

Dr. Etzold

Diplom-Ingenieur für Fahrzeugtechnik

So wird's gemacht

pflegen – warten – reparieren

Band 116

BMW 3er Reihe, Typ E46 Limousine/Coupé/ Touring/Compact

Benziner

1,6 l/ 85 kW (115 PS) 9/01 – 3/06
1,8 l/ 85 kW (115 PS) 6/01 – 3/06
1,9 l/ 77 kW (105 PS) 9/98 – 3/06
1,9 l/ 87 kW (118 PS) 4/98 – 3/06
2,0 l/105 kW (143 PS) 9/01 – 3/06
2,0 l/110 kW (150 PS) 4/98 – 3/06
2,2 l/125 kW (170 PS) 9/01 – 3/06
2,5 l/125 kW (170 PS) 4/98 – 3/06
2,5 l/141 kW (192 PS) 6/01 – 3/06
2,8 l/142 kW (193 PS) 4/98 – 3/06
3,0 l/170 kW (231 PS) 9/01 – 3/06

Diesel

2,0 l/ 85 kW (115 PS) 9/01 – 3/06
2,0 l/100 kW (136 PS) 4/98 – 3/06
2,0 l/110 kW (150 PS) 9/01 – 3/06
3,0 l/135 kW (184 PS) 9/99 – 3/06
3,0 l/150 kW (204 PS) 9/03 – 3/06

Delius Klasing Verlag



Lieber Leser,

die Automobile werden von Modellgeneration zu Modellgeneration technisch immer aufwendiger und komplizierter. Ohne eine Anleitung kann man mitunter nicht einmal mehr die Glühlampe eines Scheinwerfers auswechseln. Und so wird verständlich, daß von von Jahr zu Jahr immer mehr Heimwerker zum »So wird's gemacht«-Handbuch greifen.

Doch auch der kundige Hobbymonteur sollte bedenken, daß der Fachmann viel Erfahrung hat und durch die Weiterschulung und seinen Erfahrungsaustausch über den neuesten Technikstand verfügt. Mithin kann es für die Überwachung und Erhaltung der Betriebs- und Verkehrssicherheit des eigenen Fahrzeugs sinnvoll sein, in regelmäßigen Abständen eine Fachwerkstatt aufzusuchen.

Grundsätzlich muß sich der Heimwerker natürlich darüber im klaren sein, daß man mit Hilfe eines Handbuches nicht automatisch zum Kfz-Mechaniker wird. Auch deshalb sollten Sie nur solche Arbeiten durchführen, die Sie sich zutrauen. Das gilt insbesondere für jene Arbeiten, die die Verkehrssicherheit des Fahrzeugs beeinträchtigen können. Gerade in diesem Punkt sorgt das »So wird's gemacht«-Handbuch jedoch für praktizierte Verkehrssicherheit. Durch die Beschreibung der Arbeitsschritte und den Hinweis, die Sicherheitsaspekte nicht außer acht zu lassen, wird der Heimwerker vor der Arbeit entsprechend sensibilisiert und informiert. Auch wird darauf hingewiesen, im Zweifelsfall die Arbeit lieber von einem Fachmann ausführen zu lassen.

Sicherheitshinweis

Auf verschiedenen Seiten dieses Buches stehen »Sicherheitshinweise«. Bevor Sie mit der Arbeit anfangen, lesen Sie bitte diese Sicherheitshinweise aufmerksam durch und halten Sie sich strikt an die dort gegebenen Anweisungen.

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

werkzeug durchgeführt werden kann. Besonders empfehlenswert: Wenn Sie eine elektronische Kamera zur Hand haben, dann sollten Sie komplizierte Arbeitsschritte für den Wiedereinbau fotografisch dokumentieren.

Für die meisten Schraubverbindungen ist das Anzugsdrehmoment angegeben. Bei Schraubverbindungen, die in jedem Fall mit einem Drehmomentschlüssel angezogen werden müssen (Zylinderkopf, Achsverbindungen usw.), ist der Wert **fett** gedruckt. Nach Möglichkeit sollte man generell jede Schraubverbindung mit einem Drehmomentschlüssel anziehen. Übrigens: Für viele Schraubverbindungen sind Innen- oder Außen-Torxschlüssel erforderlich.

Als ich Anfang der siebziger Jahre den ersten Band der »So wird's gemacht«-Buchreihe auf den Markt brachte, wurden im Automobilbau nur ganz wenige elektronische Bauteile eingesetzt. Inzwischen ist das elektronische Management allgegenwärtig; ob bei der Steuerung der Zündung, des Fahrwerks oder der Gemischaufbereitung. Die Elektronik sorgt auch dafür, daß es in verschiedenen Bereichen keine Verschleißteile mehr gibt. Das Überprüfen elektronischer Bauteile ist wiederum nur noch mit teuren und speziell auf das Fahrzeugmodell abgestimmten Prüfgeräten möglich, die dem Heimwerker in der Regel nicht zur Verfügung stehen. Wenn also verschiedene Reparaturschritte nicht mehr beschrieben werden, so liegt das ganz einfach am vermehrten Einsatz von elektronischen Bauteilen.

Das vorliegende Buch kann nicht auf jedes technische Fahrzeug-Problem eingehen. Dennoch hoffe ich, daß Sie mit Hilfe der Beschreibungen viele Arbeiten am Fahrzeug durchführen können. Eines sollten Sie jedoch bei Ihren Arbeiten am eigenen Auto beachten: Ständig werden am aktuellen Modell Änderungen in der Produktion durchgeführt, so daß sich die im Buch veröffentlichten Arbeitsanweisungen und Einstelldaten für Ihr spezielles Modell geändert haben könnten. Sollten Zweifel auftreten, erfragen Sie bitte den aktuellen Stand beim Kundendienst des Automobilherstellers.

Rüdiger Etzold

Inhaltsverzeichnis

3er BMW	11	Wagenpflege	45
Motordaten	12	Fahrzeug waschen	45
Wartung	13	Lackierung pflegen	45
Fahrzeug- und Motoridentifizierung	13	Unterbodenschutz/Hohlraumkonservierung	46
Pflegedienst mit Motorölwechsel	13	Polsterbezüge pflegen/reinigen	46
Wartungsplan	14	Steinschlagschäden ausbessern	47
Zusätzliche Wartungsarbeiten	14	Werkzeugausrüstung	48
Wartungsarbeiten	15	Motorstarthilfe	49
Motor und Abgasanlage	15	Fahrzeug abschleppen	50
Motorölstand prüfen	15	Elektrische Anlage	51
Motor/Motorraum: Sichtprüfung auf Undichtigkeiten	16	Meßgeräte	51
Sichtprüfung der Abgasanlage	16	Meßtechnik	52
Motoröl/Ölfilter wechseln	17	Elektrisches Zubehör nachträglich einbauen	53
Kühlmittelstand prüfen	19	Fehlersuche in der elektrischen Anlage	54
Frostschutz prüfen	20	Elektrischen Schalter auf Durchgang prüfen	55
Kühlmittel wechseln	20	Relais prüfen	55
Zündkerzen aus- und einbauen/prüfen	25	Scheibenwischermotor prüfen	56
Zündkerzenwerte für die 3er BMW-Motoren	27	Bremslicht prüfen	56
Motor-Luftfiltereinsatz wechseln	28	Heizbare Heckscheibe prüfen	56
Dieselmotor: Kraftstofffilter erneuern	29	Temperaturfühler aus- und einbauen	57
Keilrippenriemen prüfen	31	Hupe aus- und einbauen/prüfen	57
Getriebe/Achsantrieb/Kupplung	32	Funk-Fernbedienung initialisieren	57
Gummimanschetten der Achswellen prüfen	32	Sicherungen auswechseln	58
Getriebe: Sichtprüfung auf Undichtigkeiten	32	Sicherungsbelegung	59
Vorderachse/Lenkung	33	Relaisbelegung	59
Staubkappen für Spurstangenköpfe/		Batterie aus- und einbauen	59
Achsgelenke prüfen	33	Batterie prüfen	60
Lenkungsmanschetten prüfen	33	Batterie laden	62
Lenkungsspiel prüfen	34	Batteriepole reinigen	63
Ölstand für Servolenkung prüfen	34	Batterie lagern	63
Bremsen/Reifen/Räder	35	Batterie entlädt sich selbständig durch	
Bremsleitungen sichtprüfen	35	versteckte Stromverbraucher	63
Bremsflüssigkeitsstand prüfen	36	Störungsdiagnose Batterie	64
Belagdicke der Scheibenbremse und		Generatorspannung prüfen	65
Feststellbremse prüfen	36	Generator aus- und einbauen	65
Handbremse prüfen	37	Schleifkohlen für Generator/Spannungsregler	
Bremsflüssigkeit wechseln	38	ersetzen/prüfen	67
Reifenfülldruck prüfen	39	Störungsdiagnose Generator	68
Räder/Radschrauben prüfen	39	Anlasser aus- und einbauen	69
Reifenventil prüfen	40	Magnetschalter für Anlasser prüfen/	
Reifenprofil prüfen	40	aus- und einbauen	70
Karosserie/Innenausstattung/Heizung	41	Störungsdiagnose Anlasser	71
Sicherheitsgurte prüfen	41	Scheibenwischanlage	72
Schließvorrichtungen schmieren	41	Scheibenwischergummi ersetzen	72
Karosserie/Unterboden sichtprüfen	41	Anstellwinkel der Wischerblätter prüfen/einstellen	73
Pollenfilter ersetzen	42	Waschdüse für Frontscheibe aus- und einbauen	73
Elektrische Anlage	43	Waschdüse für Heckscheibe aus- und einbauen	74
Stromverbraucher prüfen	43	Scheibenwaschdüsen einstellen	75
Wischergummis prüfen	43		
Fahrzeugbatterie prüfen	43		
Funk-Fernbedienung: Batterien wechseln	44		
Service-Intervallanzeige zurücksetzen	44		

Scheinwerferwaschdüse aus- und einbauen/ prüfen (Bis 8/01)	76	Hinterachse	117
Wischerarme vorn aus- und einbauen	76	Stoßdämpfer/Schraubenfeder/Stützlager	118
Wischermotor/Wischergestänge vorn aus- und einbauen	77	Stoßdämpfer hinten aus- und einbauen	118
Heckwischerarm aus- und einbauen	78	Schraubenfeder aus- und einbauen	119
Heckwischermotor aus- und einbauen	79	Achswelle/Achsmanschetten	120
Waschwasserbehälter/Waschpumpe für Frontscheibe aus- und einbauen	80	Achswelle aus- und einbauen	121
Wasserbehälter/Waschwasserpumpe für Heckscheibe aus- und einbauen	80	Faltenbalg für Achswelle ersetzen	122
Pumpe für Scheibenwaschanlage prüfen	81	Räder und Reifen	124
Scheinwerferwaschdüse aus- und einbauen (Seit 9/01)	82	Reifenfülldruck	124
Störungsdiagnose Scheibenwischergummi	82	Schneeketten	125
Beleuchtungsanlage	83	Austauschen der Räder/Laufrichtung beachten	125
Lampentabelle	83	Reifen- und Scheibenrad-Bezeichnungen/ Herstellungsdatum	127
Glühlampen für Außenleuchten auswechseln	83	Auswuchten von Rädern	127
Glühlampen für Innenleuchten auswechseln	88	Reifenpflegetips	128
Scheinwerfer aus- und einbauen (Bis 8/01)	89	Fehlerhafte Reifenabnutzung	128
Scheinwerfer-Abdeckscheibe aus- und einbauen (Bis 8/01)	90	Fahrzeug aufbocken	129
Motor für Leuchtweitenregulierung aus- und einbauen	90	Lenkung	130
Scheinwerfer einstellen	91	Airbag-Sicherheitshinweise	130
Gasentladungslampen für Abblendlicht (Xenon-Licht)	91	Airbageinheit am Lenkrad aus- und einbauen	131
Heckleuchte aus- und einbauen	92	Lenkrad aus- und einbauen	132
Rückstrahler hinten aus- und einbauen	92	Lenkgetriebe/Lenkmanchetten/Spurstangen	132
Scheinwerfer aus- und einbauen (Seit 9/01)	93	Spurstangenkopf aus- und einbauen	133
Blinkleuchte vorn aus- und einbauen (Seit 9/01)	93	Spurstange aus- und einbauen	134
Scheinwerfer-Abdeckscheibe aus- und einbauen (Seit 9/01)	94	Servopumpe aus- und einbauen	134
Armaturen	95	Hydraulikanlage der Servolenkung befüllen/entlüften	135
Kombiinstrument aus- und einbauen	95	Fahrwerkvermessung	135
Blinker-/Wischerschalter aus- und einbauen	95	Bremsanlage	136
Lenksäulenverkleidung aus- und einbauen	96	Technische Daten Bremsanlage	137
Lichtschalter aus- und einbauen	97	Scheibenbremsattel an der Vorderachse	138
Schalter in der Mittelkonsole aus- und einbauen	98	Bremsbeläge an der Vorderachse aus- und einbauen	138
Radio aus- und einbauen	98	Bremsträger an der Vorderachse aus- und einbauen	142
Lautsprecher aus- und einbauen	98	Bremsscheibe an der Vorderachse aus- und einbauen	143
Heizung/Klimatisierung	99	Scheibenbremsattel an der Hinterachse	144
Heizungskasten/Heizgebläse/Bedieneinheit/ Zusatzheizgerät	101	Scheibenbremsbeläge an der Hinterachse aus- und einbauen	144
Bedieneinheit für Heizung/Klimaanlage aus- und einbauen	102	Bremsträger an der Hinterachse aus- und einbauen	147
Heizgebläse aus- und einbauen	103	Bremsscheibe an der Hinterachse aus- und einbauen	148
Vorwiderstände für Heizungsgebläse ersetzen	105	Bremsscheibendicke messen	149
Halterung Klimakompressor	105	Bremsflüssigkeit	149
Luftausströmer aus- und einbauen	105	Bremsanlage entlüften	150
Störungsdiagnose Heizung	106	Bremsleitung ersetzen	151
Vorderachse	107	Bremsschlauch vorn ersetzen	152
Federbein aus- und einbauen	108	Bremskraftverstärker prüfen	152
Stoßdämpfer/Schraubenfeder/Stützlager	110	Handbremse	153
Federbein zerlegen/Stoßdämpfer/Schraubenfeder aus- und einbauen	111	Bremsbacken für Handbremse aus- und einbauen	153
Stoßdämpfer prüfen	112	Handbremse einstellen	155
Stoßdämpfer verschrotten	112	Handbremshebel aus- und einbauen	157
Radlager vorn aus- und einbauen	113	Handbremsseil aus- und einbauen	157
Vorderachsträger aus- und einbauen	115	Bremslichtschalter aus- und einbauen	158
		Störungsdiagnose Bremse	159

Motor-Mechanik	161	Glühkerzen prüfen/aus- und einbauen	227
Motorraumabdeckung unten aus- und einbauen	162	Einspritzdüsen aus- und einbauen	228
Luftsammelkasten aus- und einbauen	162	Störungsdiagnose Diesel-Einspritzanlage	229
Ansaugrohr aus- und einbauen	163		
Zylinderkopf aus- und einbauen/ Zylinderkopfdichtung ersetzen	168	Abgasanlage	230
Nockenwellen aus- und einbauen	177	Katalysatorschäden vermeiden	230
Unterdruckpumpe aus- und einbauen	186	Abgasturbolader	231
Kompression prüfen	186	Abgasanlagen für den 3er BMW	232
Keilrippenriemen aus- und einbauen/spannen	187	Abgasanlage aus- und einbauen	233
Motor richtig starten	191	Abgasanlage auf Dichtigkeit prüfen	235
Störungsdiagnose Motor	191	Lambdasonde aus- und einbauen	235
		Abgaskrümmer aus- und einbauen	236
Motor-Schmierung	192		
Motor-Ölkreislauf	193	Kupplung	238
Ölwanne aus- und einbauen	194	Kupplung aus- und einbauen/prüfen	239
Öldruck prüfen	196	Ausrücklager aus- und einbauen	242
Störungsdiagnose Ölkreislauf	197	Kupplungsbetätigung entlüften	243
		Kupplungsnehmerzylinder aus- und einbauen	244
Motor-Kühlung	198	Störungsdiagnose Kupplung	246
Kühlmittelkreislauf	198		
Thermoschalter prüfen	199	Getriebe/Schaltung	247
Kühlsystem auf Dichtheit prüfen	199	Getriebe aus- und einbauen	247
Kühlmittelregler (Thermostat) aus- und einbauen	200	Gelenkwelle aus- und einbauen	252
Schnellkupplungen öffnen/verriegeln	201	Schaltung	253
Lüfter/Lüftergehäuse aus- und einbauen	201	Schalthebel aus- und einbauen	254
Viscolüfter aus- und einbauen	203	Ölstand im Schaltgetriebe prüfen/ Öl wechseln	255
Kühler aus- und einbauen	204	Ölstand im Hinterachsgetriebe prüfen/ Öl wechseln	256
Kühlmittelpumpe aus- und einbauen	205	Automatikgetriebe	257
Störungsdiagnose Motor-Kühlung	206	Wählhebelseilzug einstellen	257
Kraftstoffanlage	207	Innenausstattung	258
Kraftstoff sparen beim Fahren	207	Wichtige Arbeitshinweise	258
Sicherheits- und Sauberkeitsregeln bei Arbeiten an der Kraftstoffversorgung	207	Frontblenden der Armaturentafel aus- und einbauen	258
Kraftstoffpumpenrelais aus- und einbauen/prüfen	208	Fußraumverkleidung links aus- und einbauen	259
Kraftstofffilter aus- und einbauen	209	Handschuhkasten links aus- und einbauen	260
Tankgeber/Kraftstoffpumpe aus- und einbauen	209	Handschuhkasten rechts aus- und einbauen	260
Tankgeber prüfen	211	Mittelkonsole aus- und einbauen	260
Gaszug am Drosselklappenhebel aus- und einbauen/einstellen	212	Mittelarmlehne aus- und einbauen	262
Luftfilter für die Motor-Ansaugluft aus- und einbauen	213	Ablagefach der Schalterkonsole aus- und einbauen	263
		Schalterkonsole aus- und einbauen	263
Motormanagement	218	Motor für Schiebedach aus- und einbauen	263
Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten am Motormanagement/Benzinmotor	218	Innenspiegel aus- und einbauen	264
Funktionsweise der DME	220	Automatisch abblendender Innenspiegel	264
Zündkerzentechnik	221	Kofferraum-Seitenverkleidung aus- und einbauen	265
Einspritzventile aus- und einbauen	221	Heckabschlußblende aus- und einbauen	265
Zündspulen/Zündkabel aus- und einbauen	224	Verkleidungen für Heckklappe aus- und einbauen	265
Leerlaufdrehzahl/Zündzeitpunkt/ CO-Gehalt prüfen/einstellen	224	Blenden der Heckklappe aus- und einbauen	267
Benzin-Einspritzanlage prüfen	224	Seitliche Gepäckraumverkleidung aus- und einbauen	269
Störungsdiagnose Benzin-Einspritzanlage	225	Gurtstrammer	270
		Sicherheitsmaßnahmen zum Gurtstrammer	270
Dieseleinspritzung	226	Vordersitz aus- und einbauen	271
Diesel-Einspritzverfahren	226	Rücksitz aus- und einbauen	272
Funktionsweise der Diesel-Einspritzanlage	227		
Kraftstofffilter-Vorwärmanlage	227		

Karosserie außen	274
Fugenmaße	275
Stoßfänger vorn	276
Stoßfänger vorn aus- und einbauen	276
Pralldämpfer vorn aus- und einbauen/prüfen	277
Stoßfänger hinten	278
Stoßfänger hinten aus- und einbauen	278
Pralldämpfer hinten aus- und einbauen	279
Versteifungsplatte am Vorderachsträger	
aus- und einbauen	280
Windlauf-Abdeckung aus- und einbauen	280
Kotflügel vorn aus- und einbauen	280
Motorhaube/Scharnier/Gasdruckfeder/Haubenzug	282
Motorhaube aus- und einbauen	282
Motorhaube einpassen	282
Kofferraumdeckel/Scharnier/Gasdruckfeder	284
Kofferraumdeckel aus- und einbauen	284
Kofferraumdeckel einpassen	285
Schloß/Schließzylinder für Kofferraumdeckel	
aus- und einbauen	286
Gasdruckfeder für Motorhaube/Kofferraumdeckel	
aus- und einbauen	286
Stoßleiste/Modellschriftzug auswechseln	287
Heckspoiler aus- und einbauen	288
Heckscheibenschloß aus- und einbauen	289
Heckklappenschloß-Unterteil aus- und einbauen	289
Tür aus- und einbauen/einpassen	290
Türverkleidung aus- und einbauen	291
Türschloß aus- und einbauen	294
Türschließzylinder aus- und einbauen	295
Türaußengriff aus- und einbauen	296
Türfensterscheibe aus- und einbauen/einstellen	298
Elektrischen Fensterheber aus- und einbauen	299
Fensterhebermotor aus- und einbauen	300
Außenspiegel/Hochtöner aus- und einbauen	301
Spiegelglas aus- und einbauen	302
Außenspiegelgehäuse aus- und einbauen	302
Schaltpläne	303
Der Umgang mit dem Schaltplan	303
Schaltpläne	304

3er BMW

Aus dem Inhalt:

■ **Modellvorstellung**

■ **Motordaten**

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

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

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

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

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

Limousine ab 4/1998, Modell 2002



Coupé ab 4/1999



Touring ab 9/99, Modell 2002



Cabrio ab 4/2000



Compact ab 9/2000



Elektrische Anlage

Aus dem Inhalt:

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

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

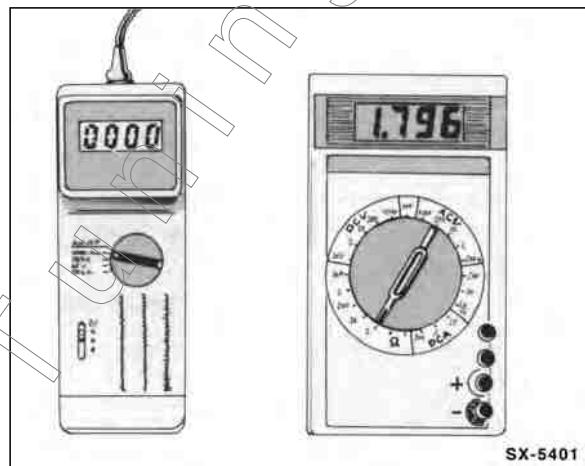
Die Spannung wird in Volt (V) gemessen, die Stromstärke in Ampere (A) und der Widerstand in Ohm (Ω). Mit dem Begriff Spannung ist beim Auto in der Regel die Batteriespannung gemeint. Es handelt sich dabei um eine Gleichspannung von ca. 12 Volt. Die Höhe der Batteriespannung hängt vom Ladezustand der Batterie und von der Außentemperatur ab. Sie kann zwischen 10 und 13 Volt betragen. Demgegenüber wird die Bordspannung vom Generator (Lichtmaschine) erzeugt, die bei mittleren Drehzahlen ca. 14 Volt beträgt.

Der Begriff Stromstärke taucht im Bereich der Automobil-Elektrik relativ selten auf. Die Stromstärke ist beispielsweise auf der Rückseite von Sicherungen angegeben und weist auf den maximalen Strom hin, der fließen kann, ohne daß die Sicherung durchbrennt und damit den Stromkreis unterbricht.

Überall wo Strom fließt, muß er einen Widerstand überbrücken. Der Widerstand ist unter anderem von folgenden Faktoren abhängig: Leitungsquerschnitt, Leitungsmaterial, Stromaufnahme usw. Ist der Widerstand zu groß, treten Funktionsstörungen auf. Beispielsweise darf der Widerstand in den Zündleitungen nicht zu hoch sein, sonst fehlt ein ausreichend starker Zündfunke an den Zündkerzen, der das Kraftstoff-Luftgemisch entzündet und damit den Motor zum Laufen bringt.

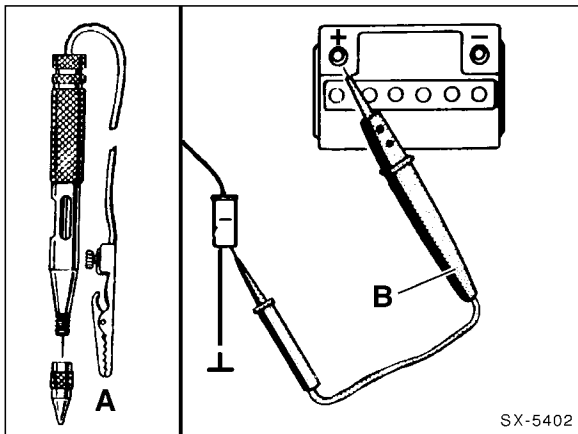
Meßgeräte

Zum Messen der Bord-Elektrik gibt es im Handel sogenannte Mehrfach-Meßgeräte. Sie vereinen in einem Gerät das Voltmeter, um Spannungen zu messen, das Amperemeter, um die Stromstärke zu messen und das Ohmmeter, zum Messen des Widerstandes. Die im Handel befindlichen Meßgeräte unterscheiden sich hauptsächlich im Meßbereich und in der Meßgenauigkeit. Durch den Meßbereich wird festgelegt, in welchem Bereich Spannungen oder Widerstände liegen müssen, damit sie überhaupt vom Gerät erfaßt werden können.



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

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



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

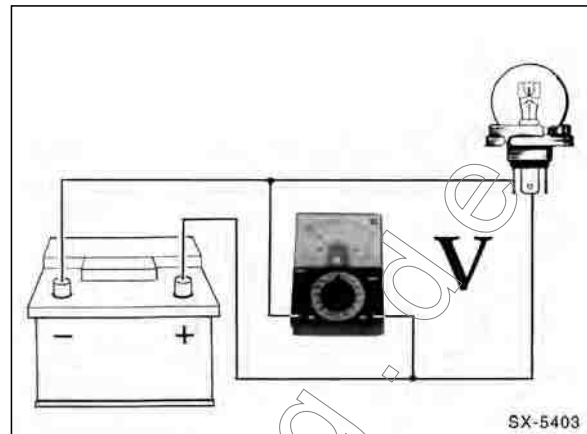
Meßtechnik

Spannung messen

Spannung kann schon mit einer einfachen Prüflampe oder einem Spannungsprüfer nachgewiesen werden. Allerdings erkennt man dann nur, ob überhaupt Spannung anliegt. Um die Höhe der anliegenden Spannung zu prüfen, muß ein Voltmeter (Spannungs-Meßgerät) angeschlossen werden.

Zunächst ist beim Voltmeter der Meßbereich einzustellen, in dem sich die zu messende Spannung voraussichtlich befindet. Spannungen am Fahrzeug sind in der Regel nicht höher als ca. 14 Volt. Eine Ausnahme bildet die Zündanlage; hier kann die Zündspannung bis zu 30.000 Volt betragen. Diese hohe Spannung ist nur mit einem speziellen Meßgerät oder einem Oszilloskop meßbar.

Während man bei Meßgeräten, die speziell auf das Auto abgestimmt sind, am Wählschalter nur das Voltmeter einschalten muß, sind bei einem allgemeinen Vielfachmeßgerät erst eine Reihe von Entscheidungen zu fällen. Zunächst wird mit dem Wählschalter der Bereich Gleichspannung (DCV im Gegensatz zu ACV = Wechselspannung) eingestellt. Dann wird der Meßbereich gewählt. Da beim Auto außer an der Zündanlage keine höheren Spannungen als ca. 14 Volt auftreten, sollte die Obergrenze des einzustellenden Meßbereiches etwas höher liegen (ca. 15 bis 20 Volt). Falls sicher ist, daß die gemessene Spannung wesentlich niedriger ist, zum Beispiel im Bereich von 2 Volt, kann der Meßbereich heruntergeschaltet werden, um eine größere Anzeigegenauigkeit zu erreichen. Liegen höhere Spannungen an, als sie vom Meßbereich des Gerätes erfaßt werden, kann das Meßgerät zerstört werden.



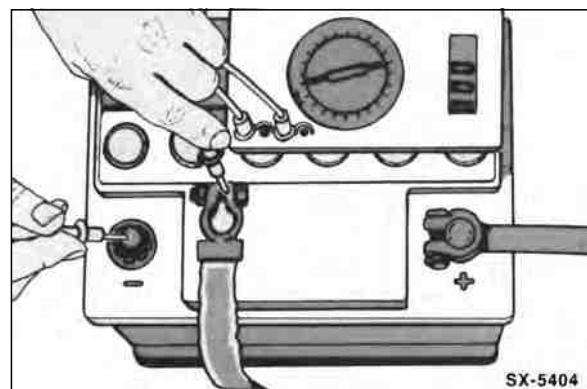
Die Kabel des Meßgerätes entsprechend der Zeichnung parallel zum Verbraucher anschließen. Dabei wird das rote Meßkabel an die vom Batterie-Pluspol kommende Leitung angelegt, das schwarze Meßkabel an die Masse-Leitung oder an Fahrzeugmasse, wie zum Beispiel den Motorblock.

Prüfbeispiel: Wenn der Motor nicht richtig anspringt, weil der Anlasser zu langsam dreht, ist es zweckmäßig, die Batteriespannung zu prüfen, während der Anlasser betätigt wird. Dazu das Voltmeter mit dem roten Kabel (+) an den Batterie-Pluspol und mit dem schwarzen Kabel an Fahrzeugmasse (–) anklammern. Anschließend durch einen Helfer den Anlasser betätigen lassen und den Spannungswert ablesen. Liegt die Spannung unter ca. 10 Volt (bei einer Batterie-Temperatur von +20°C), muß die Batterie überprüft und eventuell vor den nächsten Startversuchen geladen werden.

Stromstärke messen

Am Auto ist es relativ selten erforderlich, die Stromstärke zu messen. Beispiel, siehe Kapitel »Batterie entlädt sich selbständig«. Benötigt wird hierzu ein Amperemeter, welches ebenfalls in einem Vielfachmeßgerät integriert ist.

Vor der Strommessung wird das Meßgerät auf den Meßbereich eingestellt, in dem sich die zu messende Stromstärke voraussichtlich befindet. Falls das nicht bekannt ist, höchsten Meßbereich einstellen und, falls keine Anzeige erfolgt, nacheinander in die nächstniedrigeren Meßbereiche schalten.



Für die Messung der Stromstärke muß der Stromkreis aufgetrennt werden, das Meßgerät (Amperemeter) wird dazwischen

schengeschaltet. Dazu wird beispielsweise der Stecker abgezogen und das rote Kabel (+) des Amperemeters an die stromführende Leitung angeschlossen. Das schwarze Kabel (-) wird an den Kontakt angelegt, an dem normalerweise die unterbrochene Leitung angeschlossen ist. Die Massekontakte zwischen Verbraucher und Stecker müssen dann mit einem Hilfskabel verbunden werden.

Achtung: Keinesfalls sollte mit einem normalen Amperemeter die Stromstärke in der Leitung zum Anlasser (ca. 150 A) oder zu den Glühkerzen beim Dieselmotor (bis 60 A) gemessen werden. Durch die hierbei auftretenden hohen Ströme kann das Meßgerät zerstört werden. Die Werkstatt benutzt für diese Messungen ein Amperemeter mit Gleichstromzange. Dabei wird eine Stromzange über das isolierte Stromkabel geklemmt und der Stromwert durch Induktion gemessen.

Widerstand messen

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

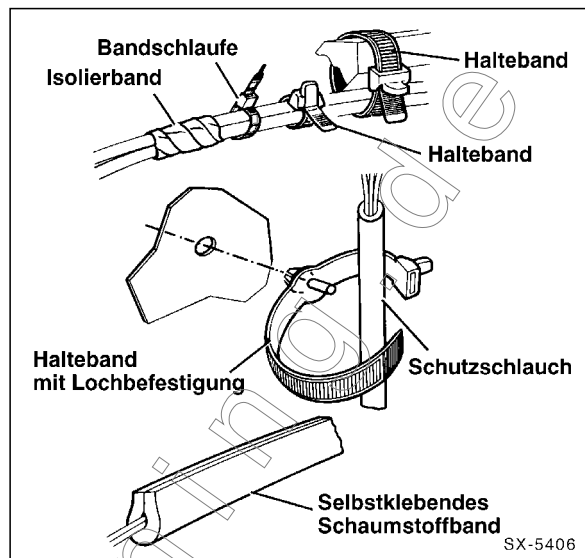


Das Ohmmeter wird an die 2 Anschlüsse eines Verbrauchers oder an die 2 Enden einer elektrischen Leitung angeschlossen. Dabei spielt es keine Rolle, welches Kabel (+/-) des Meßgerätes an welchen Kontakt angeklemmt wird. Ausnahme: Widerstandsmessungen an Bauteilen, die Dioden enthalten. Um eine Diode auf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

Die Widerstandsmessung am Auto erstreckt sich weitgehend auf 2 Bereiche:

1. Kontrolle eines in den Stromkreis integrierten Widerstandes oder Bauteils.
2. »Durchgangsprüfung« einer elektrischen Leitung, eines Schalters oder einer Heizwendel. Dabei wird geprüft, ob eine elektrische Leitung im Fahrzeug unterbrochen ist und deshalb das angeschlossene elektrische Gerät nicht funktioniert. Zur Messung wird das Ohmmeter an die beiden Enden der betreffenden elektrischen Leitung angeschlossen. Beträgt der Widerstand 0 Ω , dann ist »Durchgang« vorhanden. Das heißt, die elektrische Leitung ist in Ordnung. Bei unterbrochener Leitung zeigt das Meßgerät ∞ (unendlich) Ω an.

Elektrisches Zubehör nachträglich einbauen



Kabel, die beim Einbau von Zubehör zusätzlich zu dem serienmäßig eingebauten Kabelsatz im Fahrzeug verlegt werden müssen, sind nach Möglichkeit immer entlang der einzelnen Kabelstränge unter Verwendung der vorhandenen Kabelschellen und Gummitüllen zu verlegen.

Falls erforderlich, sind die neu verlegten Kabel, um Geräuschen während der Fahrt vorzubeugen und das Scheuern von Kabeln zu vermeiden, mit Isolierband, plastischer Masse, Kabelbändern und dergleichen zusätzlich festzulegen. Hierbei ist besonders darauf zu achten, daß zwischen den Bremsleitungen und den festverlegten Kabeln ein Mindestabstand von 10 mm sowie zwischen den Bremsleitungen und den Kabeln, die mit dem Motor oder anderen Teilen des Fahrzeuges schwingen, ein Mindestabstand von 25 mm vorliegt.

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

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

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

Sofern zusätzliche elektrische Verbraucher eingebaut werden, ist in jedem Fall zu überprüfen, ob die erhöhte Belastung noch von dem vorhandenen Drehstromgenerator mit übernommen werden kann. Falls erforderlich, sollte ein Generator mit größerer Leistung vorgesehen werden.

Störungsdiagnose Batterie

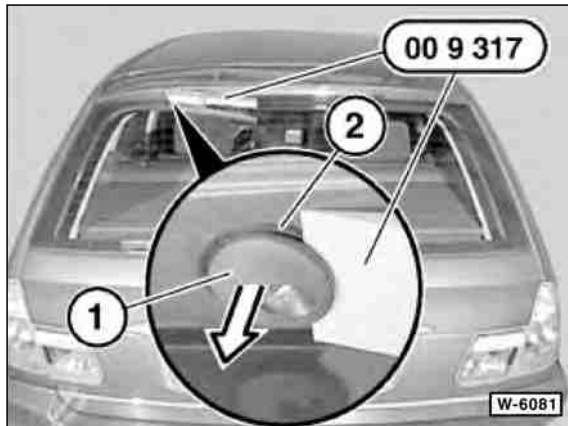
Störung	Ursache	Abhilfe
Abgegebene Leistung ist zu gering, Spannung fällt stark ab.	Batterie entladen.	■ Batterie nachladen.
	Ladespannung zu niedrig.	■ Spannungsregler prüfen, ggf. austauschen.
	Anschlußklemmen lose oder oxydiert.	■ Anschlußklemmen reinigen und besonders Unterseite mit Säureschutzfett oder Vaseline leicht einfetten, Befestigungsschrauben anziehen.
	Masseverbindungen Batterie-Motor-Karosserie sind schlecht.	■ Masseverbindung überprüfen, ggf. metallische Verbindungen herstellen oder Schraubverbindungen festziehen. Korrodierte durch verzinkte Schrauben ersetzen.
	Zu große Selbstentladung der Batterie durch Verunreinigung der Batteriesäure. Batterie sulfatiert	■ Batterie austauschen. ■ Batterie mit geringer Stromstärke laden. Falls nach wiederholter Ladung und Entladung die abgegebene Leistung immer noch zu gering ist, Batterie austauschen.
	Batterie verbraucht, aktive Masse der Platten ausgefallen.	■ Batterie austauschen.
Nicht ausreichende Ladung der Batterie.	Fehler an Generator, Spannungsregler oder Leitungsanschlüssen.	■ Generator und Spannungsregler überprüfen, instand setzen bzw. austauschen.
	Keilrippenriemen locker, Spannvorrichtung defekt.	■ Spannvorrichtung prüfen, ggf. Keilrippenriemen ersetzen.
	Zu viele Verbraucher angeschlossen.	■ Stärkere Batterie einbauen; evtl. auch leistungsstärkeren Generator verwenden.
Säurestand zu niedrig.*)	Überladung oder Verdunstung, besonders im Sommer.	■ Bei geladener Batterie, destilliertes Wasser bis zur vorgeschriebenen Höhe nachfüllen.
Säuredichte zu niedrig.*)	Batterie entladen.	■ Batterie laden.
	Säuredichte in einer Zelle deutlich niedriger als in den übrigen Zellen.	■ Kurzschluß in einer Zelle. Batterie erneuern.
	Säuredichte in zwei benachbarten Zellen deutlich niedriger als in den übrigen Zellen.	■ Zellen-Trennwand undicht, dadurch entsteht eine leitende Verbindung zwischen den Zellen, wodurch die Zellen entladen werden. Batterie erneuern.
	Kurzschluß im Leitungsnetz.	■ Elektrische Anlage überprüfen.

*) Diese Hinweise gelten nicht für eine wartungsfreie Batterie.

Waschdüse für Heckscheibe aus- und einbauen

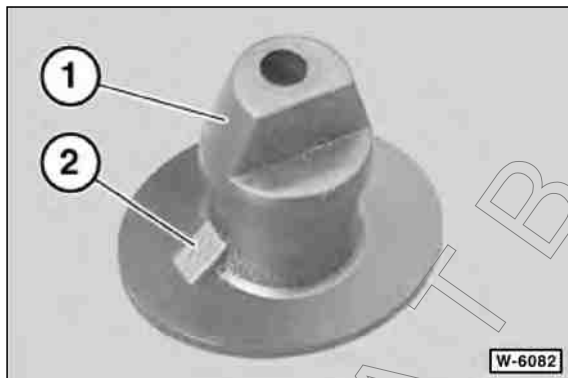
Touring

Ausbau



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

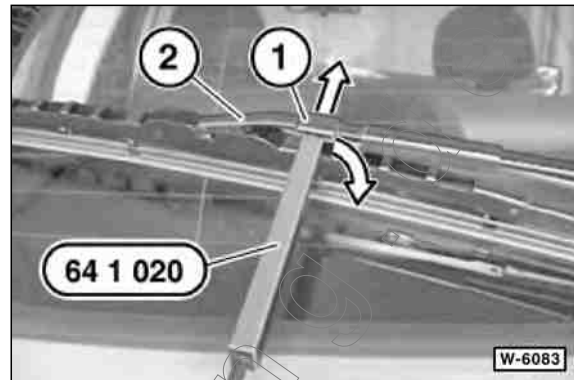
Einbau



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

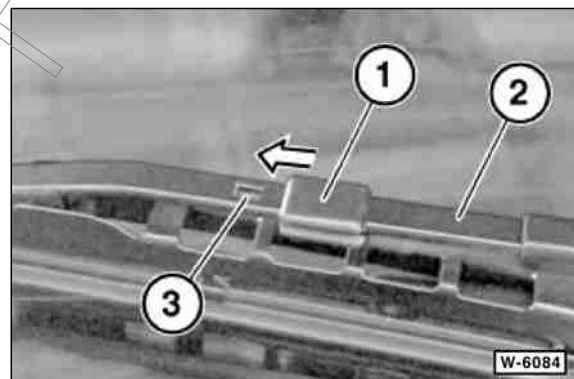
Compact

Ausbau



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

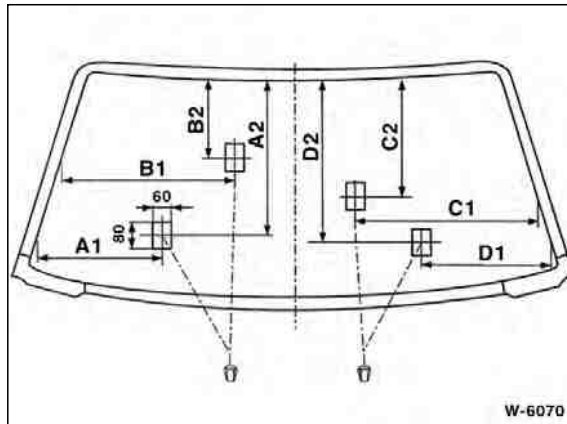
Einbau



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

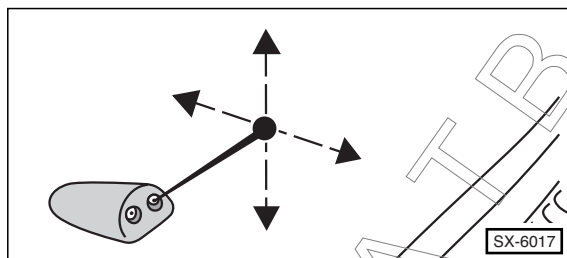
Scheibenwaschdüsen einstellen

Frontscheibe



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

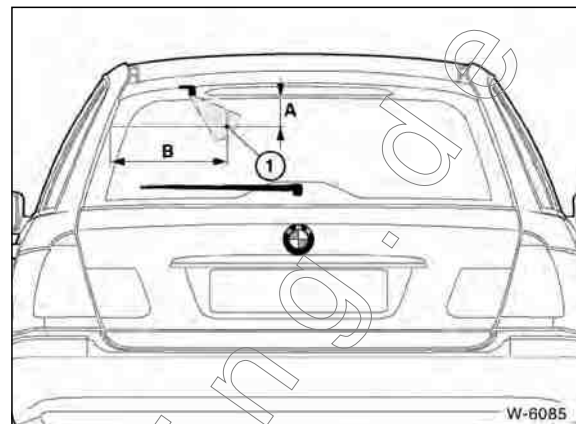
A1 = 265 mm	C1 = 500 mm
A2 = 445 mm	C2 = 350 mm
B1 = 400 mm	D1 = 260 mm
B2 = 270 mm	D2 = 550 mm



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

Heckscheibe

Touring

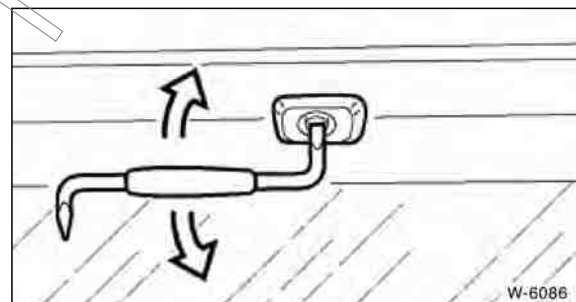


Der Spritzstrahl sollte in der Mitte des Feldes auftreffen.

Einstellmaße: A = 100 mm; B = 320 mm.

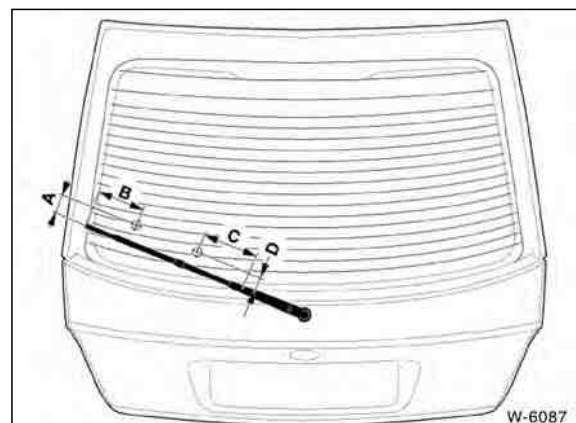
Achtung: Zum Einstellen keinen spitzen Gegenstand in die Düse stecken. Dadurch kann die Einstellung des Spritzwinkels beschädigt werden.

- Auftreffpunkt mit Kreppband kennzeichnen.



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

Compact

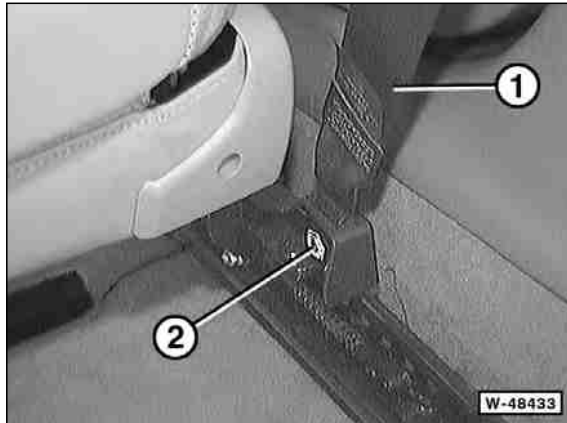


Der Spritzstrahl muss die beiden Auftreffpunkte treffen.

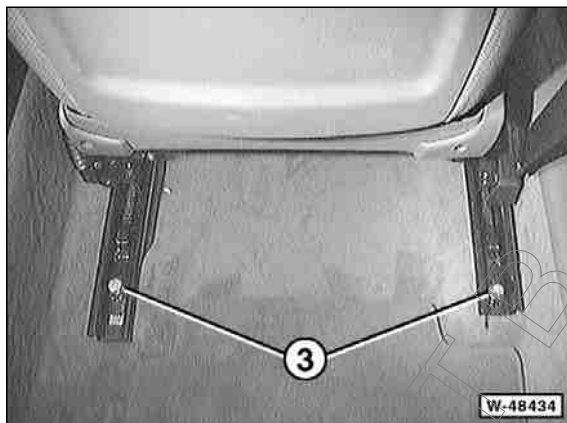
Vordersitz aus- und einbauen

Ausbau

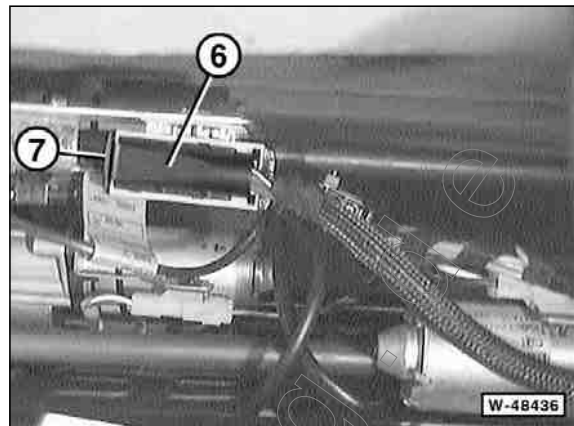
- Kopfstütze ausbauen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Vordersitz ganz nach vorn und nach oben fahren.



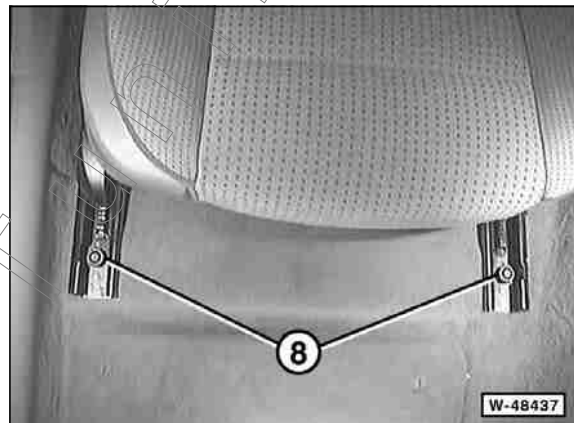
- Sicherheitsgurt außen –1– vom Sitz abschrauben –2–.



- 2 Befestigungsschrauben hinten –3– abschrauben.
- Sitz ganz nach hinten fahren.
- **Beifahrersitz:** Erste-Hilfe-Kasten ausbauen. Dazu Blechklammern links und rechts mit einem Schraubendreher anheben, Kasten vorn nach unten drücken und herausnehmen.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Die Batterie befindet sich im Gepäckraum hinter einer Abdeckung auf der rechten Seite. Beim BMW 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.
- Sicherheitsmaßnahmen zu Gurtstrammer und Airbag beachten, siehe Seiten 131/270.



- Unter dem Sitz von vorn den Mehrfachstecker –6– abziehen, vorher Halter –7– seitlich rausziehen.



- Muttern –8– abschrauben und mit Federscheiben abnehmen. Falls vorhanden, vorher Abdeckkappen abhebeln.
- Schweller mit Schutzdecken abdecken und Vordersitz vorsichtig herausheben.

Einbau

- Sitz vorsichtig einsetzen und so ausrichten, daß die Bohrungen übereinstimmen. **Achtung:** Der Bodenteppich darf im Anschraubbereich nicht zwischen die Sitzschienen und das Bodenblech gelangen, sonst können im Fahrbetrieb Geräusche entstehen.
- Sitz vorn mit **neuen** Muttern anschrauben und mit **55 Nm** festziehen.
- Unter dem Sitz den Mehrfachstecker aufstecken, Halter einschieben und dadurch Stecker sichern.
- **Beifahrersitz:** Erste-Hilfe-Kasten mit den hinteren Zapfen in die Führungen am Sitz einsetzen, vorn nach oben drücken und in die Blechklammern einrasten.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung anklemmen. Zeituhr einstellen.
- Sitz ganz nach vorn fahren.
- 2 **neue** Befestigungsschrauben hinten mit **55 Nm** anschrauben.

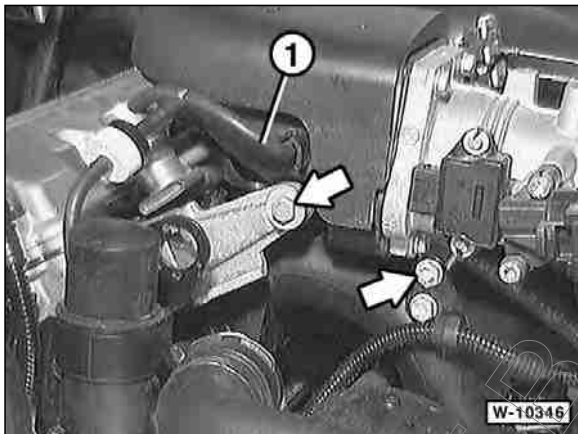
Ansaugrohr aus- und einbauen

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

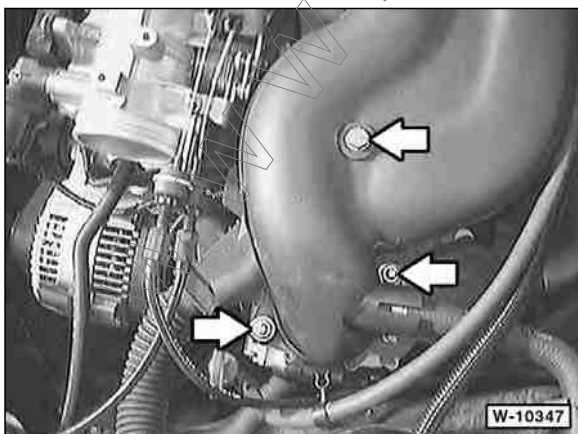
Modell 316i/318i (Motor M43TU)

Ausbau

- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. Beim BMW 316i/318i/318d ist die Batterie im Motorraum untergebracht. **Achtung:** Durch das Abklemmen der Batterie werden die Fehlerspeicher von einigen Steuergeräten gelöscht. Gegebenenfalls deshalb vor dem Abklemmen der Batterie Fehlerspeicher von einer Fachwerkstatt auslesen lassen.
- Luftsammelkasten ausbauen, siehe Seite 162.
- Gaszug am Drosselklappenstutzen aushängen, siehe Seite 212.
- Luftschlauch zwischen Motorluftfilterkasten und Drosselklappenstutzen ausbauen, dazu Schraubschellen lösen.



- Ansaugrohr-Oberteil an der vorderen Stütze sowie an der hinteren Stütze –Pfeile– abschrauben.
- Unterdruckschlauch abziehen –1–.
- Unterdruckschlauch zum Ansaugrohr am Bremskraftverstärker abziehen. Zum Abziehen ist einige Kraft notwendig.

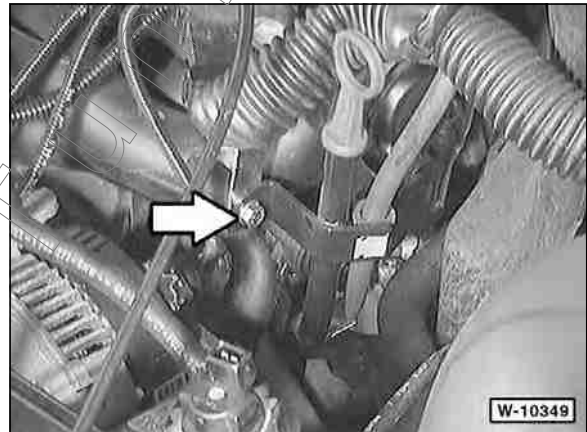


- Ansaugrohr-Oberteil abschrauben –Pfeile–.

- Kühlmittel ablassen, siehe Seite 20.



- Kühlmittelschlauch am Ansaugrohr-Unterteil abziehen, dazu Schlauchschelle –Pfeil– lösen.



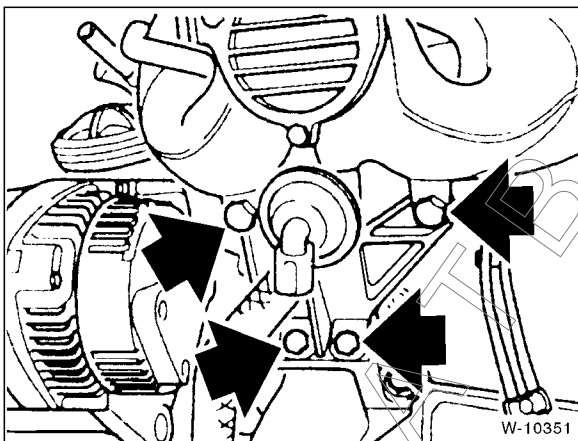
- Führungsrohr für Ölmeßstab am Ansaugrohr-Unterteil abschrauben –Pfeil–.
- Kabelkanal am Motor aufclipsen. Elektrische Leitungen an folgenden Bauteilen abklemmen. Anschlüsse mit Tesaband markieren, damit sie beim Einbau nicht verwechselt werden:
 - Einspritzventilen
 - Generator, siehe Seite 65
 - Klopfsensor am Motorblock
 - Kühlmittel-Temperaturfühler
 - Anlasser, siehe Seite 69
 - Ölstandsensor
 - Kurbelwellensensor
 - Öldruckschalter

Sicherheitshinweis

Das Kraftstoffsystem steht unter Druck! Vor dem Lösen der Schlauchverbindungen dicken Putzlappen um die Verbindungsstelle legen. Dann durch vorsichtiges Abziehen des Schlauches den Druck abbauen. **Feuergefahr**, nicht rauchen.



- Kraftstoffvorlauf- und -rücklaufleitung abschrauben –Pfeile–.

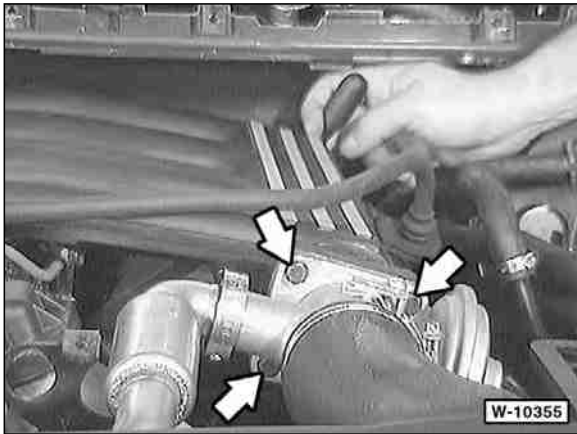


- Ansaugrohr-Stütze abschrauben –Pfeile–.
- Ansaugrohr-Unterteil am Zylinderkopf abschrauben.

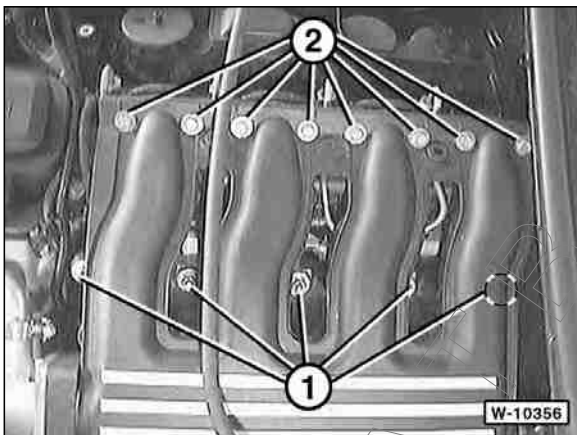
Einbau

- Sämtliche O-Dichtringe **erneuern**.
- Ansaugrohr-Unterteil gleichmäßig über Kreuz am Zylinderkopf anschrauben.
Anzugsdrehmomente:
Schraube M6: 10 Nm
Schraube M7: 15 Nm
Schraube M8: 22 Nm
- Ansaugrohr-Stütze anschrauben, siehe Abbildung W-10351.

- Kraftstoffvorlauf- und -rücklaufleitung anschrauben. **Hinweis:** Die Schlauchschelle der Rücklaufleitung muß beim Einbau **erneuert** werden. Vorlaufleitung mit **20 Nm** festziehen.
- Elektrische Leitungen an folgenden Bauteilen anklammern:
 - Einspritzventile
 - Generator, siehe Seite 65
 - Klopfsensor am Motorblock
 - Kühlmittel-Temperaturfühler
 - Anlasser, siehe Seite 69
 - Ölstandsensor
 - Kurbelwellensensor
 - Öldruckschalter
- Kabelkanal am Motor zuclipsen.
- Führungsrohr für Ölmeßstab anschrauben.
- Kühlmittelschlauch am Ansaugrohr-Unterteil aufstecken, mit Schlauchschelle befestigen.
- Ansaugrohr-Oberteil anschrauben, siehe Abbildung W-10347.
- Unterdruckschlauch zum Ansaugrohr am Bremskraftverstärker aufstecken.
- Ansaugrohr-Oberteil an der vorderen Stütze sowie an der hinteren Stütze anschrauben. Unterdruckschlauch –1– aufstecken, siehe Abbildung W-10346.
- Luftschlauch zwischen Motorluftfilterkasten und Drosselklappenstutzen einsetzen und mit Schraubsschellen befestigen.
- Gaszug am Drosselklappenstutzen einhängen, siehe Seite 212.
- Luftsammelkasten einbauen, siehe Seite 162.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung anklammern. Zeituhr einstellen.



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



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

Einbau

- Sämtliche O-Dichtringe **erneuern**.
- Ansaugrohr gleichmäßig über Kreuz am Zylinderkopf anschrauben.
- Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, wie unter »Ausbau« beschrieben.
- Luftsammelkasten einbauen, siehe Seite 162.
- Batterie-Massekabel (–) bei ausgeschalteter Zündung anklemmen. Zeituhr einstellen.

Zylinderkopf aus- und einbauen/ Zylinderkopfdichtung ersetzen

Zylinderkopf nur bei abgekühltem Motor ausbauen. Zur Vermeidung von Lackschäden Kotflügelschoner oder entsprechende Decken an den Kotflügeln anbringen.

Je nach Motor, Baujahr und Ausstattung können die elektrischen Leitungen, beziehungsweise Unterdruck- und Kühlmittelschläuche, unterschiedlich im Motorraum verlegt sein. Da nicht auf jede Modellvariante detailliert eingegangen werden kann, empfiehlt es sich, die jeweilige Leitung vor dem Abziehen mit Klebeband zu kennzeichnen.

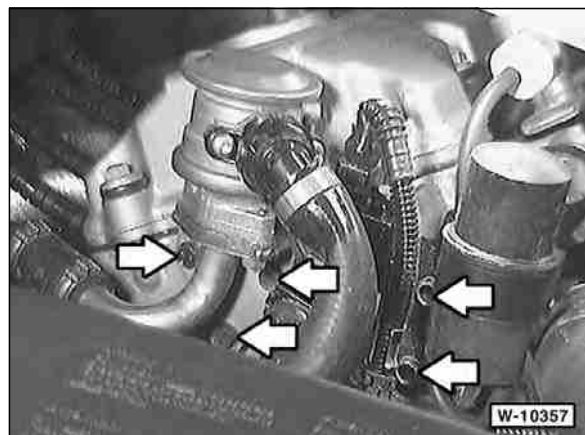
Eine defekte Zylinderkopfdichtung ist an einem oder mehreren der folgenden Merkmale erkennbar:

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

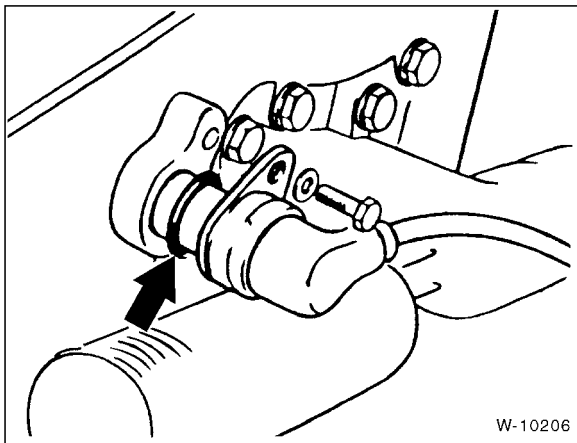
Modell 316i/318i (Motor M43TU)

Ausbau

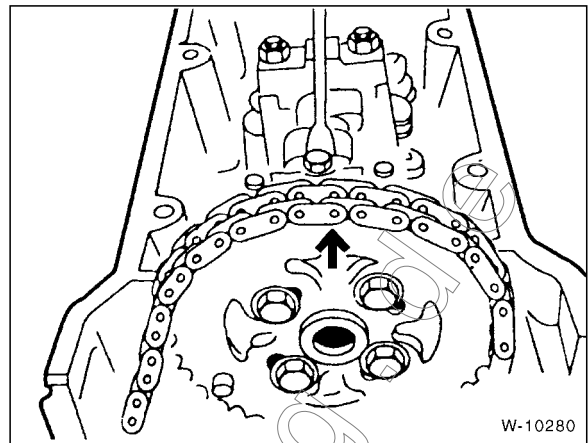
- Kühlmittel ablassen, auch aus dem Motorblock, siehe Seite 20.
- Kühlmittel-Thermostat ausbauen, siehe Seite 200.
- Ansaugrohr ausbauen, siehe Seite 163.
- Zündkerzen ausbauen, siehe Seite 25.
- Zündspulen ausbauen, siehe Seite 224.
- Vorderes Abgasrohr vom Krümmer abschrauben, siehe Seite 233.
- Zylinderkopfdeckel abschrauben. Dabei Schrauben gleichmäßig über Kreuz zuerst etwas lösen, dann in einem zweiten Durchgang ausschrauben.



- Halter für Lufteinblasung und Elektroventil mit Druckspeicher abschrauben –Pfeile–.

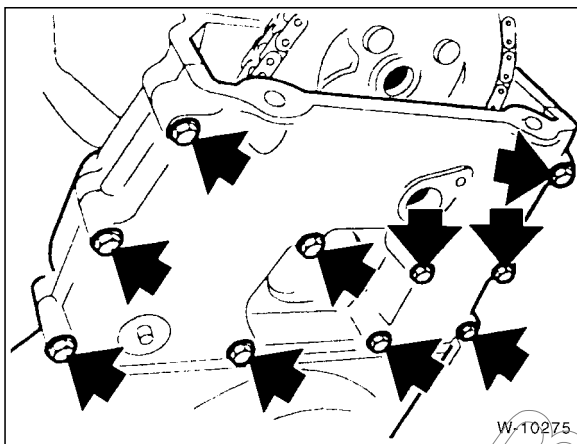


- Nockenwellen-Positionsgeber abschrauben und mit Dichting –Pfeil– herausziehen.

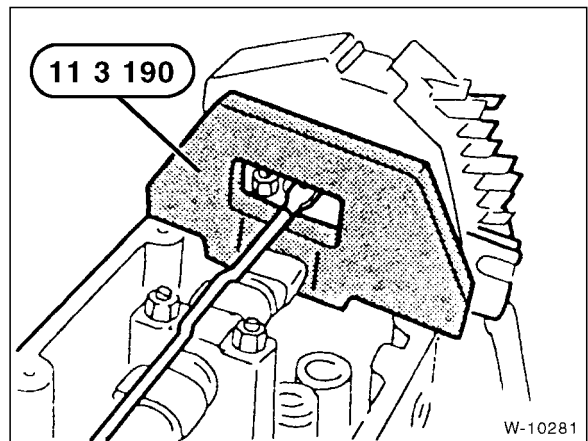


- Kurbelwelle an der Zentralschraube der Kurbelwelle rechtsherum drehen, bis Zylinder 1 im Zünd-OT steht. Der Pfeil auf dem Kettenrad zeigt dann nach oben. Das Durchdrehen der Kurbelwelle beziehungsweise des Motors kann auf folgende Arten erfolgen:

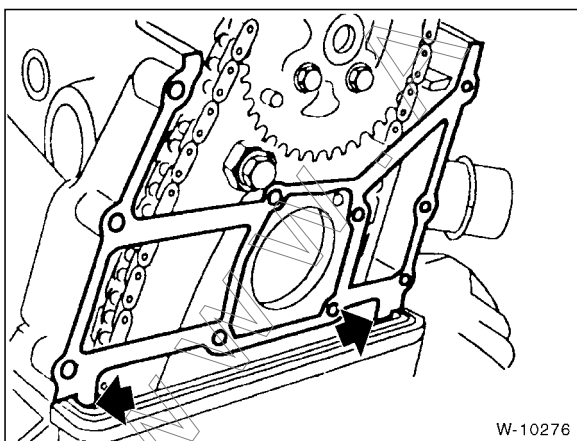
1. Handbremse anziehen und Getriebe in Leerlaufstellung schalten. Kurbelwelle an der Zentralschraube der Kurbelwellen-Riemenscheibe mit einem Steckschlüsselsatz im Uhrzeigersinn durchdrehen.
2. Fahrzeug seitlich hinten aufbocken. Fünften Gang einlegen, Handbremse lösen. Angehobenes Hinterrad durchdrehen. Dadurch dreht sich auch die Motor-Kurbelwelle. Zum Drehen des Rades wird ein Helfer benötigt.
3. Fahrzeug auf ebene Fläche stellen. Fünften Gang einlegen. Fahrzeug vor- oder zurückschieben.



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



- Nockenwellen mit dem abgebildeten BMW-Werkzeug 11 3 190 in dieser Stellung fixieren. Dieses Werkzeug ist auch von KLANN erhältlich, KL-0580-5.



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