

ETZOLD

# BMW 3er REIHE

Limousine von 11/89 bis 3/99, Coupé von 10/90 bis 4/99  
Touring von 5/95 bis 5/99, Compact von 4/94 bis 9/00



# So wird's gemacht

Mit ausgewählten  
Stromlaufplänen

PFLEGEN  
WARTEN  
REPARIEREN



DELIUS KLASING



**DELIUS KLASING**



Dr. Etzold

Diplom-Ingenieur für Fahrzeugtechnik

# So wird's gemacht

pflegen – warten – reparieren

## Band 74

### **BMW 3er Reihe, Typ E36 Limousine/Coupé/ Touring/Compact**

#### Benziner

1,6 l/ 73 kW (100 PS)	9/90 – 8/93
1,6 l/ 75 kW (102 PS)	8/93 – 9/00
1,8 l/ 83 kW (113 PS)	9/90 – 8/93
1,8 l/ 85 kW (115 PS)	8/93 – 5/99
1,8 l/103 kW (140 PS)	10/91 – 1/96
1,9 l/103 kW (140 PS)	1/96 – 9/00
2,0 l/110 kW (150 PS)	1/90 – 5/99
2,5 l/125 kW (170 PS)	6/95 – 9/00
2,5 l/141 kW (192 PS)	11/89 – 4/99
2,8 l/142 kW (193 PS)	1/95 – 5/99

#### Diesel

1,7 l/ 66 kW ( 90 PS)	3/95 – 9/00
2,5 l/ 85 kW (115 PS)	1/91 – 2/98
2,5 l/105 kW (143 PS)	6/93 – 5/99

Delius Klasing Verlag

**Redaktion:** Günter Skrobanek (Text)

17. Auflage

ISBN 978-3-667-11009-1 (ePDF)

© Delius Klasing & Co. KG, Bielefeld

© Abbildungen: Redaktion Dr. Etzold; BMW AG

**Alle Angaben ohne Gewähr**

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

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.

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

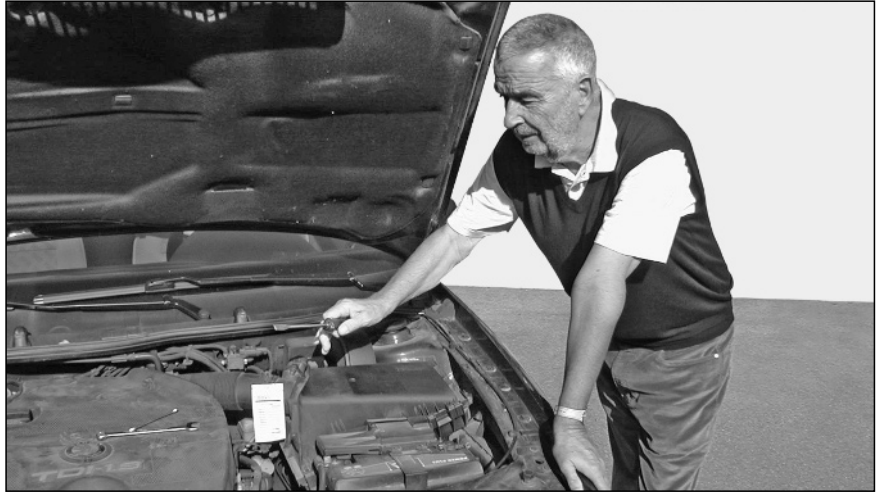
Delius Klasing Verlag, Siekerwall 21, D-33602 Bielefeld

Tel.: 0521/559-0, Fax: 0521/559-115

E-mail: [info@delius-klasing.de](mailto:info@delius-klasing.de)

[www.delius-klasing.de](http://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 elektronisch gesteuerte 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

<b>Der Motor</b> . . . . .	11	<b>Die Kraftstoffanlage</b> . . . . .	89
Die wichtigsten Motordaten . . . . .	12	Saubereitsregeln bei Arbeiten an der	
Motor M40 (316i/318i) . . . . .	13	Kraftstoffversorgung . . . . .	90
Dieselmotor M51 (325td/tds) . . . . .	13	Kraftstoffpumpenrelais prüfen . . . . .	90
Motor aus- und einbauen . . . . .	14	Fördermenge der Kraftstoffpumpe prüfen . . . . .	90
Zahnriemen aus- und einbauen . . . . .	21	Tankgeber aus- und einbauen . . . . .	91
Zylinderkopf aus- und einbauen (316i/318i) . . . . .	24	Tankgeber prüfen . . . . .	94
Zylinderkopf aus- und einbauen (318 is/ti) . . . . .	30	Luftfiltergehäuse/Ansaugluftschlauch	
Zylinderkopf aus- und einbauen (320i/325i/328i) . . . . .	36	aus- und einbauen . . . . .	94
Zylinderkopf aus- und einbauen (318tds/325td) . . . . .	45		
Nockenwelle aus- und einbauen (316i/318i) . . . . .	52		
Nockenwelle aus- und einbauen			
(318is/ti, 320i, 325i, 328i) . . . . .	53	<b>Die Benzin-Einspritzanlage</b> . . . . .	95
Nockenwelle aus- und einbauen (318tds, 325 td/tds) . . . . .	55	Der Fehlerspeicher . . . . .	96
Ventil aus- und einbauen . . . . .	56	Saubereitsregeln bei Arbeiten an der	
Ventilführungen prüfen . . . . .	57	Einspritzanlage . . . . .	97
Ventilsitz im Zylinderkopf nacharbeiten . . . . .	57	Sicherheitshinweise zur Einspritzanlage . . . . .	97
Ventilsitz einschleifen . . . . .	58	Leerlaufdrehzahl/CO-Gehalt prüfen . . . . .	97
Keilriemen aus- und einbauen/ Keilriemen spannen . . . . .	58	Gaszug einstellen . . . . .	98
Starthilfe . . . . .	61	Leerlaufregelventil prüfen/aus- und einbauen . . . . .	99
Fahrzeug abschleppen . . . . .	62	Kühlmittel-Temperaturfühler prüfen/	
<b>Störungsdiagnose Motor</b> . . . . .	63	aus- und einbauen . . . . .	100
		Ansaugluft-Temperaturfühler prüfen/	
		aus- und einbauen . . . . .	101
		Tankentlüftungsventil prüfen/aus- und einbauen . . . . .	102
		Einspritzventile aus- und einbauen . . . . .	102
		Einspritzventile prüfen . . . . .	105
		Technische Daten Einspritzanlage (DME) . . . . .	106
		<b>Störungsdiagnose Benzin-Einspritzanlage</b> . . . . .	106
<b>Die Motor-Schmierung</b> . . . . .	64		
Der Ölkreislauf . . . . .	65	<b>Die Diesel-Einspritzanlage</b> . . . . .	108
Öldruck überprüfen . . . . .	65	Das Diesel-Prinzip . . . . .	108
Ölwanne aus- und einbauen . . . . .	66	Der Abgasturbolader . . . . .	108
Ölpumpe aus- und einbauen/prüfen . . . . .	68	Die Einspritzpumpe . . . . .	109
<b>Störungsdiagnose Ölkreislauf</b> . . . . .	70	Die Kraftstofffilter-Vorwärmanlage . . . . .	109
		Vorglühanlage/Glühkerzen prüfen . . . . .	109
		Kraftstoffanlage entlüften . . . . .	111
		Elektrischen Absteller prüfen/aus- und einbauen . . . . .	112
		Einspritzdüsen aus- und einbauen . . . . .	113
		Förderbeginn der Einspritzpumpe überprüfen . . . . .	114
		Technische Daten Diesel-	
		Vorglüh- und Kraftstoffanlage . . . . .	115
		<b>Störungsdiagnose Diesel-Einspritzanlage</b> . . . . .	116
<b>Die Motor-Kühlung</b> . . . . .	71		
Der Kühlmittelkreislauf . . . . .	71	<b>Die Abgasanlage</b> . . . . .	117
Kühlmittelregler (Thermostat) aus- und		Abgasanlage aus- und einbauen . . . . .	119
einbauen/prüfen . . . . .	72	Lambda-Sonde aus- und einbauen . . . . .	121
Lüfter/Lüfterkupplung aus- und einbauen . . . . .	73	Funktion des Katalysators . . . . .	121
Kühler aus- und einbauen . . . . .	74	Der Umgang mit Katalysator-Fahrzeugen . . . . .	121
Kühlmittelpumpe aus- und einbauen . . . . .	76		
<b>Störungsdiagnose Motorkühlung</b> . . . . .	77		
<b>Die Zündung/Zündkerzen</b> . . . . .	78		
Funktion der kennfeldgesteuerten Zündanlage . . . . .	78		
Sicherheitsmaßnahmen zur elektronischen			
Zündanlage . . . . .	79		
Zündzeitpunkt einstellen . . . . .	80		
Verteilerkappe/Verteilerläufer			
aus- und einbauen . . . . .	80		
Zündkabel prüfen/ersetzen . . . . .	81		
Zündspule prüfen . . . . .	82		
Impulsgeber prüfen/ersetzen . . . . .	84		
DME-Steuergerät aus- und einbauen . . . . .	85		
Zündkerzentechnik . . . . .	86		
Technische Daten Zündanlage (DME) . . . . .	87		
<b>Störungsdiagnose Zündanlage</b> . . . . .	88		
		<b>Fahrzeug aufbocken</b> . . . . .	123



<b>Die Kupplung</b> . . . . .	124	Bremskraftverstärker prüfen . . . . .	178
Kupplung aus- und einbauen/prüfen . . . . .	125	Die Feststellbremse . . . . .	179
Kupplungsbetätigung entlüften . . . . .	127	Bremsbacken für Feststellbremse aus- und einbauen . . . . .	179
Ausrücklager aus- und einbauen . . . . .	128	Handbremse einstellen . . . . .	181
Kupplungsnehmerzylinder aus- und einbauen . . . . .	128	Handbremshebel/Abdeckung aus- und einbauen . . . . .	184
<b>Störungsdiagnose Kupplung</b> . . . . .	129	Handbremsseil aus- und einbauen . . . . .	185
<b>Das Getriebe</b> . . . . .	130	Das Bremspedal . . . . .	186
Getriebe aus- und einbauen . . . . .	130	Bremslichtschalter prüfen/ersetzen . . . . .	187
Gelenkwelle aus- und einbauen . . . . .	134	Die ABS-Anlage . . . . .	188
<b>Die Schaltung</b> . . . . .	136	Automatische Stabilitäts-Control (ASC) und Traktion . . . . .	188
Schalthebel aus- und einbauen . . . . .	137	<b>Störungsdiagnose Bremse</b> . . . . .	189
<b>Die Vollautomatik</b> . . . . .	138	<b>Räder und Reifen</b> . . . . .	192
Abschleppen von Fahrzeugen mit Automatik . . . . .	138	Räder- und Reifenmaße, Reifenfülldruck . . . . .	192
Schaltseilzug einstellen . . . . .	139	Scheibenrad-Bezeichnungen . . . . .	193
<b>Die Vorderachse</b> . . . . .	140	Reifenbezeichnungen . . . . .	193
Federbein aus- und einbauen . . . . .	141	Regeln zur Reifenpflege . . . . .	193
Federbein zerlegen, Stoßdämpfer/Schraubenfeder aus- und einbauen . . . . .	142	Reifen einfahren . . . . .	194
Stoßdämpfer prüfen . . . . .	144	Auswuchten der Räder . . . . .	194
Radlager vorn aus- und einbauen . . . . .	144	Gleitschutzketten . . . . .	194
Querlenker aus- und einbauen . . . . .	145	Austauschen der Räder . . . . .	194
Stoßdämpfer verschrotten . . . . .	147	Radschraubenschloß nächsträglich einbauen . . . . .	196
<b>Die Hinterachse</b> . . . . .	148	Fehlerhafte Reifenabnutzung . . . . .	196
Stoßdämpfer hinten aus- und einbauen . . . . .	149	<b>Störungsdiagnose Reifen</b> . . . . .	197
Die Achswelle . . . . .	150	<b>Die Karosserie</b> . . . . .	198
Achswelle aus- und einbauen . . . . .	150	Fugenmaße . . . . .	199
Faltenbalg für Achswelle ersetzen . . . . .	151	Stoßfänger vorn . . . . .	200
<b>Die Lenkung</b> . . . . .	153	Stoßfänger vorn aus- und einbauen . . . . .	200
Lenkrad aus- und einbauen . . . . .	154	Pralldämpfer vorn aus- und einbauen . . . . .	201
Spurstangenkopf aus- und einbauen . . . . .	154	Hinterer Stoßfänger . . . . .	202
Spurstange aus- und einbauen . . . . .	155	Stoßfänger hinten aus- und einbauen . . . . .	203
Lenkradzittern/Vorderwagenunruhe beseitigen . . . . .	156	Frontverkleidung aus- und einbauen . . . . .	203
<b>Die Fahrwerkvermessung</b> . . . . .	158	Kotflügel vorn . . . . .	204
Fahrzeug-Höhenstand messen . . . . .	159	Kotflügel vorn aus- und einbauen . . . . .	204
Vorderachse: Vorspur und Spurdifferenzwinkel einstellen . . . . .	159	Die Motorhaube . . . . .	205
Hinterachse einstellen . . . . .	160	Motorhaube aus- und einbauen . . . . .	206
Sollwerte Fahrzeugvermessung . . . . .	160	Motorhaube einpassen . . . . .	206
<b>Die Bremsanlage</b> . . . . .	161	Die Heckklappe . . . . .	208
Der Scheibenbremssattel vorn . . . . .	162	Heckklappe aus- und einbauen . . . . .	208
Bremsbeläge vorn aus- und einbauen . . . . .	162	Heckklappenschloß/Schließzylinder hinten aus- und einbauen . . . . .	209
Bremsscheibe/Bremssattel vorn aus- und einbauen . . . . .	166	Stoßleiste/Modellschriftzug auswechseln . . . . .	210
Scheibenbremsbeläge hinten aus- und einbauen . . . . .	167	Tür aus- und einbauen/einpassen . . . . .	211
Bremssattel/Bremsscheibe hinten aus- und einbauen . . . . .	169	Türverkleidung aus- und einbauen . . . . .	212
Bremsscheibendicke prüfen . . . . .	171	Türschloß aus- und einbauen . . . . .	214
Quietschgeräusche der Scheibenbremse beseitigen . . . . .	171	Türaußengriff/Schließzylinder aus- und einbauen . . . . .	215
Anordnung Trommelbremse . . . . .	172	Türfenster aus- und einbauen (Limousine) . . . . .	217
Bremstrommel aus- und einbauen . . . . .	172	Türfensterscheibe einstellen (Limousine) . . . . .	218
Bremsbacken aus- und einbauen . . . . .	173	Türfensterscheibe aus- und einbauen (Coupé) . . . . .	218
Radbremszylinder aus- und einbauen . . . . .	176	Türfensterscheibe einstellen (Coupé) . . . . .	220
Die Bremsflüssigkeit . . . . .	176	Fensterheber aus- und einbauen . . . . .	224
Bremsanlage entlüften . . . . .	176	Außenspiegel aus- und einbauen . . . . .	225
Bremsleitung/Bremsschlauch ersetzen . . . . .	178	Spiegelglas aus- und einbauen . . . . .	225
		Innenspiegel aus- und einbauen . . . . .	226
		Mittelkonsole aus- und einbauen . . . . .	226
		Handschuhkasten aus- und einbauen . . . . .	227
		Linke Fußraumabdeckung aus- und einbauen . . . . .	228
		Motor für Schiebedach aus- und einbauen . . . . .	228
		Vordersitz aus- und einbauen . . . . .	230
		Rücksitz aus- und einbauen . . . . .	231

Seitenverkleidung hinten aus- und einbauen . . . . .	231	<b>Die Armaturen</b> . . . . .	272
Heckklappe aus- und einbauen (Touring) . . . . .	232	Schalttafeleinsatz aus- und einbauen . . . . .	273
Verkleidung für Heckklappe aus- und einbauen . . . . .	233	Glühlampen für Kontrollanzeigen und Instrumentenbeleuchtung aus- und einbauen . . . . .	273
Dachreling aus- und einbauen (Touring) . . . . .	233	Zeituhr aus- und einbauen . . . . .	274
Rücksitz aus- und einbauen (Touring) . . . . .	234	Blinker-/Wischerschalter aus- und einbauen . . . . .	274
<b>Die Heizung</b> . . . . .	235	Lichtschalter aus- und einbauen . . . . .	275
Temperaturfühler für Heizung aus- und einbauen . . . . .	236	Schalter für Nebelscheinwerfer/Nebelschlußleuchte aus- und einbauen . . . . .	276
Widerstand für Heizgebläsemotor aus- und einbauen/prüfen . . . . .	236	Zündschloßschalter aus- und einbauen . . . . .	277
Bedieneinheit für Heizung aus- und einbauen . . . . .	237	Radio aus- und einbauen . . . . .	277
Bowdenzug für Heizung aus- und einbauen . . . . .	237	Radio-Codierung eingeben . . . . .	279
Luftsammelkasten aus- und einbauen . . . . .	238	Lautsprecher aus- und einbauen . . . . .	279
Heizgebläse aus- und einbauen . . . . .	239	Die Antenne . . . . .	280
<b>Störungsdiagnose Heizung</b> . . . . .	240	<b>Die Scheibenwischanlage</b> . . . . .	281
<b>Die elektrische Anlage</b> . . . . .	241	Scheibenwischergummi ersetzen . . . . .	281
Meßgeräte . . . . .	241	Pumpe für Scheibenwaschanlage prüfen/ersetzen . . . . .	282
Meßtechnik . . . . .	242	Scheibenwaschdüsen einstellen . . . . .	282
Elektrisches Zubehör nachträglich einbauen . . . . .	243	Scheibenwaschdüse hinten aus- und einbauen/einstellen . . . . .	282
Fehlersuche in der elektrischen Anlage . . . . .	244	Der Scheibenwischerantrieb . . . . .	283
Schalter auf Durchgang prüfen . . . . .	245	Scheibenwischermotor/-gestänge aus- und einbauen . . . . .	283
Relais prüfen . . . . .	245	Scheibenwischermotor hinten aus- und einbauen . . . . .	286
Scheibenwischermotor prüfen . . . . .	246	<b>Störungsdiagnose Scheibenwischergummi</b> . . . . .	287
Blinkanlage prüfen . . . . .	246	<b>Die Wagenpflege</b> . . . . .	288
Bremslicht prüfen . . . . .	247	Fahrzeug waschen . . . . .	288
Heizbare Heckscheibe prüfen . . . . .	247	Lackierung pflegen . . . . .	288
Steuergeräte und Relais . . . . .	247	Unterbodenschutz/Hohlraumkonservierung . . . . .	289
Sicherungen auswechseln . . . . .	249	Polsterbezüge pflegen . . . . .	289
Batterie aus- und einbauen . . . . .	249	<b>Das Werkzeug</b> . . . . .	290
Batterie prüfen . . . . .	250	<b>Wartungsplan 3er BMW.</b> . . . . .	291
Hinweise zur wartungsarmen Batterie . . . . .	251	Pflegedienst mit Motorölwechsel . . . . .	291
Batterie laden . . . . .	251	Wartung . . . . .	291
Batterie entlädt sich selbständig . . . . .	252	<b>Die Wartungsarbeiten</b> . . . . .	293
<b>Störungsdiagnose Batterie</b> . . . . .	253	<b>Motor und Abgasanlage</b> . . . . .	293
Der Generator . . . . .	254	Motorölwechsel . . . . .	293
Sicherheitshinweise für den Drehstromgenerator . . . . .	254	Sichtprüfung auf Ölverlust . . . . .	295
Generatorspannung prüfen . . . . .	255	Motorölstand prüfen . . . . .	295
Generator aus- und einbauen (4-Zyl.) . . . . .	255	Kühlmittelstand prüfen . . . . .	295
Generator aus- und einbauen (6-Zyl. Benzin) . . . . .	256	Kühlmittel wechseln . . . . .	296
Generator aus- und einbauen (6-Zyl. Diesel) . . . . .	257	Kühlsystem auf Dichtheit prüfen . . . . .	297
Schleifkohlen für Generator/Spannungsregler für Generator ersetzen/prüfen . . . . .	258	Frostschutz prüfen . . . . .	297
<b>Störungsdiagnose Generator</b> . . . . .	259	Kompression prüfen . . . . .	297
Der Anlasser . . . . .	260	Zündkerzen ersetzen/elektrische Anschlüsse prüfen . . . . .	298
Anlasser aus- und einbauen (316i, 318i) . . . . .	261	Luftfiltereinsatz wechseln . . . . .	299
Magnetschalter prüfen/aus- und einbauen . . . . .	262	Kraftstofffilter entwässern/ersetzen . . . . .	300
<b>Störungsdiagnose Anlasser</b> . . . . .	264	Keilriemen prüfen/spannen, Zahnriemen ersetzen/spannen . . . . .	301
<b>Die Beleuchtungsanlage</b> . . . . .	265	Sichtprüfung der Abgasanlage . . . . .	302
Glühlampen auswechseln . . . . .	265	<b>Kupplung/Getriebe/Achsantrieb</b> . . . . .	302
Lampentabelle . . . . .	267	Kupplungsscheibe/Dicke prüfen . . . . .	302
Der Scheinwerfer . . . . .	268	Schaltgetriebe: Öl wechseln . . . . .	302
Fernlicht-/Ablendscheinwerfer aus- und einbauen . . . . .	268	Automatisches Getriebe: Ölstand prüfen/Öl wechseln . . . . .	303
Scheinwerfer einstellen . . . . .	269	Öl im Ausgleichgetriebe wechseln . . . . .	304
Blinkleuchte vorn aus- und einbauen . . . . .	270	Gummimanschetten der Achswellen prüfen . . . . .	304
Nebelscheinwerfer aus- und einbauen . . . . .	270		
Heckleuchten aus- und einbauen . . . . .	270		
Kennzeichenleuchte aus- und einbauen . . . . .	271		
Mittlere Bremsleuchte/Glühlampe wechseln . . . . .	271		

Gelenkscheiben an der Gelenkwelle prüfen . . . . .	304
<b>Bremsen/Reifen/Räder</b> . . . . .	304
Bremsflüssigkeitsstand/Warnleuchte prüfen . . . . .	304
Bremsbelagdicke prüfen . . . . .	305
Sichtprüfung bei allen Bremsleitungen . . . . .	305
Bremsflüssigkeit wechseln . . . . .	306
Feststellbremse prüfen . . . . .	306
Reifenfülldruck prüfen . . . . .	306
Reifenprofil prüfen . . . . .	306
Reifenventil prüfen . . . . .	307
<b>Lenkung/Vorderachse</b> . . . . .	307
Staubkappen für Spurstangen-/Achsgelenke prüfen . . . . .	307
Radlagerspiel prüfen . . . . .	307
Lenkungsspiel prüfen . . . . .	307
Ölstand für Servolenkung prüfen . . . . .	308
Befestigungsschrauben an der Lenkung nachziehen . . . . .	308
<b>Elektrische Anlage</b> . . . . .	308
Batterie prüfen . . . . .	308
<b>Karosserie/Innenausstattung</b> . . . . .	309
Sichtkontrolle Unterboden/Karosserie . . . . .	309
Prüfung aller Sicherheitsgurte . . . . .	309
Schlösser schmieren . . . . .	309
Mikrofilter für Heizung/Klimaanlage ersetzen . . . . .	309
<b>Schaltpläne</b> . . . . .	310
Der Umgang mit dem Schaltplan . . . . .	310
Schaltpläne . . . . .	311
Schaltzeichen . . . . .	312

---

# Der Motor

---

Der 3er BMW wird von einem Reihenmotor angetrieben, der je nach Hubraum 4 oder 6 Zylinder aufweist. Das Triebwerk ist im Motorraum längs zur Fahrtrichtung und um 30° nach rechts geneigt eingebaut. Es kann nur mit einem geeigneten Kran nach oben herausgehoben werden.

Zum Einsatz kommen je nach Modell folgende Triebwerke:

## **Modelle 316i/318i:**

4-Zylindermotor **M40** mit 1,6 l und 1,8 l Hubraum. Ab 9/93 modifiziert (Steuerkette, Zündanlage, Saugrohr) als Motor **M43**.

## **Modelle 318is/318ti/318is/ti:**

4-Zylinder-4-Ventil-Motor **M42** mit 1,8 l Hubraum.

## **Modelle 320i/323i/323ti/325i/328i:**

6-Zylinder-4-Ventil-Motor **M50** mit 2,0 l beziehungsweise 2,5 l Hubraum. Ab 9/92 leicht modifiziert (**M50 VANOS**). Ab 1/95 mit Aluminium-Zylinderblock, Bezeichnung **M52**.

## **Modell 318tds:**

4-Zylinder-Turbodieselmotor **M41** mit 1,8 l Hubraum.

## **Modell 325td/325tds:**

6-Zylinder-Turbodieselmotor **M51** mit 2,5 l Hubraum.

In dem aus Gußeisen bestehenden Motorblock sind die Zylinderbohrungen eingelassen. Oben auf den Motorblock ist der Aluminium-Zylinderkopf aufgeschraubt. Dieses Metall verfügt über eine bessere Wärmeleitfähigkeit und ein geringeres spezifisches Gewicht gegenüber Gußeisen.

Der Zylinderkopf für die Benzinmotoren 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 bei den M40-Motoren von der Kurbelwelle über einen Zahnriemen. Die Nockenwelle betätigt die Ventile über Schleppebel, die sich an der dem Ventil gegenüberliegenden Seite auf Ventilspielausgleichern abstützen. Die 4-Ventil-Benzinmotoren besitzen zwei Nockenwellen, eine betätigt nur die Einlaßventile, die andere die Auslaßventile. Wie auch beim Dieselmotor erfolgt hier der Nockenwellenantrieb über Rollenketten. Ein- und Aus-

laßventile werden über wartungsfreie Hydrostößel betätigt. Bei allen Motoren entfällt das Einstellen des Ventilspiels im Rahmen der Wartung.

Seit 9/92 sind die 6-Zylinder-Benzinmotoren unter anderem mit einer variablen Nockenwellensteuerung ausgerüstet (VANOS). Durch den Einsatz von VANOS wird die Einlaßnockenwelle je nach Motordrehzahl durch eine Stelleinheit gegenüber dem Kettenrad verdreht, so daß sich bei unterschiedlichsten Motordrehzahlen optimale Ventilsteuerzeiten ergeben. Angesteuert wird die Verstelleinheit durch das Motor-Steuergerät. Weitere Motoränderungen im Hinblick auf bestmöglichen Leerlaufkomfort, Drehmomentverlauf, Abgas-Emissionswert und Verbrauch sind: erhöhte Verdichtung in Verbindung mit einer selektiven Klopfregelung, Ventildfedern mit geringeren Federkräften, leichtere Kolben mit längeren Pleueln.

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 4-Zylinder- und den Dieselmotoren 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 bei den 4-Ventil-Motoren sowie den Dieselmotoren über den Keilriemen, der auch den Generator antreibt, beim M40-Motor über den Nockenwellen-Zahnriemen. 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. Beim 316i, 318i bis 8/93 ist am Zylinderkopf anstelle des Zündverteilers ein sogenannter Hochspannungsverteiler angeflanscht, der durch die Nockenwelle direkt angetrieben wird. Alle anderen Benzinmotoren haben ein ruhendes, verschleißfreies Zündsystem. Beim Dieselmotor wird die Kraftstoffzuteilung durch die DDE (Digitale Diesel-Elektronik) ebenfalls elektronisch geregelt.

## Die wichtigsten Motordaten

Motor/Modell		316i	316i	318i	318i	318is/318ti	318is/318ti	318tds
Fertigung	von – bis	9/90 – 8/93	8/93 – 9/00	9/90 – 8/93	8/93 – 5/99	10/91 - 1/96	1/96 – 9/00	3/95 – 9/00
Motorbezeichnung		M40	M43	M40	M43	M42	M44	M41
Hubraum	cm <sup>3</sup>	1596	1596	1796	1796	1796	1895	1665
Leistung	kW bei 1/min	73/5500	75/5500	83/5500	85/5500	103/6000	103/6000	66/4400
	PS bei 1/min	100/5500	102/5500	113/5500	115/5500	140/6000	140/6000	90/4400
Drehmoment	Nm bei 1/min	141/4250	150/3900	162/4250	168/3900	175/4500	180/4300	190/2000
Bohrung	∅ mm	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	85,0	80,0
Hub	mm	72,0	72,0	81,0	81,0	81,0	83,5	82,8
Verdichtung		9,0	9,7	8,8	9,7	10,0	10,0	22,0
Kraftstoff bleifrei	ROZ	Normal 91	Super 95	Normal 91	Super 95	Super 95	Super 95	Diesel
Motormanagement		DME M1.7	DME M1.7	DME M1.7	DME M1.7	DME M1.7	DME M5.2	DDE
Zündfolge		1 – 3 – 4 – 2						

Motor/Modell		320i	320i	323i/323ti <sup>4)</sup>	325i	328i	325td	325tds
Fertigung	von – bis	1/90 – 4/95	9/94 – 5/99	6/95 – 9/00	11/89 – 4/99	1/95 – 5/99	1/91 – 2/98	6/93 – 5/99
Motorbezeichnung		M50	M52	M52	M50	M52	M51T	M51S
Hubraum	cm <sup>3</sup>	1991	1991	2494	2494	2793	2498	2498
Leistung	kW bei 1/min	110/5900	110/5900	125/5500	141/5900	142/5300	85/4800	105/4800
	PS bei 1/min	150/5900	150/5900	170/5500	192/5900	193/5300	115/4800	143/4800
Drehmoment	Nm bei 1/min	190/4700 <sup>1)</sup>	190/4200	245/3950	245/4700 <sup>2)</sup>	280/3950	222/1900	260/2200
Bohrung	∅ mm	80,0	80,0	84,0	84,0	84,0	80,0	80,0
Hub	mm	66,0	66,0	75,0	75,0	84,0	82,8	82,8
Verdichtung		10,5/11,0 <sup>3)</sup>	11,0	10,5	10,0/10,5 <sup>3)</sup>	10,2	22,0	22,0
Kraftstoff bleifrei	ROZ	Super 95	Super 95	Super 95	Super 95	Super 95	Diesel	Diesel
Motormanagement		DME M3.1	DME	DME	DME M3.1	DME	DDE	DDE
Zündfolge		1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4						

<sup>1)</sup> 190/4200 ab Modelljahr '93 durch VANOS-Steuerung.

<sup>2)</sup> 245/4200 ab Modelljahr '93 durch VANOS-Steuerung.

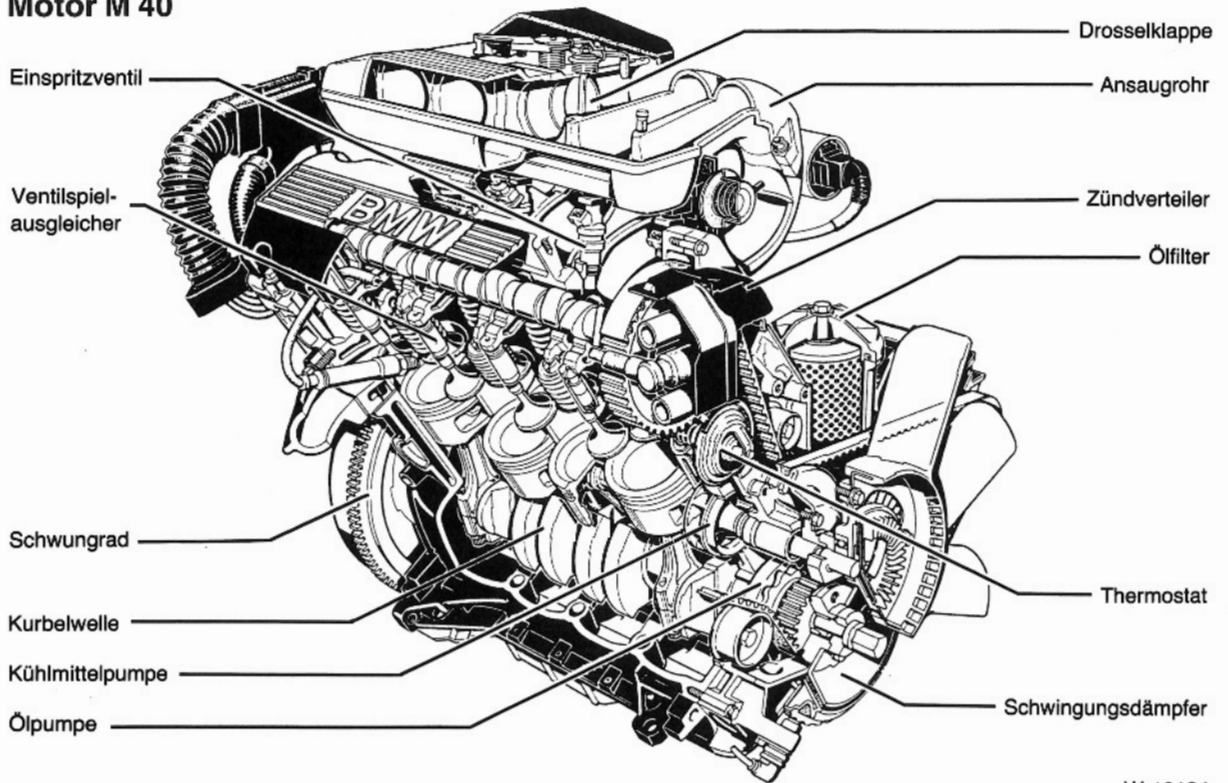
<sup>3)</sup> Ab Modelljahr '93.

<sup>4)</sup> 323ti seit Modelljahr '98.

DME = Digitale Motor-Elektronik (Motronic),

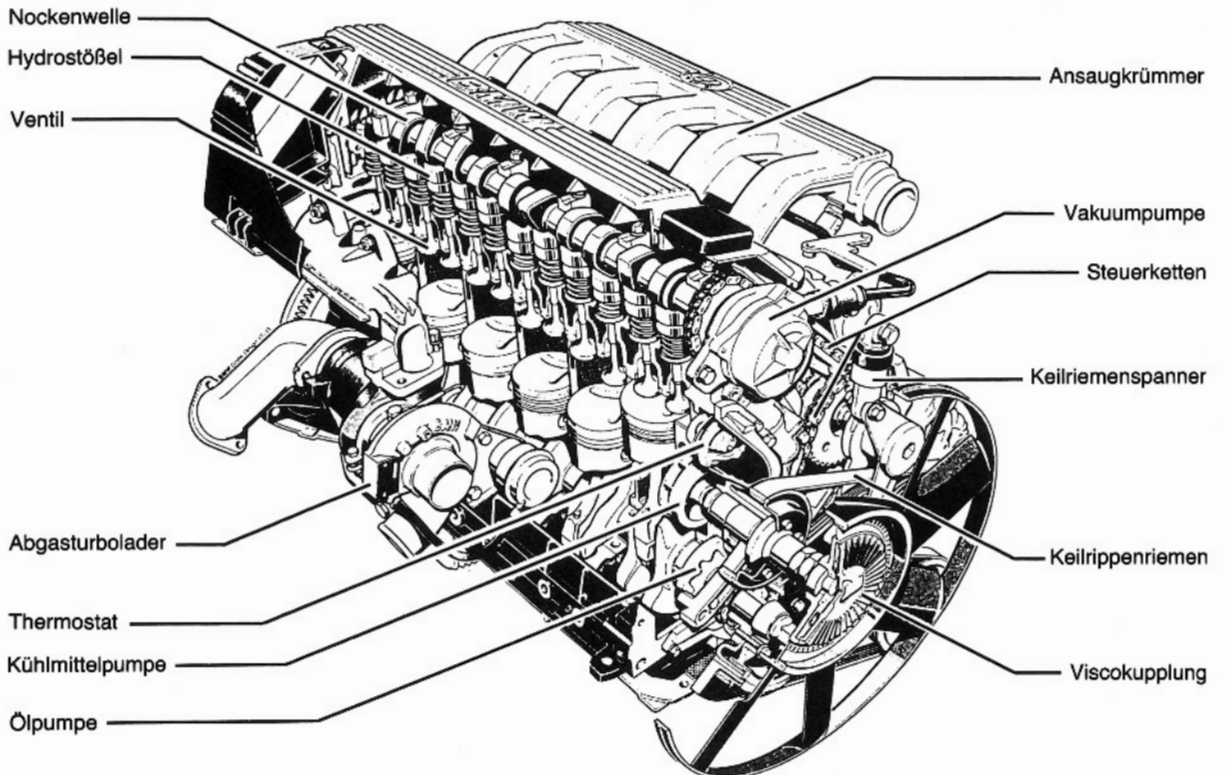
DDE = Digitale Diesel-Elektronik.

## Motor M 40



W-10184

## Dieselmotor M51 (325 td/tds)



W-10147

## Motor aus- und einbauen

Vor dem Ausbau des Motors muß das Getriebe ausgebaut werden. Der Motor wird ohne Getriebe nach oben herausgehoben. Abgas- und Ansaugkrümmer sowie Generator bleiben am Motor angebaut. Zum Ausbau des Motors wird ein Kran benötigt.

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 und angeschlossen 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 am 316 i, 318 i (4-Zylindermotor) sowie am 320 i, 325 i (6-Zylindermotor). Seit 9.93 ergeben sich beim 316 i, 318 i Änderungen durch eine neue Zündanlage ohne Zündverteiler und eines modifizierten Ansaugrohrs.

### Ausbau

- Getriebe ausbauen, siehe Seite 130.
- Fahrzeug ablassen.

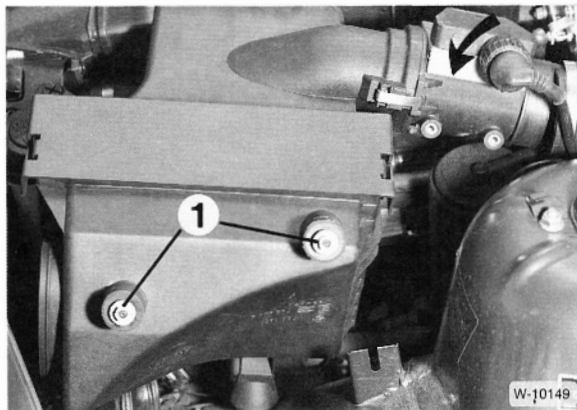


- Motorhaube in Montagestellung bringen, das heißt senkrecht stellen. Dazu Haken lösen –Pfeil– und Motorhaube nach oben drücken. Scharniergelenk nach hinten drücken und Haube loslassen.

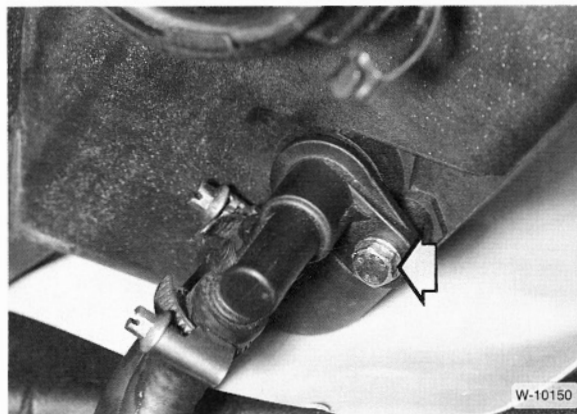
**Achtung:** Wenn die Motorhaube in Montagestellung steht, darf der Scheibenwischer nicht eingeschaltet werden. Die Wischer sind dann nicht freigängig, die Motorhaube würde verkrazt. Gegebenenfalls Sicherung für Scheibenwischer herausziehen.

- Batterie-Massekabel (–) abklemmen. **Achtung:** Dadurch wird aus dem Speicher des Radios der Code für die Diebstahlsicherung gelöscht. Die Batterie darf nur bei ausgeschalteter Zündung abgeklemmt werden, da sonst das Steuergerät der Einspritzanlage beschädigt wird. Vor dem Abklemmen sollten auch die Hinweise im Kapitel »Radio« bzw. »Batterie aus- und einbauen« durchgelesen werden.

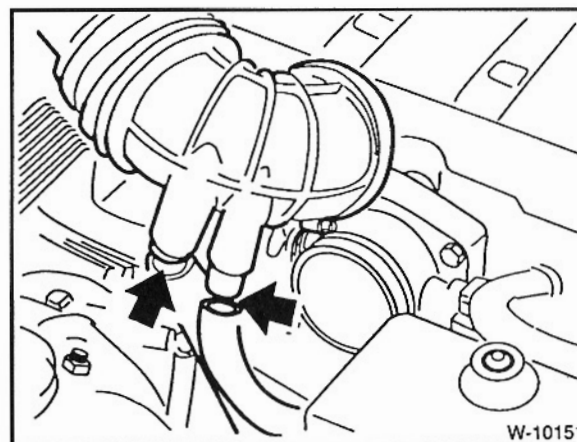
**Achtung:** Bei Fahrzeugen mit 6-Zylindermotor befindet sich die Batterie im Kofferraum rechts neben dem Reserverad.



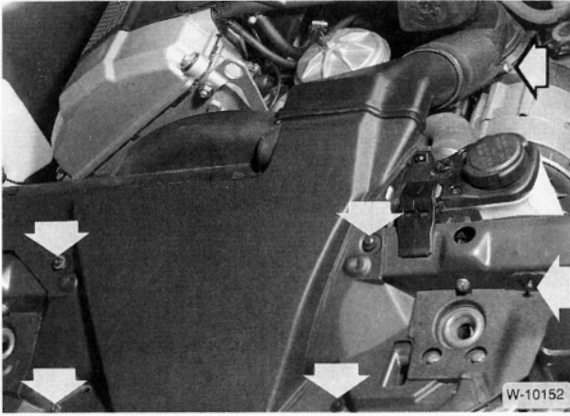
- Luftfilter mit Luftmassenmesser ausbauen. Dazu Rändelrad am Stecker nach links drehen und abziehen. Schlauchschelle am Luftschlauch sowie Schrauben –1– lösen und Luftfilterkasten herausnehmen.



- 6-Zylindermotor: Schraube für Ansaugluft/Kühlmittelthermostat an der Luftfilterkasten-Unterseite abschrauben und Fühler herausziehen.



- Schläuche für Leerlaufregelventil und Kurbelgehäuse-Entlüftung am Ansaugluftschlauch abziehen. Beim 4-Zylindermotor Kabelführungen am Ansaugluftschlauch ausclipsen.

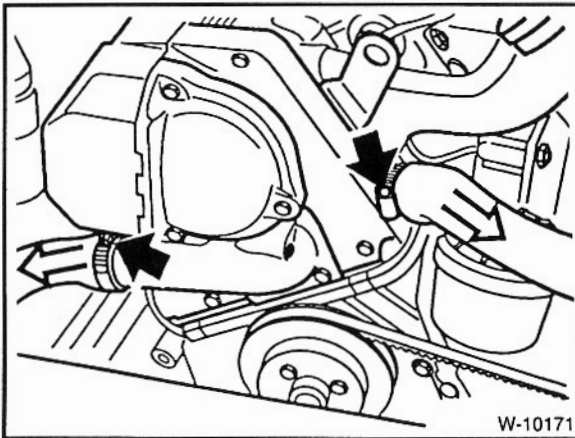


W-10152

- 6-Zylindermotor: Luftführung für den Generator abschrauben –Pfeile– und herausnehmen.
- Kühlmittel ablassen, siehe Kapitel »Wartung«.
- Lüfter ausbauen, siehe Seite 73.
- Kühler ausbauen, siehe Seite 74.

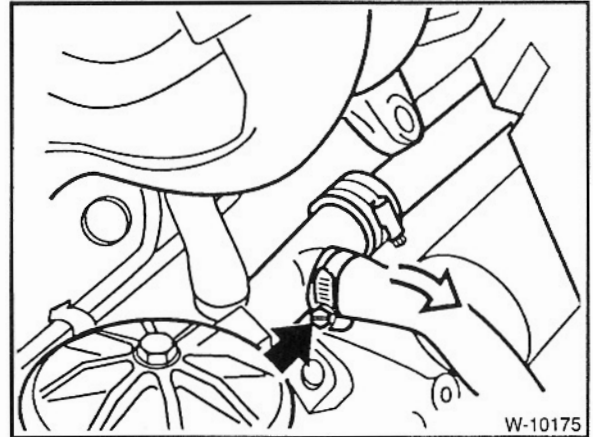
**Achtung:** Falls die Kühlmittelschläuche durch Quetschschellen gesichert sind, Schellen mit Seitenschneider durchkneifen und beim Einbau Schraubschellen verwenden.

#### 4-Zylindermotor



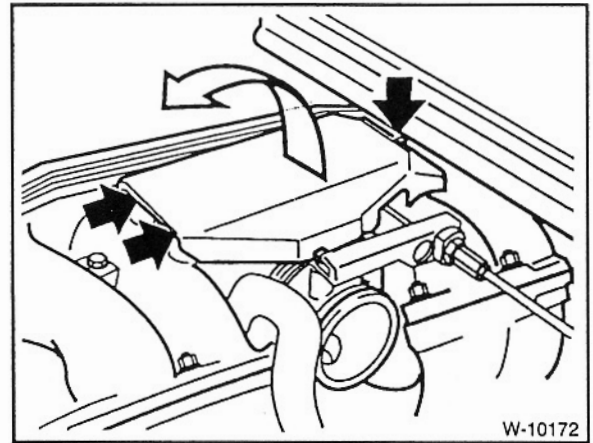
W-10171

- Kühlmittelschläuche am Thermostatgehäuse abziehen, vorher Schlauchschellen öffnen.



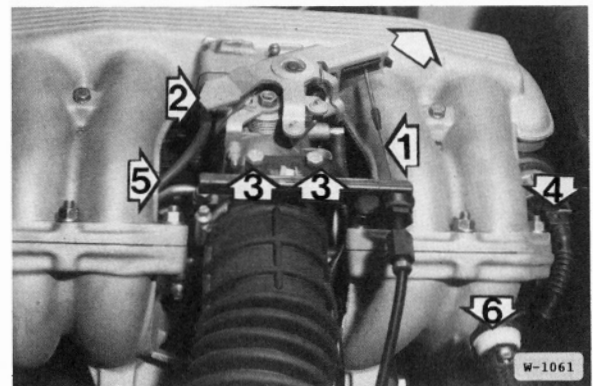
W-10175

- Schlauch zum Kühlmittel-Ausgleichbehälter am Motor abbauen.



W-10172

- Abdeckung für Drosselklappenhebel abbauen. Dazu Schraube lösen, Abdeckung hochklappen und die vorderen 2 Schrauben lösen.

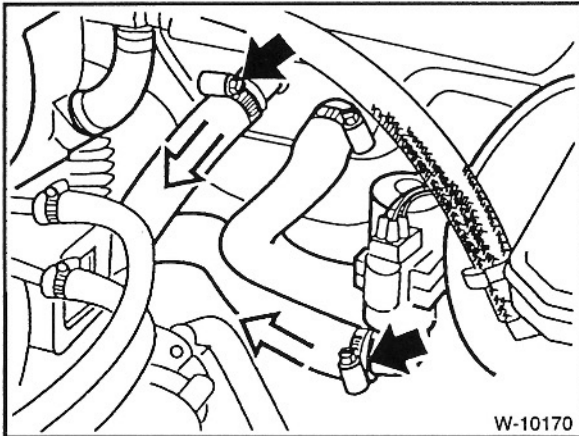


W-1061

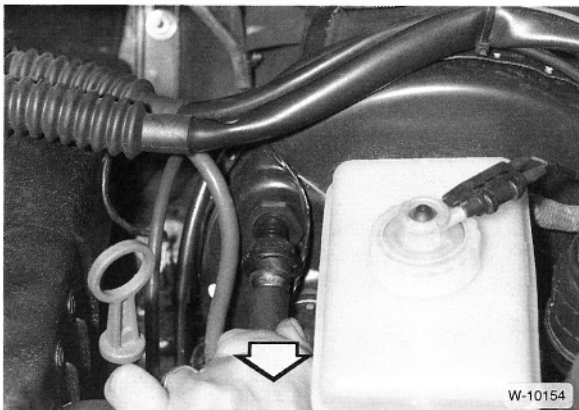
- Gaszug –1– aushängen, dazu Halteclip in Pfeilrichtung ausclippen. Bei Automatikgetriebe auch Seilzug –2– ausclippen.



- Schrauben –3– herausdrehen und Seilzüge mit Halter zur Seite legen.
- Stecker –4– vom Leerlaufsteller sowie Unterdruckschläuche –5– und –6– abziehen.

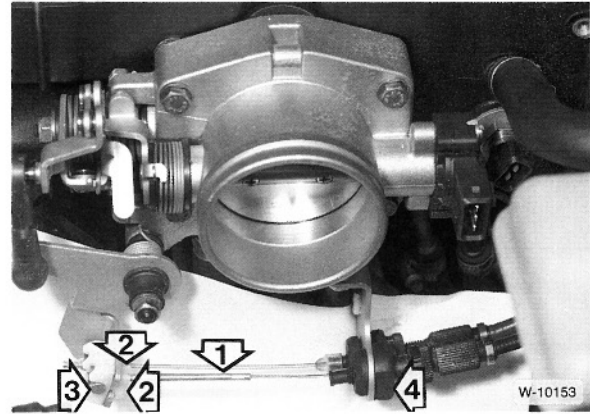


- Kühlmittelschläuche am Heizungsventil und Heizgerät abziehen, vorher Schlauchschellen öffnen.
- Frischluftschacht für Heizung ausbauen, siehe Seite 238.



- Unterdruckschlauch am Bremskraftverstärker abziehen. Zum Abziehen ist einige Kraft notwendig. **Achtung:** Anschlußbohrung am Bremskraftverstärker mit sauberem Lappen verschließen.

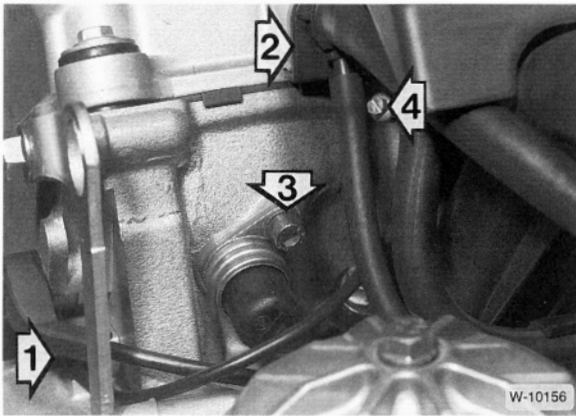
## 6-Zylindermotor



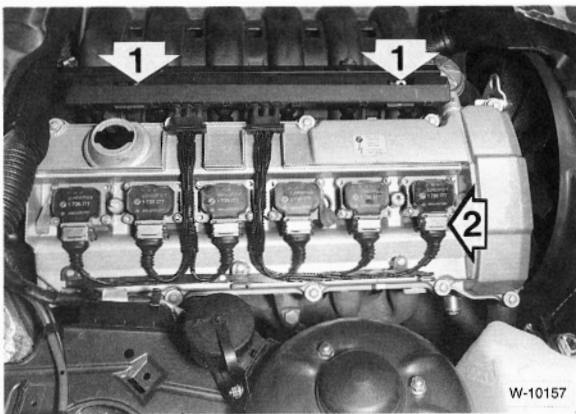
- Gaszug –1– am Drosselklappenhebel aushängen. Dazu Drosselklappenhebel in Richtung Gaszug drücken, Nippel –3– mit schmalen Schraubendreher ausclipsen. Nasen –2– des Clips zusammendrücken und aus dem Drosselklappenhebel herausziehen. Seilzug durch den Schlitz im Drosselklappenhebel nach unten herausnehmen. Falls eingebaut, zweiten Gaszug (für Sonderausstattung Geschwindigkeitsregelanlage, siehe Abbildung) in gleicher Weise ausbauen.
- Kappe vom Öl-Einfüllstutzen abnehmen.



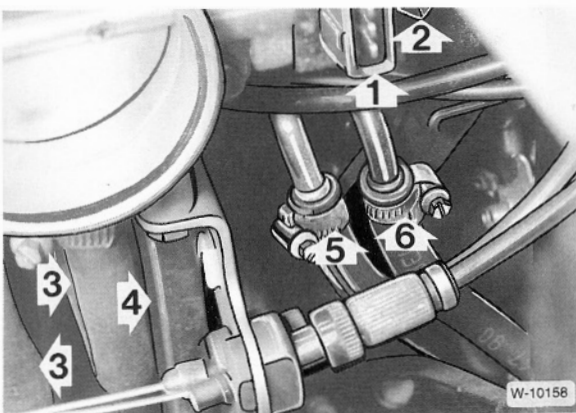
- Kleine Abdeckungen –Pfeile– mit einem Schraubendreher abhebeln und die darunterliegenden Schrauben lösen. 2 Kunststoffverkleidungen abnehmen.



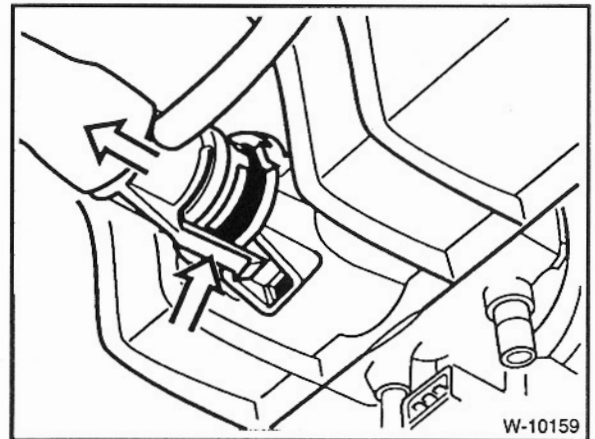
- Massekabel –1– vom Zylinderkopf abschrauben.
- Anschluß für Zylinderkopf-Entlüftung –2– abziehen, dabei Lasche am Anschluß mit einem Schraubendreher anheben.



- 2 Schrauben –1– lösen und Steckerleiste nach oben abziehen. Lage der Gummidichtungen für den Wiedereinbau merken.
- An jeder Zündspule Metallbügel –2– nach oben ziehen und Stecker abziehen, siehe Abbildung. Steckerleiste komplett mit Kabeln abnehmen.

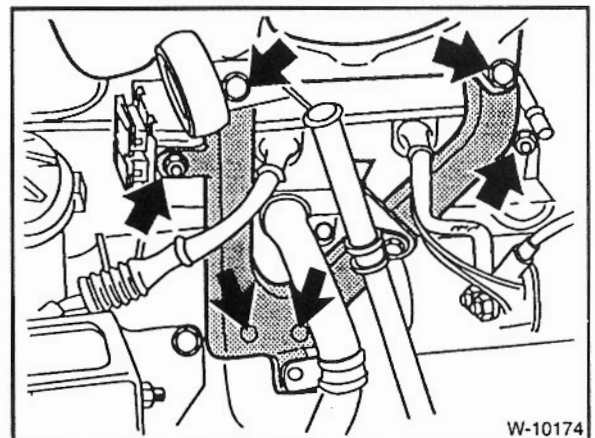


- Am Drosselklappenstutzen folgende Schläuche und Stecker abziehen. Zweckmäßigerweise Zuleitung und Anschluß vor dem Abziehen markieren, damit beim Einbau nichts vertauscht wird. Schlauchschellen aufschrauben, bei den Steckern die vorstehenden Drahtsicherungen beim Abziehen zusammendrücken. Die Abbildung zeigt den 6-Zylindermotor: –1– Stecker für Drosselklappenschalter, –2– Stecker für Temperaturfühler Luft, –3– Kühlmittelschläuche für Drosselklappenvorwärmung, –4– Schlauch für Tankentlüftung, –5– Kraftstoffzulauf (blanker Anschluß), –6– Kraftstoffrücklauf (schwarzer Anschluß). **Achtung:** Feuergefahr, nicht rauchen. Austretenden Kraftstoff mit einem Lappen auffangen.
- Kraftstoff-Vorlaufschlauch von der festen Leitung (am Motorträger) abziehen, vorher Schlauchschelle aufschrauben. Austretenden Kraftstoff auffangen.

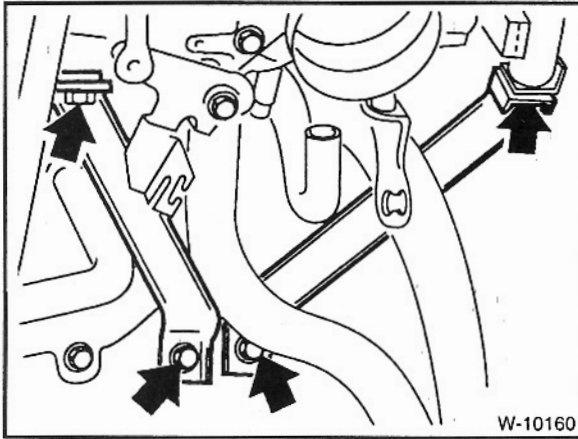


- 6-Zylindermotor: Schlauch für Leerlaufregelventil unten am Ansaugrohr ausclipsen. **Achtung:** Die Haltezunge bricht leicht ab. Der Anschluß ist nicht von oben sichtbar, die Abbildung zeigt das Ansaugrohr von unten.

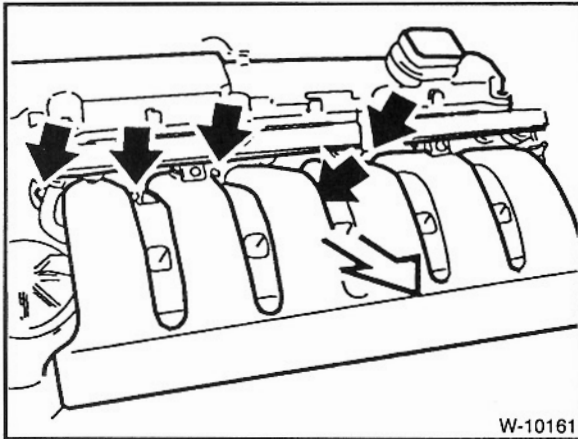
#### 4-Zylindermotor:



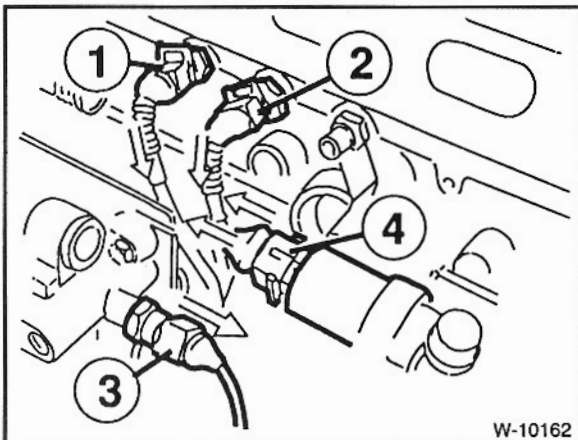
6-Zylindermotor:



- Ansaugrohr-Stütze abschrauben.

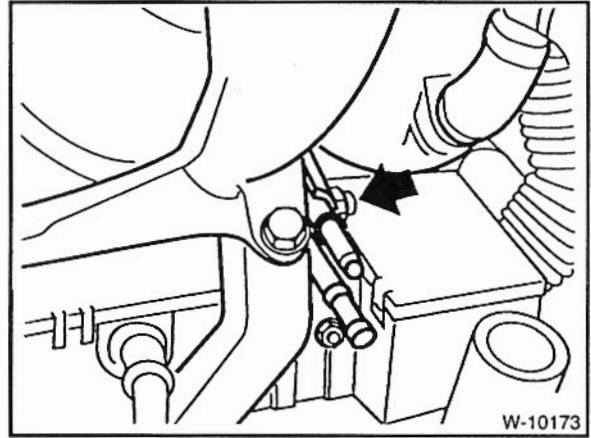


- Nur 6-Zylindermotor: Ansaugkrümmer vom Zylinderkopf abschrauben. **Achtung:** Darauf achten, daß keine Teile in die Ansaugwege fallen. Nicht entfernte Teile führen zu schweren Motorschäden.

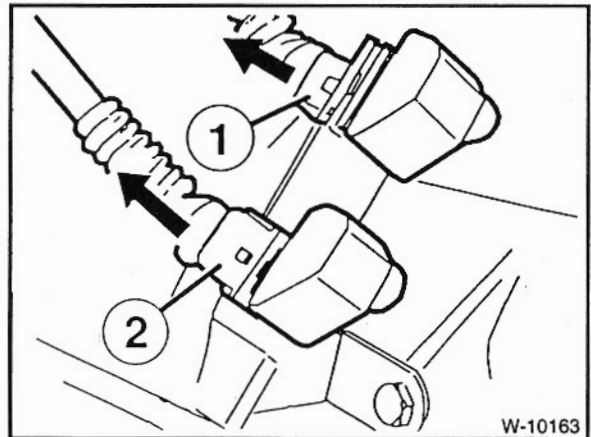


- Stecker abziehen, dabei Drahtsicherungen eindrücken.  
-1- Temperaturfühler, -2- Fernthermometer, -3- Öldruckschalter, -4- Leerlaufregelventil.

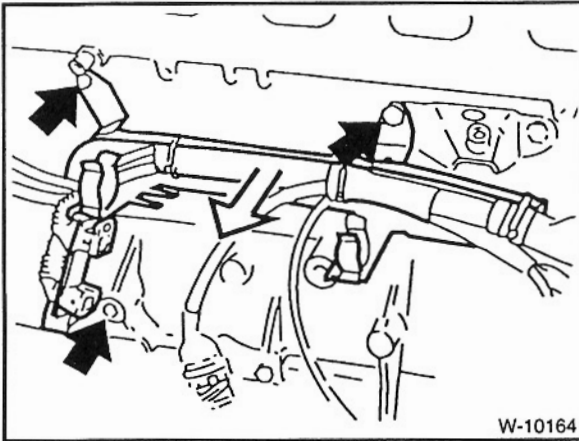
- Beim 4-Zylindermotor zusätzlich folgende Stecker abziehen: Zündkabel zum Verteiler an der Zündspule, Steckverbindung für Einspritzventile (am Ende des Kabelschachts), Steckverbindung am Tankentlüftungsventil (in der Leitung zwischen Aktivkohlebehälter und Ansaugrohr).



- 4-Zylindermotor: Halter für Kraftstoffleitungen abschrauben.



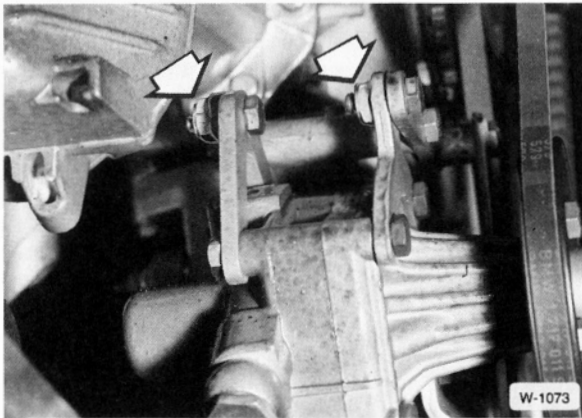
- Stecker am Schwungradgehäuse abziehen: -1- Geber für Zylindererkennung (schwarz); -2- Impulsgeber für DME (Motronic, grau).
- Anschlußkabel an Generator und Anlasser abschrauben, siehe auch Seiten 254/260.



W-10164

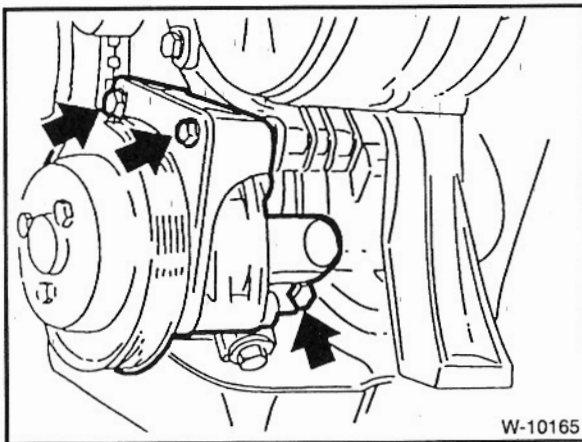
- Kabelschacht am Motorblock abschrauben und Motorkabelbaum zur Seite legen.

#### 4-Zylindermotor:



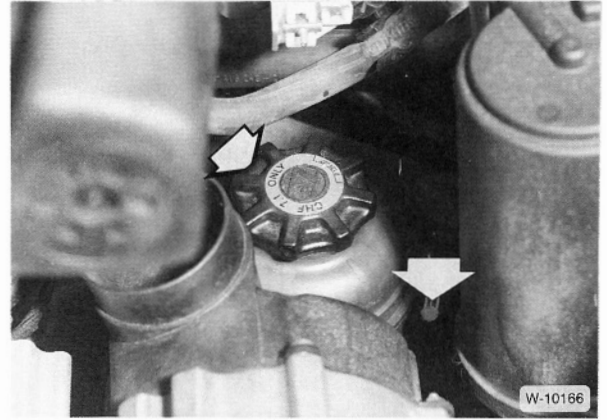
W-1073

#### 6-Zylindermotor:



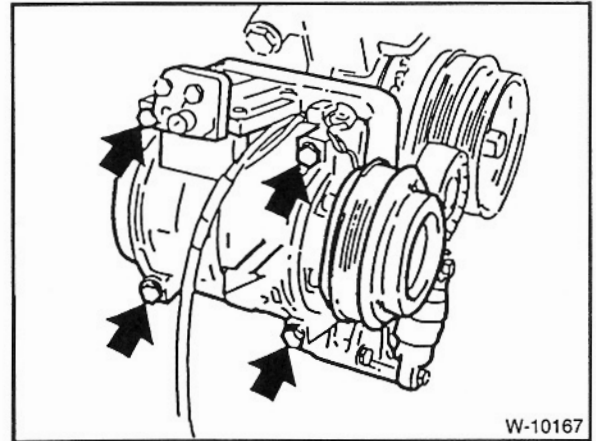
W-10165

- 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 Kapitel »Wartung«.



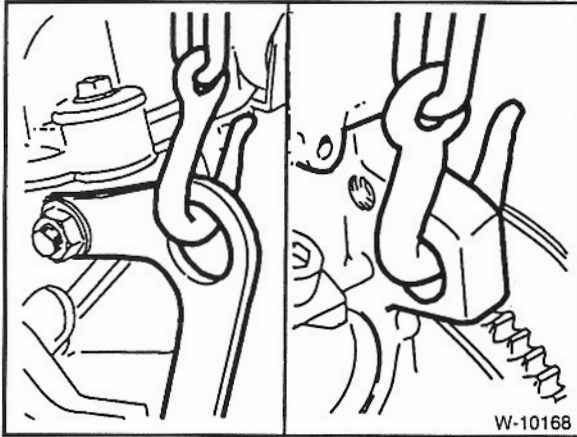
W-10166

- Hydrauliköl-Behälter der Servolenkung mit 2 Schrauben am linken Motortragarm abschrauben und seitlich mit Draht aufhängen.

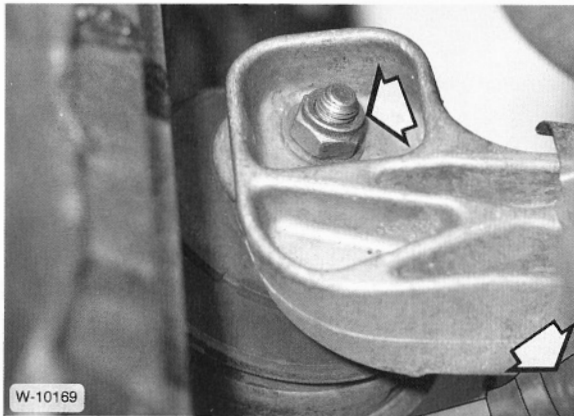


W-10167

- Fahrzeuge mit Klimaanlage: Kältekompressor abschrauben und mit angeschlossenen Leitungen zur Seite legen. Zuvor Keilriemen ausbauen. **Achtung:** Der Kältemittelkreislauf darf **auf keinen Fall** geöffnet werden, da das Kältemittel Frigen enthält und bei Hautberührungen Erfrierungen verursachen kann.



- Motor anseilen. Dazu geeignetes Seil oder eine Kette an den Aufhängeösen des Motors einhängen. Motor mit Werkstattkran leicht anheben.



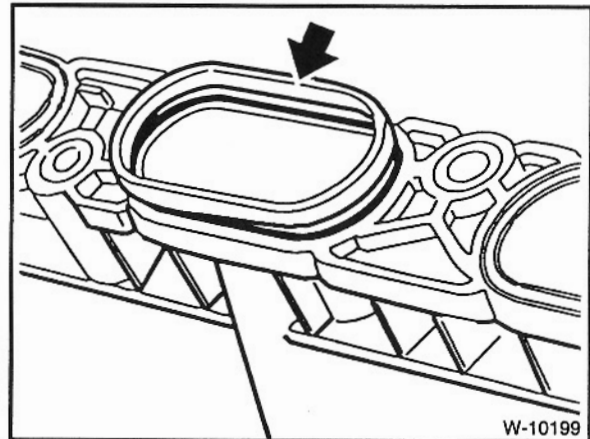
- Mutter vom rechten Motorlager sowie Motor-Massekabel –Pfeile– abschrauben.
- Mutter vom linken Motorlager in gleicher Weise abschrauben.
- Prüfen, ob sämtliche Schläuche und Leitungen, die vom Motor zum Aufbau führen, abgezogen sind. Anschließend Motor herausheben.

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

Der ausgebaute Motor darf nicht mehr als 10 Minuten auf dem Kopf stehen, da sonst die hydraulischen Ventilspielausgleicher auslaufen und funktionsuntüchtig werden. Soll der Motor umgedreht werden, Ventilspielausgleicher ausbauen.

## Einbau

- Motorlager, Kühlmittel-, Öl- und Kraftstoffschläuche auf Porosität oder Risse prüfen, falls erforderlich erneuern.
- Rillenkugellager in der Kurbelwelle und Kupplungsausrücklager auf leichten Lauf und Ausrückhebel auf Leichtiggängigkeit prüfen.
- Kupplungs-Mitnehmerscheibe auf ausreichende Belagdicke sowie Belagzustand prüfen. Bei hoher Laufleistung ist es sinnvoll, die Kupplung auf jeden Fall auszutauschen.
- 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 beide Motorlager anschrauben, nicht festziehen.
- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 123.
- Getriebe einbauen, siehe Seite 130.
- Fahrzeug ablassen, siehe Seite 123.
- Motor durch Schüttelbewegungen spannungsfrei einrichten. Anschließend Motorlager festziehen. Schraube **M8 mit 22 Nm**, Schraube **M10 mit 47 Nm**. Massekabel am rechten Motorträger anschrauben.
- Falls ausgebaut, Kältekompressor anschrauben.
- Servopumpe anschrauben.
- Keilriemen einbauen und spannen, siehe Seite 58.
- Anschlußstecker für Zylinderkennung und Impulsgeber DME am Schwungrad aufstecken. Stecker für Temperaturfühler, Fernthermometer, Öldruckschalter und Leerlaufregel-Ventil aufstecken, siehe unter »Ausbau«.



- 6-Zylindermotor: Ansaugrohr am Zylinderkopf einsetzen und anschrauben. Vor dem Einbau sollten sämtliche Dichtringe –Pfeil– erneuert werden.
- Stütze für Ansaugrohr anschrauben.
- Sämtliche elektrischen Leitungen, Unterdruck-, Kühlmittel- und Kraftstoffschläuche entsprechend den angebrachten Markierungen am Drosselklappenstutzen sowie Zylinderkopf anschließen. Schläuche mit Schellen sichern. Elektrische Leitungen mit Kabelbindern fixieren.

- Steckerleiste am Zylinderkopf ansetzen und festschrauben.
- Zylinderkopfverkleidung aufsetzen und anschrauben.
- Sämtliche Stecker und Schläuche am Drosselklappenstutzen aufschieben, siehe unter »Ausbau«. Schläuche mit Schellen sichern.
- Gaszug und, falls vorhanden, Seilzug für automatisches Getriebe am Drosselklappenhebel einhängen, siehe Seite 98.
- Unterdruckleitung am Bremskraftverstärker eindrücken.
- Frischluftschacht für die Heizung einsetzen und anschrauben, siehe Seite 238.
- Elektrische Leitungen an Generator anschrauben, siehe Seite 255.
- Abdeckung für Generator anschrauben.
- Luftfilter-Einsatz prüfen, gegebenenfalls ausklopfen oder erneuern. Luftfilter einbauen, siehe Seite 299.
- Kühlmittelschläuche an der Heizung aufschieben und mit Schraubschellen sichern.
- Kühler einbauen, siehe Seite 74.
- Lüfter einbauen, siehe Seite 73.
- Kühlmittel auf Gefrierschutz prüfen und auffüllen, siehe Seite 296.
- Ölstand in Motor und Getriebe prüfen, gegebenenfalls auffüllen.
- Massekabel (-) und Pluskabel an die Batterie anklammern. Radio neu codieren, siehe Seite 279.
- Motor starten und auf Betriebstemperatur bringen, Kühlmittelstand überprüfen und sämtliche Schlauchanschlüsse auf Dichtheit prüfen.
- Falls vorhanden, Aggregateunterschutz anschrauben.

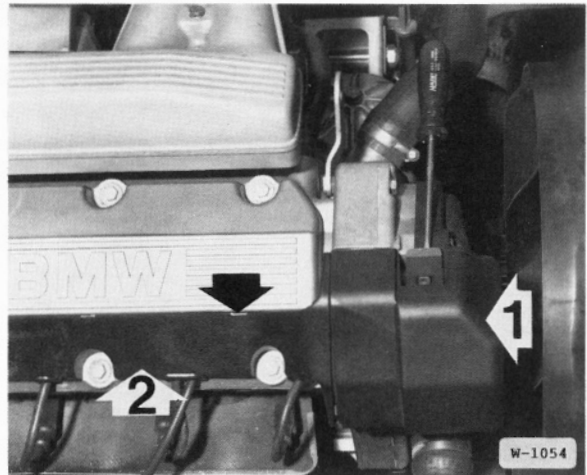
## Zahnriemen aus- und einbauen

Modelle 316i, 318i bis 8/93

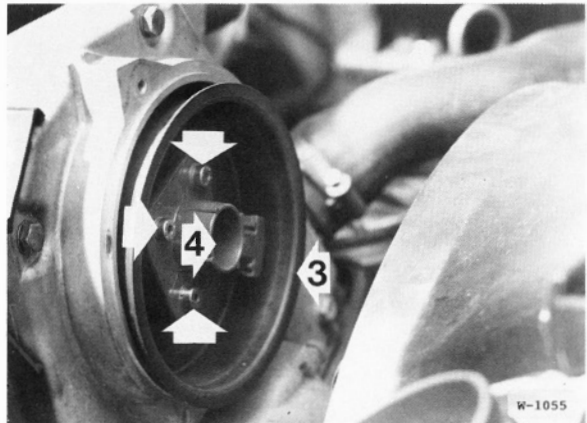
**Achtung:** Ein gelaufener Zahnriemen darf **nicht** wiederverwendet werden, sondern ist, wenn er einmal entspannt wurde, grundsätzlich zu ersetzen, und zwar unabhängig von der Laufleistung. Zum Einstellen der korrekten Spannung ist ein Sonderwerkzeug von BMW erforderlich.

### Ausbau

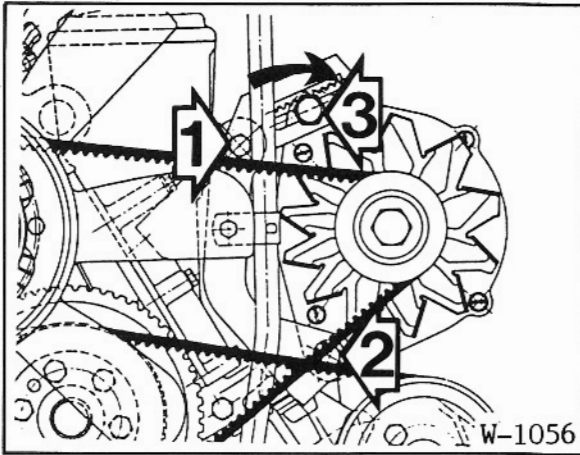
- Kühlerlüfter ausbauen, siehe Seite 73.
- Sämtliche Zündkerzenstecker abziehen. Zur Erleichterung gibt es hierfür von HAZET die Zange 1849.



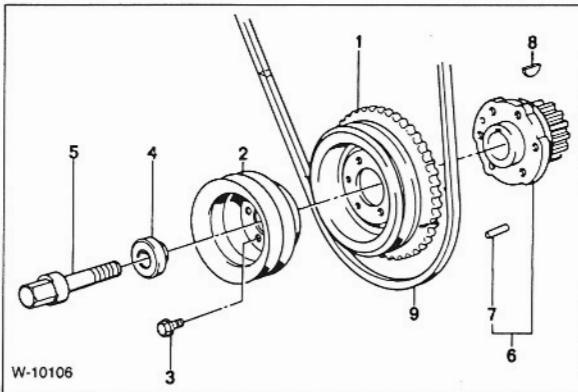
- Abdeckhaube -1- für Zündverteiler abnehmen. Dazu Laschen oben und unten mit Schraubendreher über die Rastnase anheben.
- Kabelschacht -2- nach oben abhebeln. Dazu Schraubendreher in die Aussparungen -Pfeil- einsetzen.
- Verteilerkappe abschrauben (3 Schrauben) und mit Zündkabeln abnehmen.



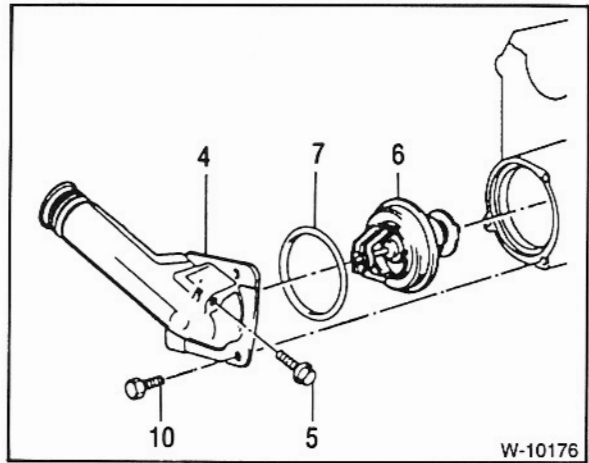
- Verteilerläufer -4- abschrauben und mit Abdeckring -3- herausnehmen.



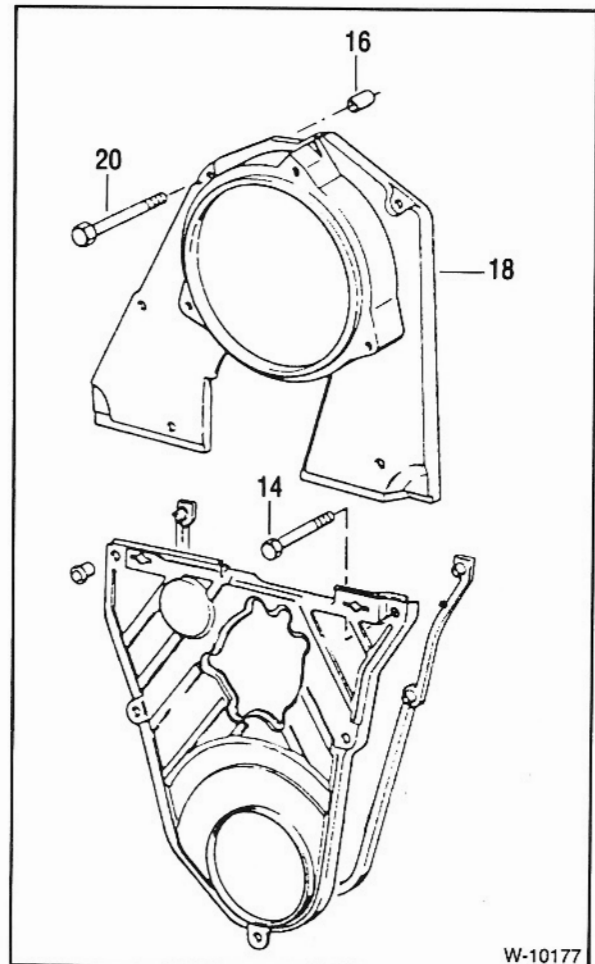
- Keilriemen vom Generator abnehmen. Dazu Schraube –1– lösen, Muttern für die Schrauben –2– und –3– lösen. Schraube –3– in Pfeilrichtung drehen und dadurch Keilriemen entspannen.
- Riemenscheibe für Kühlmittelpumpe abschrauben. Dabei Keilriemen zusammendrücken und dadurch Riemenscheibe gegenhalten.



- Schwingungsdämpfer –1– von der Kurbelwelle abschrauben. Dazu 1. Gang einlegen, Handbremse anziehen und dadurch Riemenscheibe gegenhalten. Zusätzlich abgebildete Teile: 2 – Riemenscheibe, 3 – Sechskantschraube, 4 – Beilagscheibe, 5 – Zentralschraube, 6 – Zahnriemenrad, 7 – Paßstift, 8 – Scheibenfeder, 9 – Keilriemen.
- Kühlmittel ablassen, siehe Seite 296.

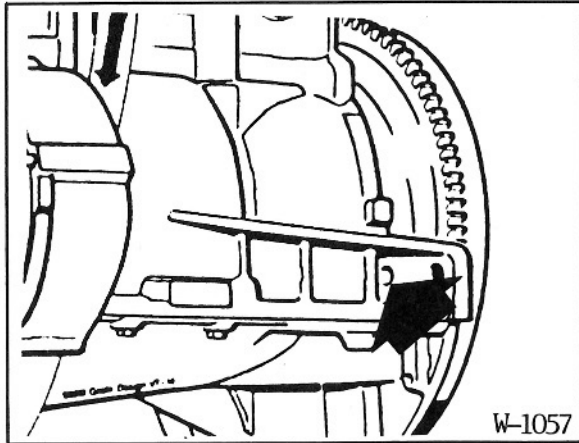


- Kühlmittel-Thermostatgehäuse unterhalb des Verteilers abschrauben (3 Schrauben –10–) und zur Seite legen. Thermostat –6– mit Dichtung –7– herausnehmen.

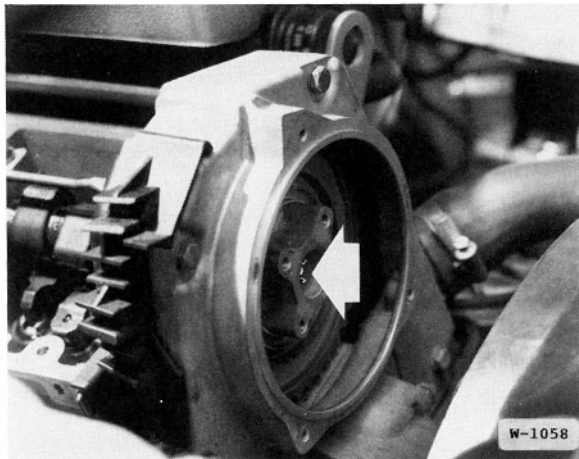


- 5 Schrauben –14– für untere Zahnriemenabdeckung herausdrehen. Abdeckung mit Dichtung abnehmen.

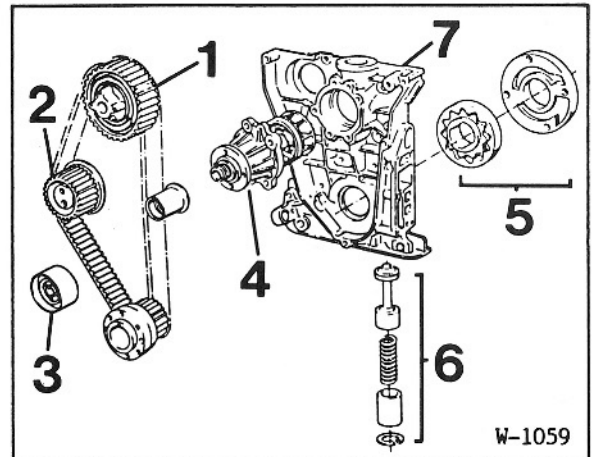
- Obere Zahnriemenabdeckung –18– mit 4 Schrauben –20– abschrauben. Darauf achten, daß die Paßhülsen –16– für die oberen Schrauben nicht verloren gehen.
- Motorsteuerung verdrehen, bis Zylinder 1 auf OT (Oberer Totpunkt) steht. Der Zünd-Verteilerfinger am Nockenwellenrad zeigt dann nach unten. OT-Stellung an der Nockenwelle überprüfen, siehe unter »Einbau«.



- In der OT-Stellung Kurbelwelle mit geeignetem Dorn arretieren. Dazu Dorn durch die Bohrung –Pfeil– im Motorblock in die Bohrung des Schwungrades einsetzen.



- Befestigungsschraube für Nockenwellen-Antriebsrad lösen, nicht herausdrehen. Hierzu wird eine Außentorxnut benötigt.



- Mutter für Spannrolle –2– lösen, Spannrolle nach innen drehen und dadurch Zahnriemen entspannen. Zusätzlich abgebildete Teile: 1 – Nockenwellen-Antriebsrad, 3 – Umlenkrolle, 4 – Kühlmittelpumpe, 5 – Ölpumpe, 6 – Öldruck-Regelventil, 7 – Steuergehäusedeckel.
- Zahnriemen abnehmen. **Achtung:** Bei ausgebautem Zahnriemen OT-Stellung des Motors möglichst nicht verändern.

#### Einbau

**Achtung:** Beim Auflegen des Zahnriemens müssen sich Kurbel- und Nockenwelle unbedingt in OT-Stellung befinden. Sonst können schwerwiegende Schäden am Motor entstehen beziehungsweise der Motor gibt nicht mehr seine volle Leistung ab.

- Zylinderkopfdeckel abschrauben, Nockenwellenabdeckung herausnehmen.
- OT-Stellung der Nockenwelle prüfen. Die Werkstatt arretiert die Nockenwelle in OT-Stellung mit dem BMW-Werkzeug 1131190. Die Nockenwelle befindet sich in OT-Stellung, wenn die Nocken für Zylinder 1 gleichmäßig nach links und rechts oben zeigen, und zwar bezogen auf die Zylinderkopfoberkante des schräg eingebauten Motors.
- Schraube für Nockenwellenrad ganz leicht mit 1 – 3 Nm anziehen. Nockenwellenrad in Drehrichtung des Motors bis zum Anschlag verdrehen, die Nase greift dann in die Nut ein.
- Mutter der Zahnriemen-Spannrolle leicht anziehen. Die Spannrolle muß sich noch verdrehen lassen.
- Zahnriemen unter Zug vom Kurbelwellenrad ausgehend über das Nockenwellenrad und weiter auf die Spannrolle auflegen. **Achtung:** Der Zahnriemen muß mittig auf allen Zahnriemenrädern sitzen.
- Meßgerät für Zahnriemenspannung auf »0« justieren.
- Meßgerät zwischen Kurbelwellen- und Nockenwellenrad so ansetzen, daß die beiden äußeren Rollen am Zahnriemenrücken anliegen und der mittlere Bolzen in einer Zahnücke zu liegen kommt. Siehe auch Bedienungsanleitung des Meßgeräts.



**Achtung:** Motor muß Raumtemperatur haben (ca. +20°C).

- Spannrolle mit Innensechskantschlüssel nach links drehen und dadurch Zahnriemen vorspannen. Sollwert für BMW-Meßgerät 112080: 45 – 50 Skalenteile.
- Spannrolle mit **22 Nm** festziehen.
- Nockenwellenrad mit **60 ± 5 Nm** festziehen.

**Achtung: Dorn für Motor-Arretierung, Werkzeug für Nockenwellenarretierung sowie Meßgerät für Zahnriemenspannung herausnehmen.**

- Motor an der Zentralschraube der Kurbelwellen-Riemenscheibe mindestens 2 Umdrehungen im Uhrzeigersinn (Motordrehrichtung) durchdrehen.
- Kurbelwelle und Nockenwelle wieder in OT-Stellung fixieren, wie oben beschrieben.
- Schraube für das Nockenwellenrad wieder lockern.
- BMW-Meßgerät 112080 einsetzen.
- Spannrollenverschraubung lockern und den Zahnriemen kurzzeitig auf 45 – 50 Skalenteile spannen.
- Anschließend Spannrolle auf den endgültigen Wert **32±2** Skalenteile einstellen.
- Spannrolle mit **22 Nm** festziehen.
- Nockenwellenrad mit **60 ± 5 Nm** festziehen.

**Achtung: Dorn für Motor-Arretierung, Werkzeug für Nockenwellenarretierung sowie Meßgerät für Zahnriemenspannung herausnehmen.**

- Nachdem der Zahnriemen gespannt wurde, empfiehlt es sich, die Einstellung von Nockenwelle und Kurbelwelle nochmals zu kontrollieren.
- Nockenwellenabdeckung und Zylinderkopfdeckel einbauen.
- Obere Zahnriemenabdeckung anschrauben, dabei auf festen Sitz der Paßhülsen achten.
- Untere Zahnriemenabdeckung anschrauben, vorher Dichtung auf einwandfreien Zustand prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Thermostat zum Thermostatgehäuse hin einsetzen, Dichtring auf Beschädigungen prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Dichtflächen reinigen, Thermostatgehäuse mit neuer Dichtung anschrauben.
- Kühlfüssigkeit auffüllen, Kühlsystem entlüften, siehe Seite 296.
- Schwingungsdämpfer auf Kurbelwelle aufsetzen, dabei Paßbohrung des Dämpfers genau mit dem Paßstift ausrichten. Schwingungsdämpfer mit **23 Nm** anziehen.
- Riemenscheibe für Kühlmittelpumpe anschrauben, dabei Riemenscheibe mit Keilriemen gegenhalten.
- Keilriemen auflegen und spannen, siehe Seite 58.
- Muttern und Schrauben 1–3 in Abbildung W-1056 festziehen.
- Abdeckung für Nockenwellenrad einsetzen, dabei O-Ring für Abdeckung auf Beschädigung prüfen, gegebenenfalls ersetzen.

- Verteilerläufer und Verteilerkappe anschrauben, in umgekehrter Reihenfolge wie unter »Ausbau« beschrieben.
- Zündkabel in die Führungen am Isolierstück einlegen.
- Kabelschacht am Zylinderkopfdeckel eindrücken.
- Zündkerzenstecker in Zündreihenfolge Zylinder 1–3–4–2 aufschieben.
- Lüfterabdeckung mit den Laschen links und rechts unten in die Halter einsetzen. Oben links und rechts die Spreizclips einsetzen und durch Einschlagen der Kunststoffzapfen spreizen.
- Lüfter einbauen, siehe Seite 73.

**Achtung:** Steht das Einstell- und Prüfwerkzeug nicht zur Verfügung (Ausland, Panne), Zahnriemenspannung behelfsmäßig so einstellen, daß sich der Zahnriemen zwischen Nockenwellenrad und Spannrolle noch ca. 5–10 mm durchbiegen läßt. Die Zahnriemenspannung muß dann jedoch umgehend mit dem Prüfgerät überprüft werden. Bis dahin sind hohe Motor-Drehzahlen zu vermeiden.

## Zylinderkopf aus- und einbauen

### Modelle 316i, 318i

Eine defekte Zylinderkopfdichtung ist an folgenden Merkmalen erkennbar:

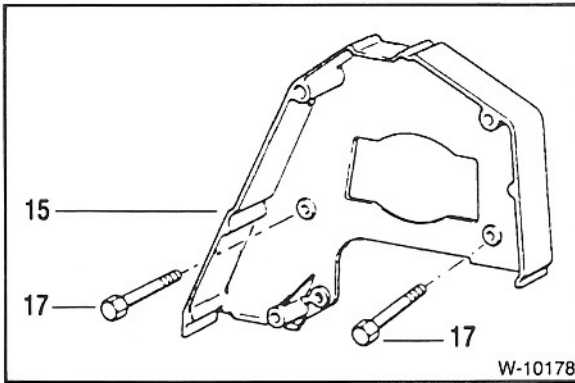
- Leistungsverlust.
- Kühlfüssigkeitsverlust. Weiße Abgaswolken bei warmem Motor.
- Ölverlust.
- Kühlfüssigkeit im Motoröl, Ölstand nimmt nicht ab, sondern zu. Graue Farbe des Motoröls, Schaumbläschen am Peilstab, Öl dünnflüssig.
- Motoröl in der Kühlfüssigkeit. **Achtung:** In diesem Fall muß nach erfolgter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

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

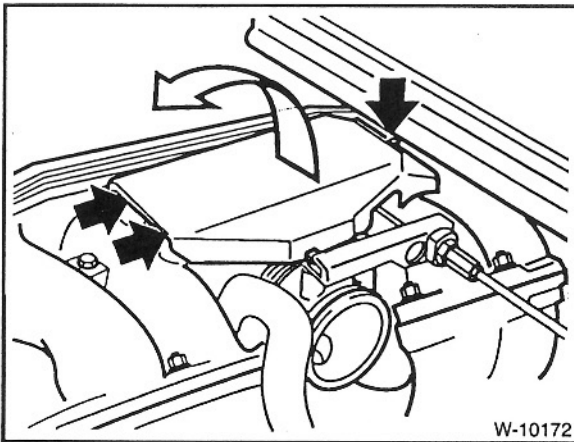
### Ausbau, Modelle 316i, 318i bis 8/93 (Motor M40)

**Achtung:** Einige Arbeiten sind im Kapitel »Motor aus- und einbauen« näher beschrieben, deshalb empfiehlt es sich, dieses Kapitel ebenfalls durchzulesen. Abweichende Arbeiten für den Motor M43 seit 9/93, siehe am Ende des Kapitels.

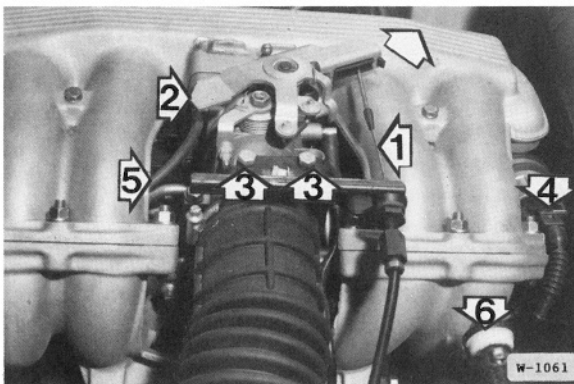
- Batterie-Massekabel (–) abklemmen. **Achtung:** Dadurch wird aus dem Speicher des Radios der Code für die Diebstahlsicherung gelöscht. Vor dem Abklemmen sollten auch die Hinweise im Kapitel »Radio« bzw. »Batterie aus- und einbauen« durchgelesen werden.
- Zahnriemen ausbauen, siehe Seite 21
- Zahnriemenrad an der Nockenwelle abnehmen.



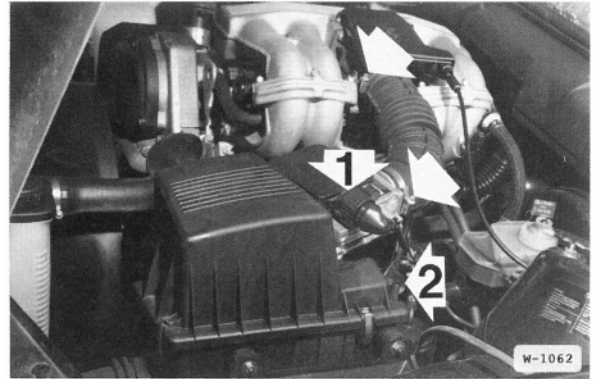
- 2 Schrauben –17– der inneren Zahnriemenabdeckung –15– am Zylinderkopf abschrauben, Abdeckung abnehmen.



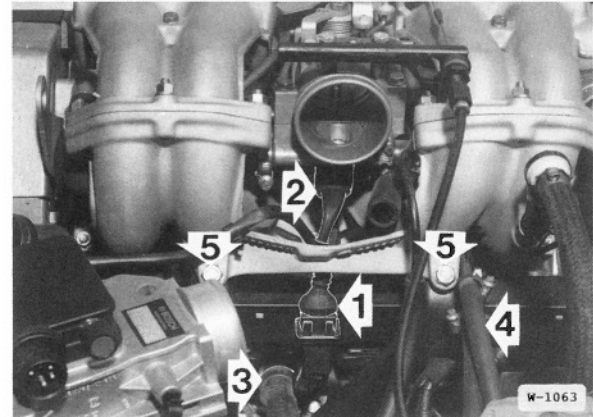
- Abdeckung für Drosselklappenhebel abbauen. Dazu Schraube lösen, Abdeckung hochklappen und die vorderen 2 Schrauben lösen.



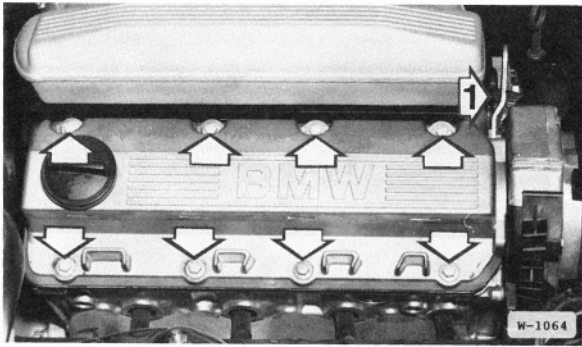
- Gaszug –1– aushängen, dazu Halteclip in Pfeilrichtung ausclippen.
- **Automatikgetriebe:** Seilzug –2– ausclippen.
- Schrauben –3– herausdrehen und Seilzüge mit Halter zur Seite legen.
- Stecker –4– vom Leerlaufsteller sowie Unterdruckschläuche –5– und –6– abziehen.



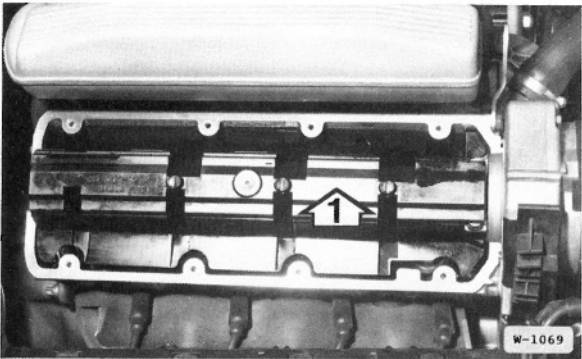
- Schlauchschellen lösen und Ansaugluftschlauch abziehen.
- Stecker –1– für Luftmengenmesser nach links drehen und abziehen.
- Stecker –2– vom Tankentlüftungsventil abziehen.



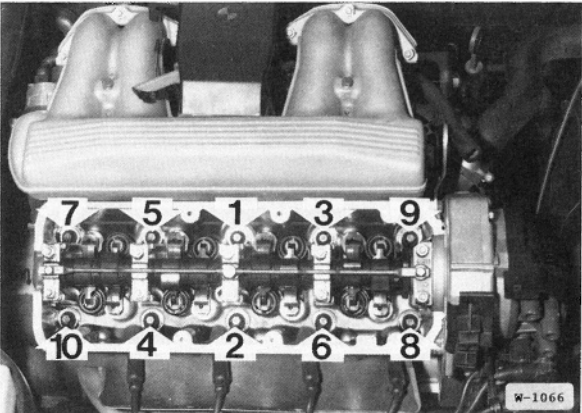
- Stecker –1– für Einspritzventile und Stecker –2– für Drosselklappenschalter abziehen.
- Vorwärmerschlauch –3– abziehen.
- Kraftstoffleitungen –4– abziehen und mit geeigneten Stopfen verschließen.
- Halter für Kraftstoffleitungen abschrauben.
- Befestigungsschrauben –5– für Ansaugkrümmer-Abstützung herausdrehen.
- Kühlerschlauch ausbauen.
- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 123.
- Vorderes Abgasrohr vom Krümmer abschrauben, siehe Seite 117.
- Kühlmittel aus dem Motor ablassen, dazu Ablassschraube seitlich am Motorblock unter dem Abgaskrümmer herausdrehen. Nach dem Ablassen Schraube sofort wieder anschrauben und festziehen.



- Entlüftungsschlauch-1- abziehen.
- Zylinderkopfdeckel abschrauben.



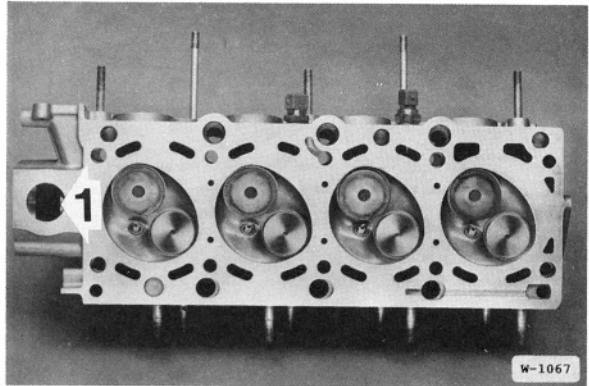
- Nockenwellenabdeckung -1- herausnehmen.



- Zylinderkopfschrauben entgegen der Reihenfolge von 10 nach 1 um 1/2 Umdrehung lösen und anschließend herausdrehen. Zum Herausdrehen der Zylinderkopfschrauben wird eine Stecknuß für Außentorxschrauben der Größe E12 benötigt.
- 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



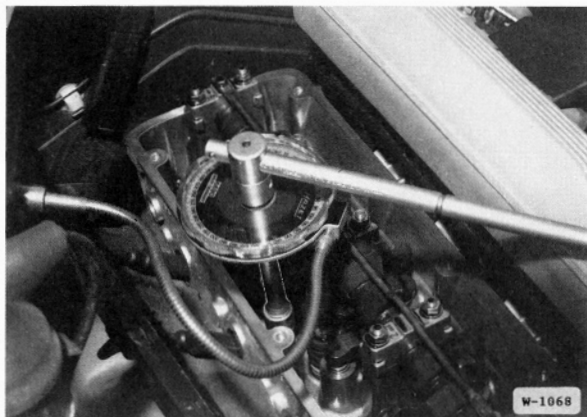
- Vor dem Einbau Zylinderkopf und Zylinderblock mit geeignetem Schaber von Dichtungsresten freimachen. **Darauf achten, daß keine Dichtungsreste in die Bohrungen fallen, Bohrungen mit Lappen verschließen.**
- Zylinderkopf und Motorblock mit Stahllineal in Längs- und Querrichtung auf Planheit prüfen, gegebenenfalls nacharbeiten (Werkstattarbeit). Die maximale Planabweichung darf 0,03 mm betragen.

Modell	Zylinderkopfhöhe	
	Normalmaß	Bearbeitungsgrenze
316i, 318i	141,0 mm	140,5 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. Zu beachten ist, daß auch der O-Ring - 1 - des Kühlmittelkanals entsprechend dicker sein muß, siehe Abbildung.

- 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. Die Aufschrift »TOP« muß nach oben und »FRONT« zur Zahnriemensseite hin zeigen.
- O-Ring für Bohrung - 1 - im Motorblock ersetzen.
- Vor Aufsetzen des Zylinderkopfes prüfen, ob sich die Nockenwelle in OT-Stellung befindet, siehe Seite 21.
- Zylinderkopf aufsetzen.
- **Neue** Zylinderkopfschrauben leicht einölen und handfest anschrauben. Es dürfen nur neue Zylinderkopfschrauben verwendet werden.

**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. Oder man setzt den Drehmomentschlüssel längs zum Motorblock auf die Schraube auf, mißt mit einem Winkelmesser die 90° und markiert sie mit Kreide auf dem Zylinderkopf.



- Die Zylinderkopfschrauben werden in 3 Stufen angezogen. In jeder Stufe Schrauben jeweils in der Reihenfolge von 1 bis 10 anziehen.

1. Stufe mit Drehmomentschlüssel und 30 Nm
2. Stufe mit starrem Schlüssel 90° weiterdrehen
3. Stufe mit starrem Schlüssel 90° weiterdrehen

- Innere Zahnriemenabdeckung einsetzen und anschrauben.
- Zahnriemen einbauen, siehe Seite 21.
- Nockenwellenabdeckung einsetzen.
- Dichtung für Zylinderkopfdeckel auf Beschädigung prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Zylinderkopfdeckel aufsetzen, Schrauben von außen nach innen über Kreuz mit 9 Nm festziehen.
- Entlüftungsschlauch aufschieben.
- Vorderes Abgasrohr mit neuer Dichtung und **neuen selbstsichernden Muttern** anschrauben. Schrauben vorher mit Kupferpaste (Heißtemperaturpaste) bestreichen. Alle Schrauben zuerst mit 30 Nm anziehen, dann auf 50 Nm festziehen.
- Befestigungsschrauben für Ansaugkrümmer-Abstützung anschrauben.
- Sämtliche Schläuche aufschieben und mit Schellen sichern, siehe unter Ausbau.
- Elektrische Leitungen aufstecken.
- Halter für Kraftstoffleitungen anschrauben.
- Halter für Seilzüge anschrauben, Züge einclippen.
- Abdeckung für Drosselklappenhebel aufdrücken.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Kühlmittel auffüllen, siehe Seite 296.

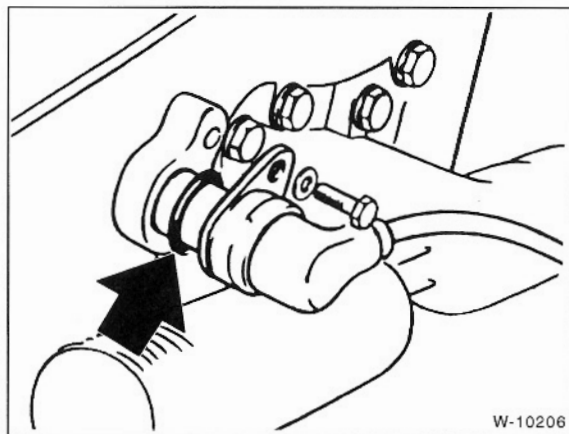
- Ölstand im Motor prüfen, gegebenenfalls Öl nachfüllen. Wurde der Zylinderkopf aufgrund einer defekten Zylinderkopfdichtung abgebaut, empfiehlt sich ein vorgezogener Ölwechsel einschließlich eines Ölfilterwechsels, da sich im Motoröl Kühlfüssigkeit befinden kann.

**Achtung:** Die Zylinderkopfschrauben dürfen nach einer Fahrstrecke von 1000 km **nicht** nachgezogen werden.

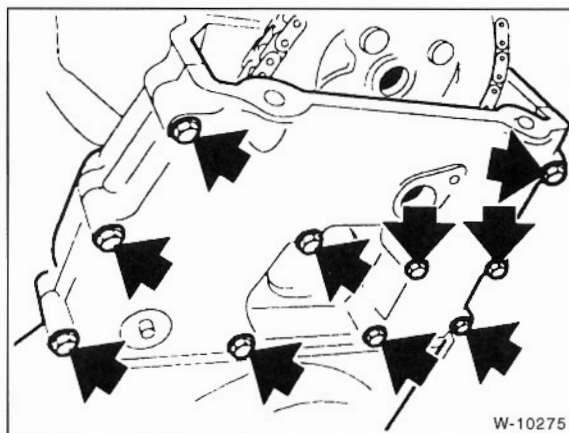
#### Besonderheiten 316i, 318i seit 9/93 (Motor M43)

Der Motor M43 hat zum Nockenwellenantrieb eine Rollenkette, außerdem ist kein Zündverteiler vorhanden.

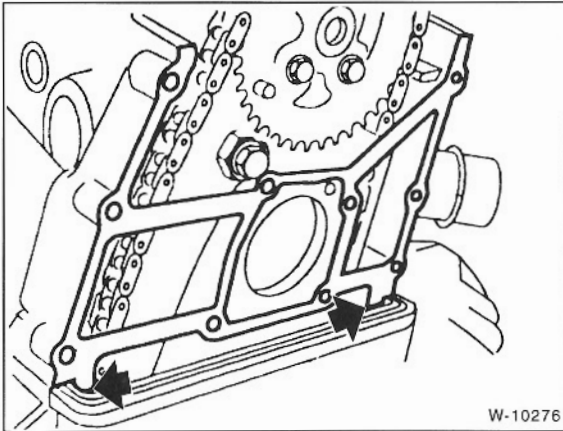
- Zylinderkopfdeckel abschrauben.
- Thermostatgehäuse abschrauben und mit Thermostat abnehmen.



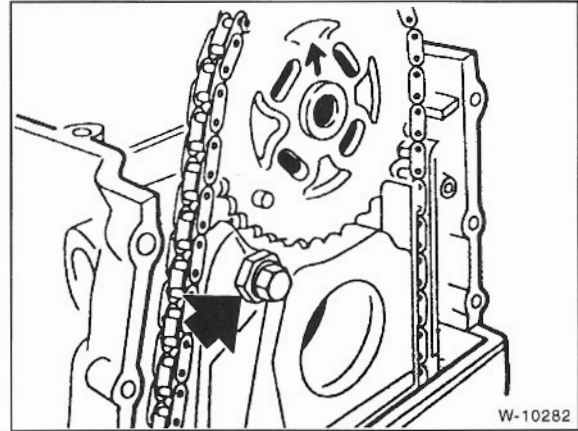
- Nockenwellen-Positionsgeber abschrauben und mit Dichting herausziehen.



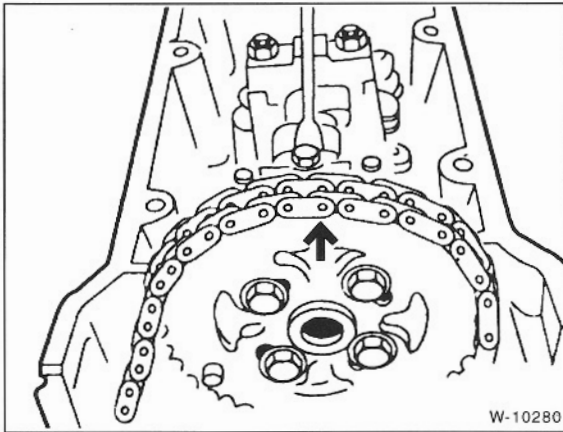
- Oberen Räderkastendeckel abschrauben und abnehmen. Gummidichtung zum unteren Deckel abnehmen.



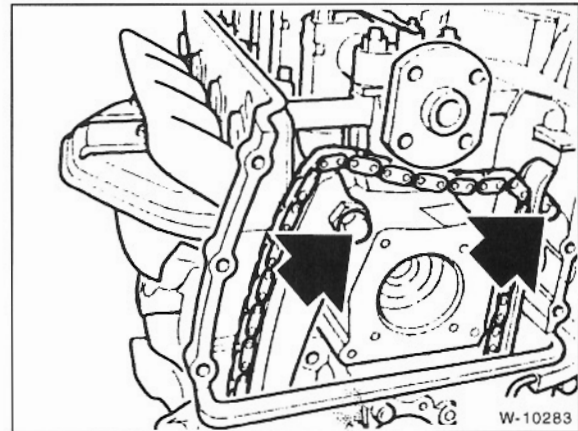
- Dichtung zum Zylinderkopf an der Oberkante des unteren Deckels von innen nach außen durchschneiden und abziehen. Die Dichtung muß erneuert werden. Als Ersatzteil ist eine getrennte Dichtung für den oberen Räderkasten- deckel erhältlich.



- Kettenrad an der Nockenwelle abschrauben. Spannschiene am Sechskant zurückdrücken und Kette entspannen. Kettenrad abnehmen.



- Motor an der Zentralschraube der Kurbelwelle rechtsherum drehen, bis Zylinder 1 im Zünd-OT steht. Der Pfeil auf dem Kettenrad zeigt nach oben.



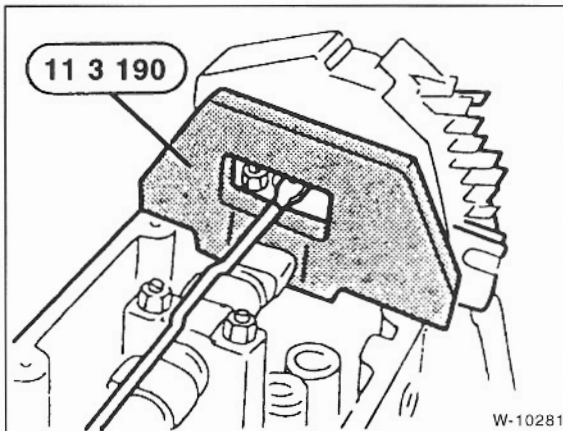
- Gleit- und Spannschiene vom Zylinderkopf lösen.

**Achtung:** Kurbelwelle vor Abschrauben des Zylinderkopfs ca. 45° zurückdrehen. Dadurch wird eine Berührung der Ventile mit dem Kolben vermieden. Nach Aufsetzen des Zylinderkopfs, Kurbelwelle wieder in OT-Stellung für Zylinder 1 drehen.

- Zylinderkopfschrauben von außen nach innen in mehreren Durchgängen lösen. Zum Lösen der Schrauben wird ein Spezial-Torxschlüssel benötigt, zum Beispiel BMW 11 2 250.

#### Einbau

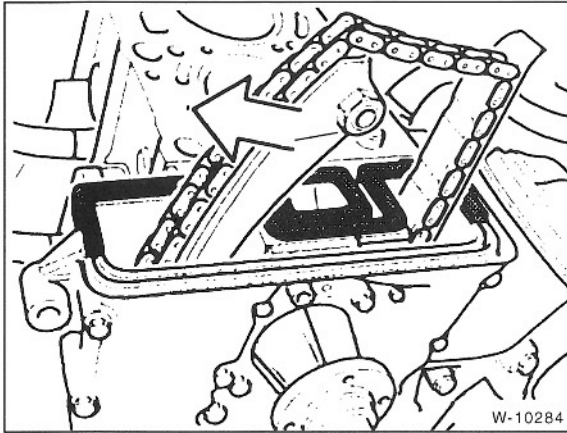
- Zylinderkopf und Motorblock mit Stahllineal in Längs- und Querrichtung auf Planheit prüfen, gegebenenfalls nacharbeiten (Werkstattarbeit). Die maximale Planabweichung darf 0,03 mm betragen.



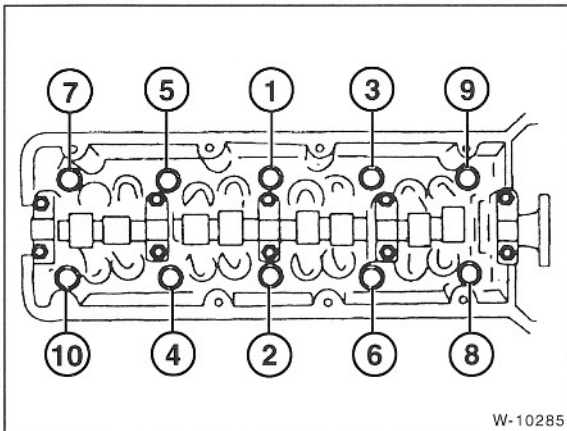
- Nockenwellen mit dem abgebildeten BMW-Werkzeug in dieser Stellung fixieren.

Motor	Zylinderkopfhöhe	
	Normalmaß	Bearbeitungsgrenze
M43	141,0 mm	140,55 mm

- 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.



- Zylinderkopf aufsetzen, dabei Spannschiene nach außen drücken.



- **Neue** Zylinderkopfschrauben mit Motoröl ölen und jeweils in der Reihenfolge von 1 bis 10 in **3 Stufen** anziehen:

**1. Stufe:** Schrauben 1 bis 10 mit Drehmomentschlüssel **30 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.

- Gleit- und Spannschiene am Zylinderkopf festziehen.

- Kurbelwelle in OT-Stellung Zylinder 1 drehen, der Absteckdorn muß sich einsetzen lassen.

- Spannschiene am Sechskant zurückdrücken und Kettenrad mit Kette aufsetzen. Der Pfeil am Kettenrad muß nach oben zeigen, Langlöcher mittig ausrichten.

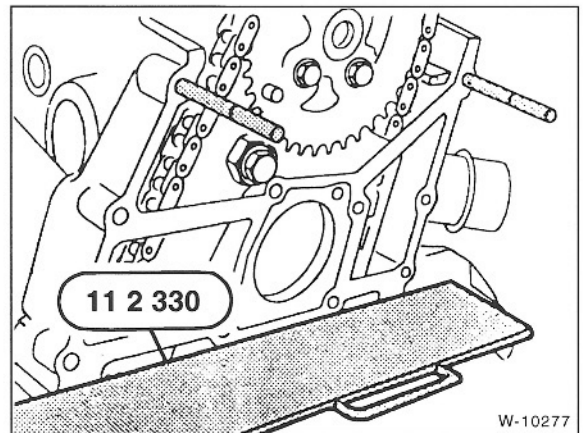
- 4 Schrauben für Kettenrad mit **10 Nm** festziehen.

- **Achtung:** Fixierwerkzeuge für Kurbelwelle und Nockenwelle abnehmen.

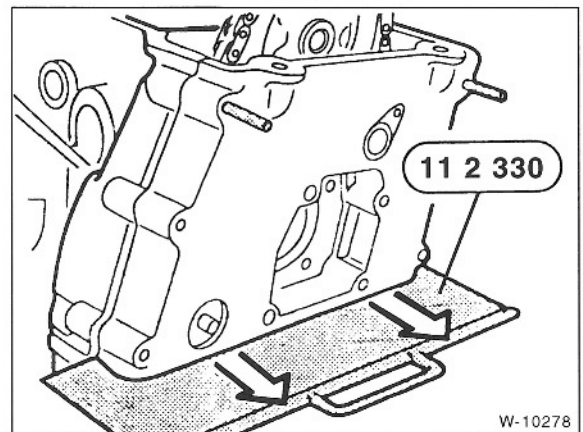
- Dichtflächen für oberen Räderkastendeckel säubern.

- Gummidichtung zwischen oberem und unterem Räderkastendeckel auf Beschädigung prüfen, gegebenenfalls erneuern. Dichtung auflegen. Dabei muß die Erhebung an der Dichtung in die Nut am Zylinderkopf eingreifen.

- Papierdichtung für Räderkastendeckel erneuern. Stöße der Dichtung am Zylinderkopf mit Dichtmittel »3 Bond 1209« bestreichen.



- Oberseite der Gummidichtung und BMW-Werkzeug dünn mit Fett bestreichen. Das Werkzeug wird vor Montage des Räderkastendeckels auf die Gummidichtung aufgelegt. Außerdem werden 2 Bolzen, BMW-Nr. 11 4 110, zur Führung in die oberen Gewinde eingeschraubt. Anstelle der BMW-Werkzeuge können auch ein dünnes Blech sowie 2 Gewindebolzen genommen werden.



- Räderkastendeckel aufschieben, Schrauben einsetzen und einschrauben, bis der Schraubenkopf gerade anliegt. Spezialwerkzeug herausziehen.