. Außerdem kann der Motorblock reißen.



- Paßhülsen –Pfeile– auf Beschädigung und richtigen Sitz prüfen. Sie dienen zur Zentrierung des Zylinderkopfs.
- Zylinderkopf auf Risse, Zylinderlauffläche auf Riefen überprüfen.
- Zylinderkopf und Motorblock mit Stahllineal in Längs- und Querrichtung auf Planheit prüfen, gegebenenfalls nacharbeiten (Werkstattarbeit). Die maximale Planabweichung darf 0,03 mm betragen.

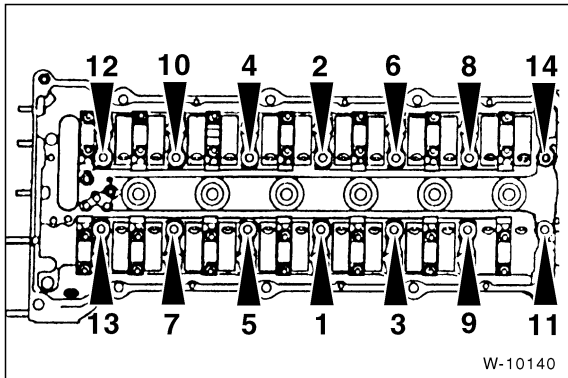
Motor	Zylinderkopfhöhe	
	Normalmaß	Bearbeitungsgrenze
M52	140 mm	139,7 mm

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.

- Übergänge zum Räderkastendeckel mit dauerelastischer Dichtmasse »Drei Bond 1209« von BMW bestreichen.
- Zylinderkopfdichtung grundsätzlich ersetzen. Neue Dichtung ohne Dichtmittel so auflegen, daß keine Bohrungen verdeckt werden.

- Nockenwellen müssen mit BMW-Werkzeug in der richtigen Stellung fixiert sein, siehe Abbildung W-10308 unter »Ausbau«.
- Zylinderkopf mit Helfer aufsetzen, dabei nicht verkanten, sonst wird die neue Dichtung beschädigt.

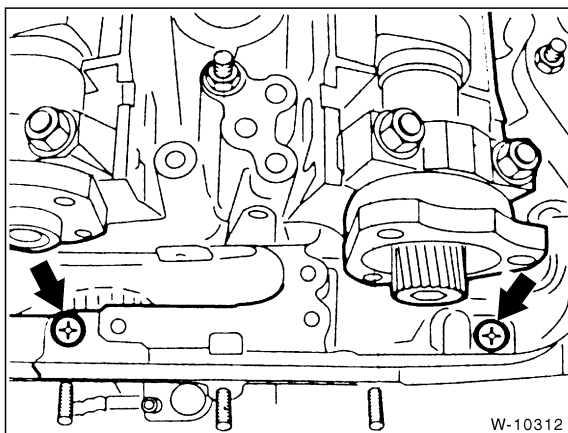
Achtung: Immer **neue** Zylinderkopfschrauben verwenden, geölt einsetzen. Die Unterlegscheiben sind bei Serien-Zylinderköpfen unverlierbar, da sie eingeklemmt sind (»verstemmt«). Bei Einbau eines neuen Zylinderkopfes neue Unterlegscheiben einlegen, ohne sie zu verstemmen.



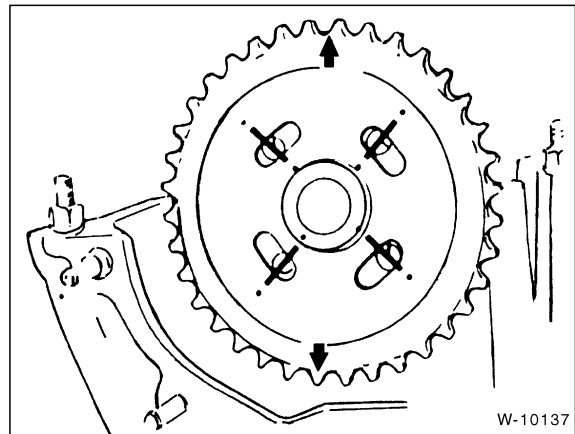
- Die Zylinderkopfschrauben werden in 3 Stufen angezogen. In jeder Stufe Schrauben jeweils in der Reihenfolge von 1 bis 14 anziehen.

- 1. Stufe:** mit Drehmomentschlüssel **40 Nm** anziehen
- 2. Stufe:** mit starrem Schlüssel **90°** weiterdrehen
- 3. Stufe:** mit starrem Schlüssel **90°** weiterdrehen

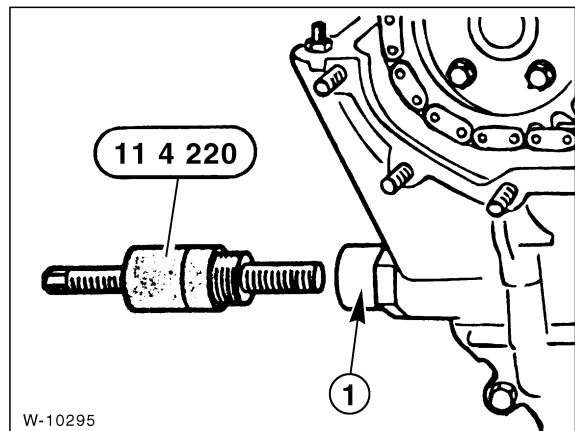
Achtung: Das Anziehen der Zylinderkopfschrauben ist mit größter Sorgfalt durchzuführen. Vor dem Anziehen der Schrauben sollte der Drehmomentschlüssel auf seine Genauigkeit überprüft werden. Außerdem wird zum Anziehen der Zylinderkopfschrauben eine Winkelscheibe, zum Beispiel HAZET 6690, benötigt. Steht die Winkelscheibe nicht zur Verfügung, Schlüssel ansetzen, Winkelmesser-Lineal am Schlüsselarm anlegen und mit Kreide den entsprechenden Winkel anzeichnen. Anschließend Schlüsselarm in einem Zug bis zur angezeichneten Markierung drehen.



- Schrauben zum Räderkastendeckel festziehen.

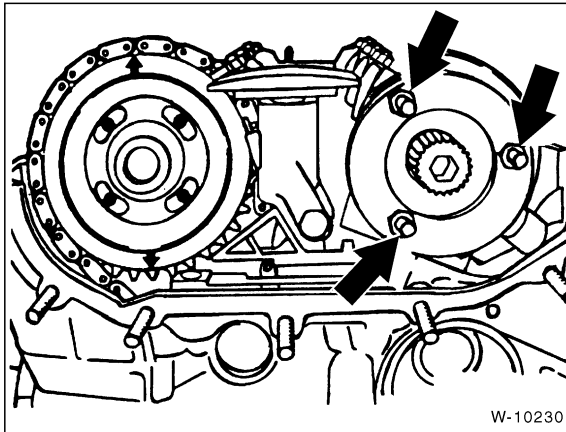


- Kettenrad an Nockenwellenflansch aufsetzen. Der Pfeil auf dem Kettenrad muß nach oben zeigen. Die Gewindebohrungen sollen auf der linken Seite der Langlöcher liegen, da beim Einsetzen des Kettenspanners das Kettenrad nach links gedreht wird.
- Kettenführung sowie oberen Kettenspanner einbauen.



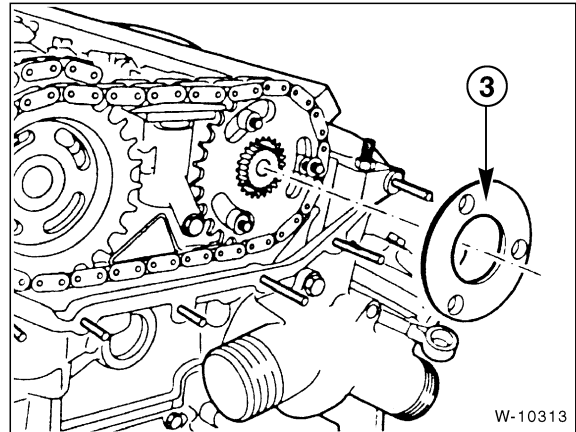
- In das Gewinde des Kettenspanners –1– das BMW-Sonderwerkzeug 11 4 220 einschrauben.

Dieses Werkzeug drückt gegen die Steuerkette und spannt sie etwas vor, damit die Nockenwellenräder in der Mitte der Langlöcher stehen. Mit etwas Geschick kann ein ähnliches Werkzeug auch selbst angefertigt werden. Ohne das Werkzeug ist eine korrekte Montage der Steuerkette nicht möglich.



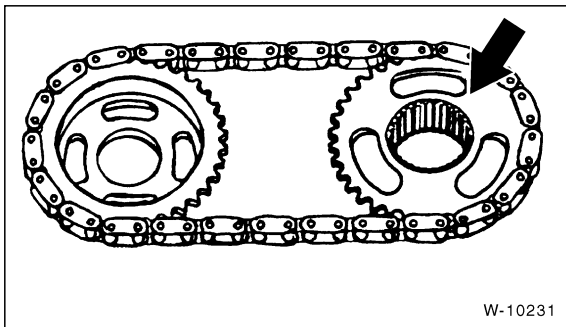
W-10230

- Anlaufscheibe auf die Einlaßnockenwelle aufsetzen und festschrauben; Anzugsdrehmoment bei **M6-Gewinde: 10 Nm**, bei **M7-Gewinde: zuerst mit 5 Nm, dann mit 20 Nm.**



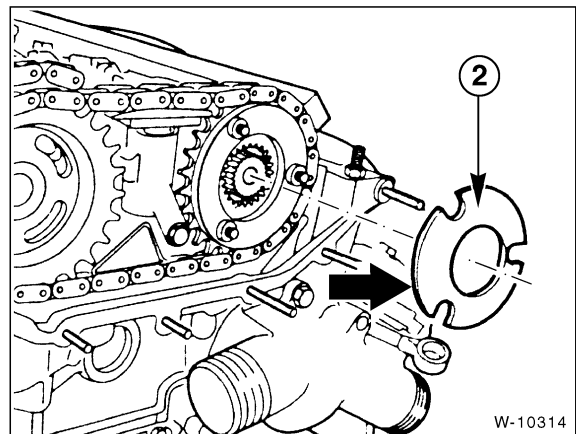
W-10313

- Ausführung ohne Tellerfeder: Anlaufscheibe –3– auf das Einlaßnockenwellenrad aufsetzen und festschrauben; Anzugsdrehmoment bei **M6-Gewinde: 10 Nm**, bei **M7-Gewinde: zuerst mit 5 Nm, dann mit 20 Nm.**



W-10231

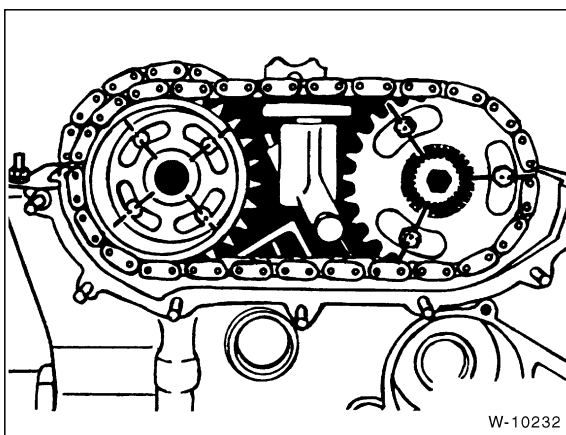
- Obere Steuerkette mit Kettenrädern aufsetzen, dabei Einbaulage beachten: Die flache Seite des Einlaßnockenwellen-Kettenrades zeigt nach außen, der Bund zur Nockenwelle.



W-10314

- Ausführung mit Tellerfeder: Anlaufscheibe (ca. 2mm stark) auf die Einlaßnockenwelle aufsetzen, anschließend Tellerfeder –2– aufsetzen.

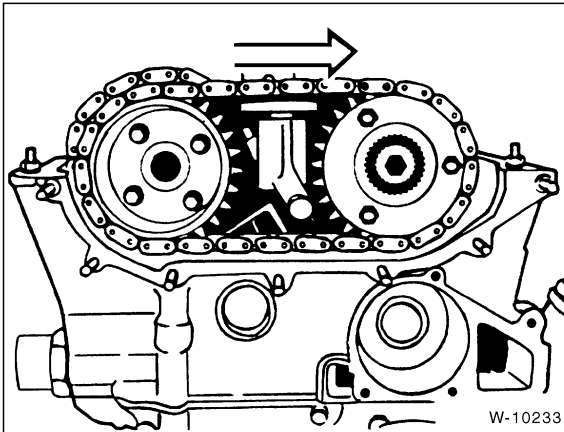
Achtung: Einbaurichtung der Tellerfeder beachten: Der große Auflagedurchmesser muß in Richtung Nockenwelle zeigen. Anschließend Anlaufscheibe (ca. 4mm stark) aufsetzen. 3 Muttern mit Schraubensicherungsmittel Loctite 270 einsetzen und festschrauben; Anzugsdrehmoment bei **M6-Gewinde: 10 Nm**, bei **M7-Gewinde: zuerst mit 5 Nm, dann mit 20 Nm.**



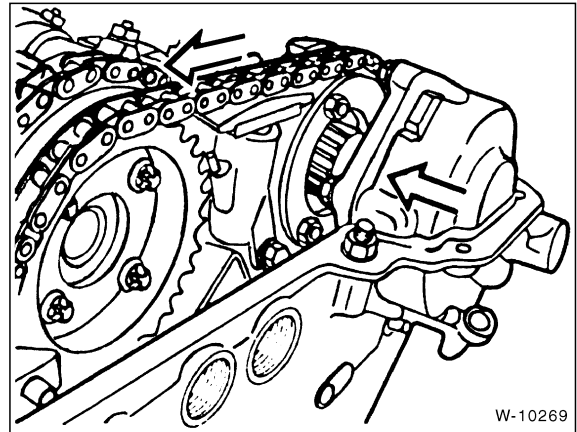
W-10232

- Der Pfeil auf dem Auslaßnockenwellen-Kettenrad zeigt nach oben. Die Schrauben müssen mittig in den Langlöchern stehen.

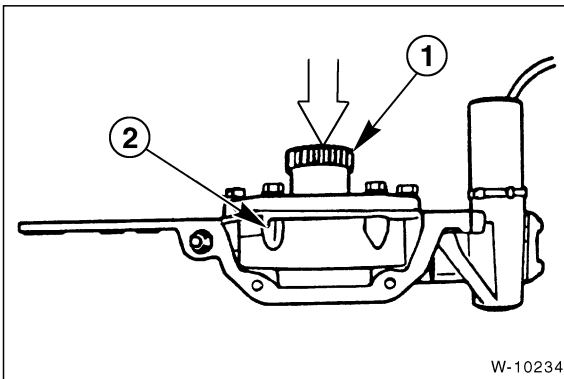
- Kettenrad der Auslaßnockenwelle anschrauben, Schrauben noch nicht festziehen.



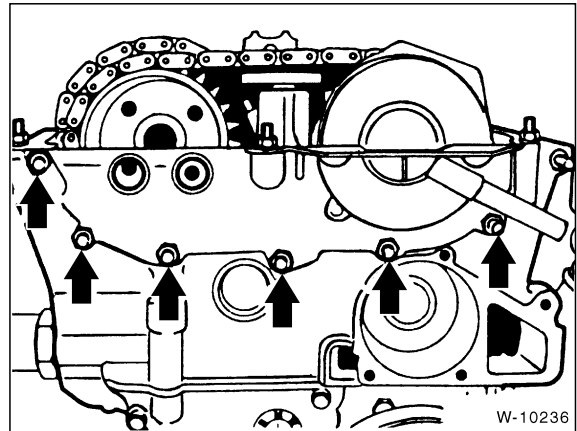
- Vor der Montage der VANOS-Verstelleinheit die beiden Kettenräder bis zum Anschlag in den Befestigungs-Langlöchern nach rechts drehen.



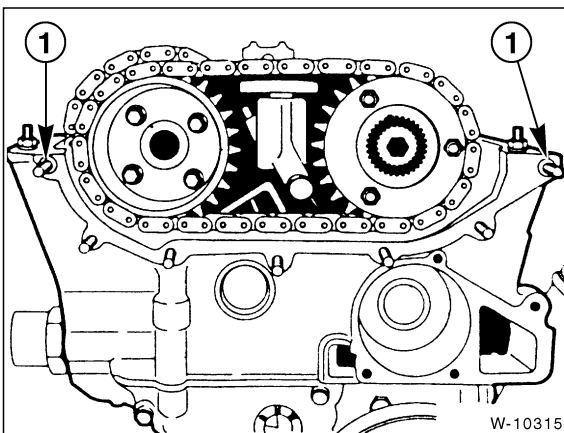
- VANOS-Verstelleinheit aufsetzen, dabei rastet die Zahnwelle in das Kettenrad ein. Dabei Kettenrad von Hand oder bei Ausführung mit Tellerfeder mit Hilfswerkzeug etwas entgegen dem Uhrzeigersinn verdrehen, damit die Zahnwelle einrastet. **Achtung:** Es muß der erste passende Zahn einrasten, sonst sind die Steuerzeiten verstellt.
- VANOS-Einheit in Richtung Zylinderkopf schieben, dabei verdreht sich das Kettenrad durch die Schrägverzahnung linksherum. Diese Bewegung durch Verdrehen des Kettenrades von Hand unterstützen.



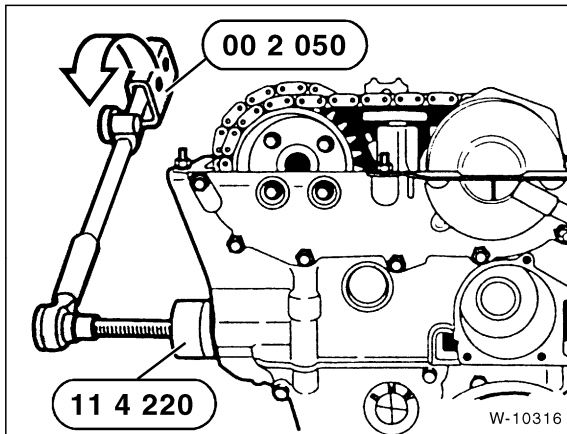
- Vor dem Aufsetzen die VANOS-Zahnwelle –1– bis zum Anschlag in Richtung Gehäuse –2– zurückdrücken.



- VANOS-Verstelleinheit anschrauben.
- Oberen Kettenspanner durch Entfernen des Sonderwerkzeuges 11 3 292 entlasten, siehe unter »Ausbau«.



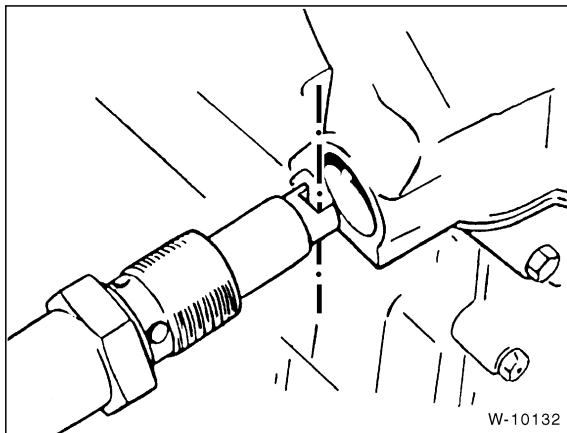
- Paßhülsen –1– beachten. Die Stoßecken der Dichtfläche zwischen Zylinderkopf und VANOS-Einheit mit Flüssigdichtung »Drei Bond 1209« abdichten.



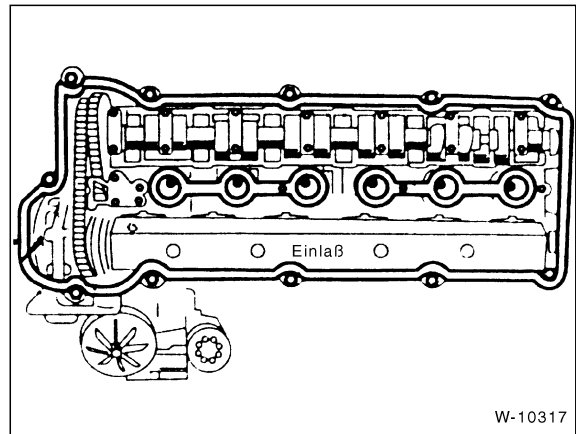
- Steuerkettenspanner durch Verdrehen der Spannschraube des Sonderwerkzeugs mit 1,3 Nm vorspannen.
- In dieser Stellung das Kettenrad der Auslaßnockenwelle mit **20 Nm** in zwei Durchgängen gleichmäßig über Kreuz anschrauben.
- Sonderwerkzeuge zur Arretierung der Nockenwelle und Steuerkettenvorspannung entfernen.

Achtung: Die BMW-Werkstatt prüft anschließend die VANOS-Funktion mit Hilfe von Spezialwerkzeugen. Treten nach dem Einbau keine Mängel im Fahrverhalten auf, kann auf diese Prüfung verzichtet werden, sonst BMW-Werkstatt aufsuchen.

- Öldruckleitung an die VANOS-Verstelleinheit mit neuen Dichtungen anschrauben. Elektrischen Anschlußstecker anschließen.



- Unteren Kettenspanner mit neuem Dichtring mit **35 Nm** einschrauben. Dabei Einbaulage beachten. Die Nut am Kolben muß senkrecht zur Spannschiene stehen. Beim Einsetzen oberen Kettenspanner entlasten.
- Räderkastendeckel mit neuer Dichtung einbauen. Dabei **Schrauben M6 mit 10 Nm** und **Schrauben M8 mit 22 Nm** festziehen. Paßhülsen an den beiden äußeren Schrauben nicht vergessen.
- 3 Bolzen für Zylinderkopfdeckel einschrauben.

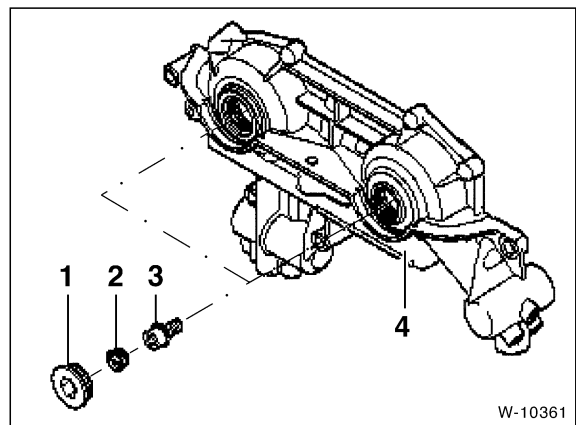


- Zylinderkopfdeckel einbauen. Beschädigte Dichtungen ersetzen, siehe Abbildung. Beim Auflegen der äußeren Zylinderkopfdeckel-Dichtung besonders auf richtige Lage in den Aussparungen der Zylinderkopf-Stirnseite achten. Zylinderkopfdeckel gleichmäßig mit **10 Nm** anziehen.
- Geber für Zylindererkennung einsetzen und anschrauben. O-Ring bei Beschädigung erneuern.
- Zündkerzen einbauen, siehe Kapitel »Wartung«.
- Ansaugrohr einbauen, siehe Seite 14.
- Elektrische Leitungen anklammern, siehe unter »Ausbau«.
- Vorderes Abgasrohr am Abgaskrümmter anschrauben, siehe Seite 98

Achtung: Absteckdorn für OT-Einstellung vor Inbetriebnahme des Motors am Schwungrad herausziehen.

- Kühlmittel auffüllen, siehe Seite 278.
- Ölstand im Motor prüfen, gegebenenfalls Öl nachfüllen. Wurde der Zylinderkopf aufgrund einer defekten Zylinderkopfdichtung abgebaut, empfiehlt sich ein vorgezogener Ölwechsel einschließlich eines Ölfilterwechsels, da sich im Motoröl Kühlfüssigkeit befinden kann.

Speziell Motor M52TU ab 9/97

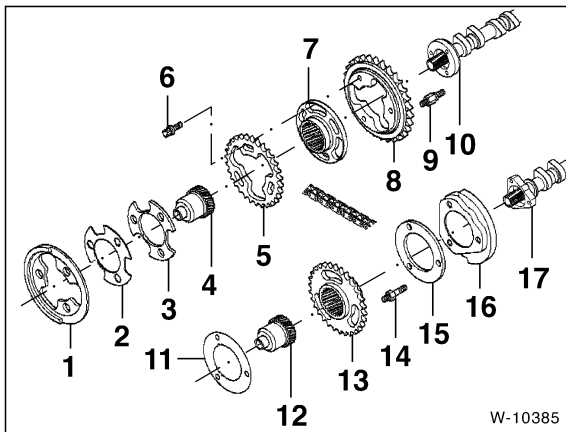


- Druckluftleitung an der Doppel-VANOS-Einheit –4– abbauen.

Achtung: Nach dem Öffnen der Verschlusschrauben läuft Öl aus. Putzlappen und Gefäß bereit halten. Öl auf Gummitteilen oder Keilrippenriemen sofort abwischen.

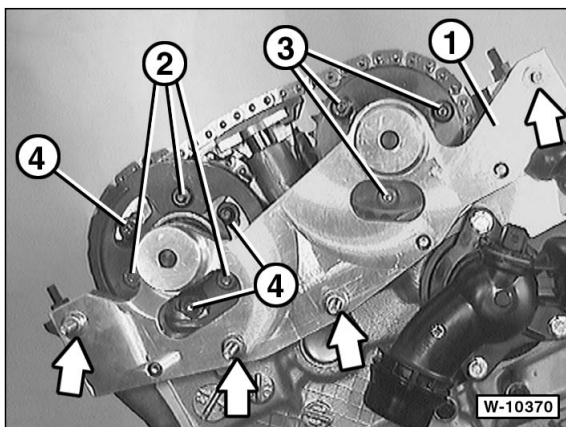
- Verschlusschrauben –1– in Längsachse der Ein- und Auslaßnockenwelle ausschrauben, auslaufendes Öl auffangen.
- Unter den Verschlusschrauben liegende Verschlusskappen –2– mit kurzer Flachzange fassen und herausziehen.
- Unter den Verschlusskappen liegende Paßschrauben –3– ausschrauben. **Achtung: Linksgewinde**, zum Lösen also rechtsherum drehen.

Übersicht VANOS-Kettenräder:



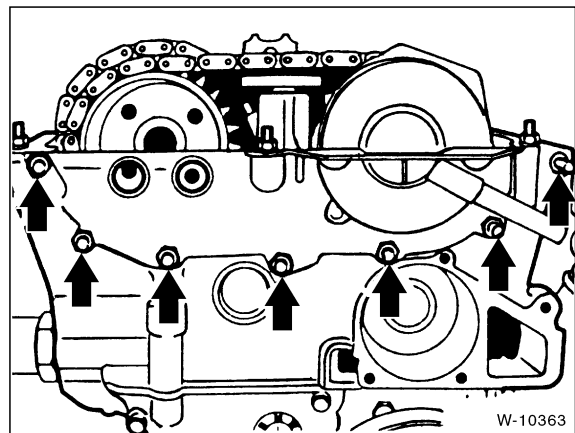
- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 1 – Impulsgeberrad | 10 – Auslaßnockenwelle |
| 2 – Tellerfeder | 11 – Welle Scheibe |
| 3 – Anlaufscheibe 3,5 mm | 12 – Zahnwelle |
| 4 – Zahnwelle | 13 – Kettenrad |
| 5 – Kettenrad | 14 – Stiftschraube |
| 6 – Torxschraube | 15 – Anlaufscheibe |
| 7 – Zahnhülse | 16 – Impulsgeberrad |
| 8 – Kettenrad | 17 – Einlaßnockenwelle |
| 9 – Stiftschraube | |

- Dichtfläche zur VANOS-Einheit sauber und ölfrei reinigen.

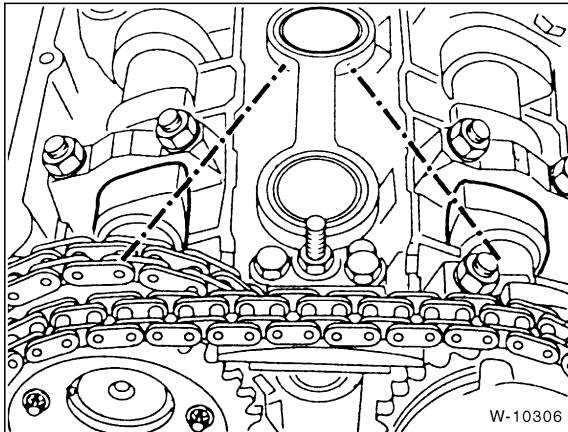


- BMW-Sonderwerkzeug 11 6 150 –1– anschrauben –Pfeile–. Mit diesem Sonderwerkzeug werden die Zahnhülsen beim Anziehen der Kettenräder arretiert.

- Je 3 Muttern –2– und –3– an beiden Kettenrädern zuerst mit 5 Nm zur Anlage bringen, nicht festziehen.
- Schrauben –4– in den Aussparungen mit **22 Nm** festziehen.
- Muttern –2– und –3– mit **22 Nm** festziehen.
- BMW-Sonderwerkzeug 11 6 150 abschrauben.
- Die Stoßecken der Dichtfläche zwischen Zylinderkopf und Doppel-VANOS-Einheit mit Dichtmasse »Drei Bond 1209« oder »Loctite Ultra Black« abdichten.



- Flachdichtung für Doppel-VANOS-Einheit erneuern. Doppel-VANOS-Einheit anschrauben –Pfeile–. **Muttern M6** mit **10 Nm** und **Muttern M8** mit **22 Nm** festziehen.
- Kabelstecker an der Doppel-VANOS-Einheit aufstecken.
- Paßschrauben an der Ein- und Auslaßnockenwelle einschrauben und mit **10 Nm** festziehen. **Achtung: Linksgewinde**, also linksherum einschrauben.
- Unter den Verschlusschrauben liegende Verschlusskappen erneuern, und mit Flachzange einsetzen.
- Verschlusschrauben mit **neuen** Dichtringen an der Ein- und Auslaßnockenwelle anschrauben, mit **50 Nm** festziehen.
- Motor-Aufhängeöse vorn anschrauben.
- Sonderwerkzeuge zur Arretierung der Nockenwelle und der Kurbelwelle entfernen, siehe Abbildungen W-1057 und W-10308 unter »Ausbau«.
- Druckluftleitung mit passendem Adapter an die Doppel-VANOS-Einheit anschließen und Druckluft mit 2 bis 8 bar Druck einblasen, siehe Abbildung W-10224 unter »Ausbau«.
- Bei druckbeaufschlagter Doppel-VANOS-Einheit die Kurbelwelle mindestens 2 Umdrehungen im Uhrzeigersinn drehen.



- Motor auf OT Zylinder 1 stellen, die Nockenspitzen der Ein- und Auslaßventile von Zylinder 1 (Steuerkettenseite) –Pfeile– müssen gleichmäßig nach oben zeigen.
- Dorn zur Arretierung der Kurbelwelle wieder einsetzen, siehe Abbildung W-1057 unter »Ausbau«.
- Lineal zur Arretierung der Nockenwellen wieder einsetzen, siehe Abbildung W-10308 unter »Ausbau«.

Achtung: Das Lineal zur Arretierung der Nockenwellen darf bis zu 1 mm zur Einlaßnockenwelle hin hochstehen. Steht das Lineal zur Auslaßseite hoch, müssen die Steuerzeiten des Motors durch Verdrehen der Nockenwellen-Kettenräder eingestellt werden. Dazu Kettenräder an den Nockenwellen lösen, verdrehen und anschließend wieder mit **22 Nm** festziehen.

- Lineal zur Arretierung der Nockenwellen abnehmen.
- Druckluftanschluß an der Doppel-VANOS-Einheit entfernen. Öldruckleitung an die Doppel-VANOS-Einheit mit neuen Dichtungen und **30 Nm** anschrauben. Elektrischen Anschlußstecker anschließen.
- BMW-Sonderwerkzeug 11 4 220 am Kettenspanner ausschrauben, siehe Abbildung W-10295.
- Kettenspannerkolben mit neuem Dichtring mit **70 Nm** am Zylinderkopf einschrauben, siehe Abbildung W-10182.
- Bolzen für Zylinderkopfdeckel einschrauben, siehe Abbildung W-10307 unter »Ausbau«.
- Abdeckhaube für Einlaßnockenwelle aufstecken.
- Stoßflächen zwischen Doppel-VANOS-Einheit und Zylinderkopf mit Dichtmasse bestreichen, zum Beispiel mit »Drei Bond 1209« oder »Loctite Ultra Black«.
- Übergänge zu den Halbkreisen der Dichtfläche zum Zylinderkopfdeckel ebenfalls mit diesem Dichtmittel bestreichen.

Zylinderkopf aus- und einbauen

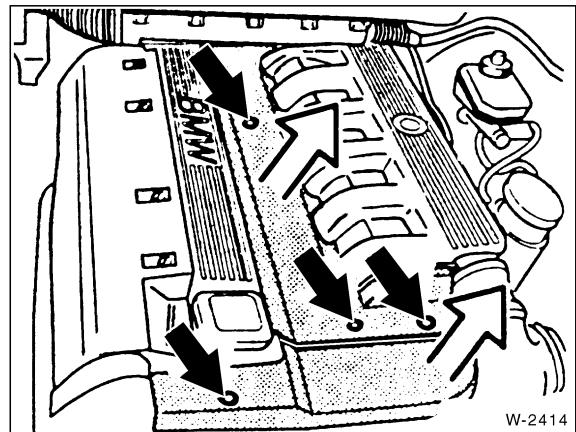
Modell 525tds

Hinweis: Es wird der Aus- und Einbau am Motor M51S (Modell 525tds) beschrieben. Hinweise für den M47-Motor im Modell 520d stehen am Ende des Kapitels.

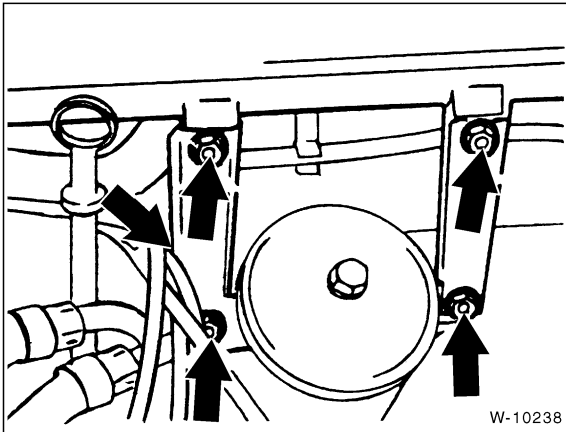
Eine defekte Zylinderkopfdichtung ist an verschiedenen Merkmalen erkennbar, siehe Seite 18.

Ausbau

- Batterie-Massekabel (-) abklemmen. Die Batterie befindet sich im Kofferraum hinter der rechten Seitenverkleidung. **Achtung:** Dadurch werden elektronische Speicher gelöscht, wie zum Beispiel der Motor-Fehlerspeicher. Hinweise im Kapitel »Batterie aus- und einbauen« beachten.
- Kühlmittel ablassen und entsorgen, siehe Seite 278.
- Kühlerschlauch am Thermostatgehäuse abziehen, vorher Schlauchschelle lösen.
- Kühlmittel aus dem Motor ablassen, dazu Ablassschraube seitlich am Motorblock unter dem Abgaskrümmter herausdrehen. Nach dem Ablassen Schraube sofort wieder anschrauben und festziehen.
- Lüfterrad mit Viscokupplung abschrauben (Linksgewinde), siehe Seite 57.

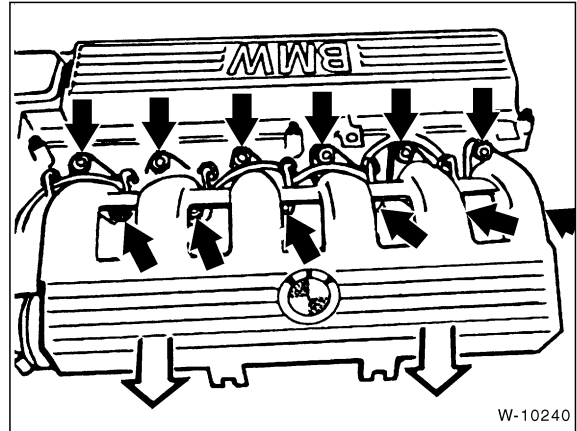


- Motor-Abdeckungen am Ansaugrohr ausbauen.

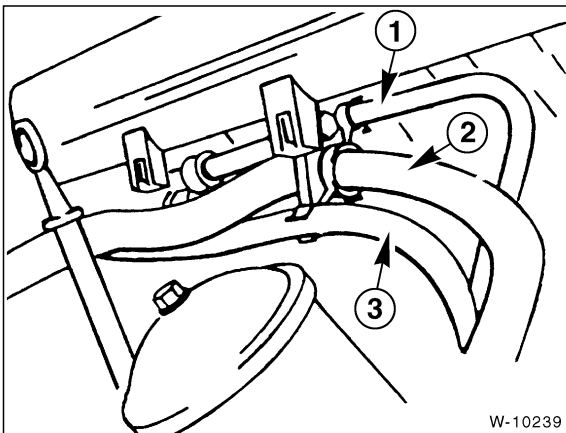


- Ansaugrohr-Halterungen abschrauben und ausclippen.

- Schelle lösen und Luftschlauch am Ansaugrohr abziehen.

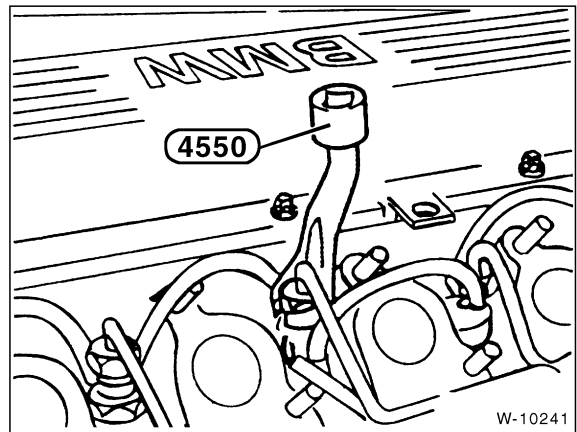


W-10240

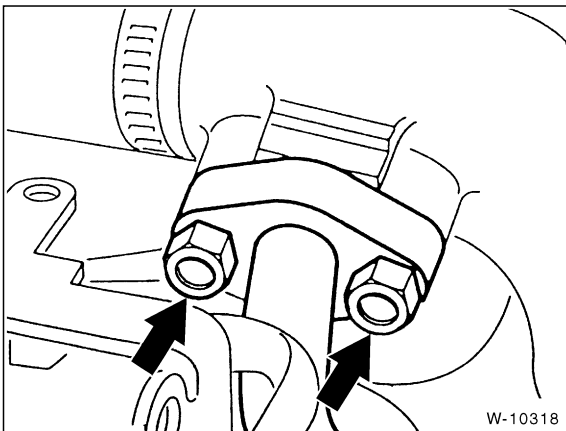


- Folgende Schläuche aus der Zylinderkopf-Halterung ausclippen: 1 – Unterdruckleitung für Bremskraftverstärker, 2 – Kühlmittelschlauch für Heizung, 3 – Kraftstoffleitung zur Einspritzpumpe.
- Unterdruckschlauch am Ansaugkanal (am Abgasrückführungsventil) abziehen.
- Stecker für Temperaturfühler am Ansaugrohr abziehen, dabei Drahtsicherung niederdrücken.

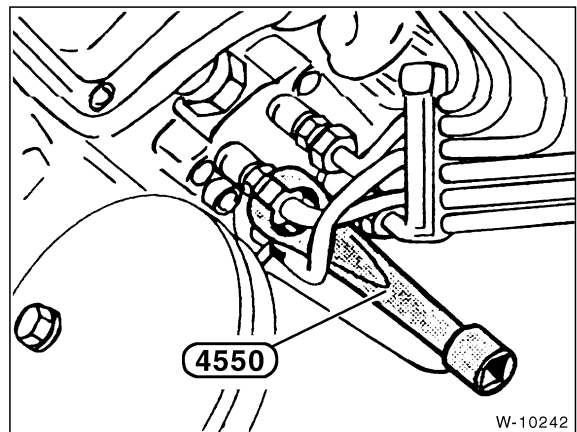
- Ansaugrohr abschrauben.



W-10241



- Leitung für Abgasrückführung am Ansaugrohr abschrauben.



W-10242

- Überwurfmuttern für Einspritzleitungen von Einspritzdüsen und Einspritzpumpe abschrauben. Dafür wird der Spezialschlüssel von BMW oder von HAZET, Nr. 4550, benötigt. Öffnungen mit Schutzkappen verschließen.