

ETZOLD

VW GOLF IV DIESEL

VW BORA DIESEL

GOLF LIMOUSINE von 9/97 bis 9/03, GOLF VARIANT 5/99 bis 5/06
BORA LIMOUSINE von 9/98 bis 5/05, BORA VARIANT von 5/99 bis 9/04



So wird's gemacht

Mit
Stromlaufplänen

PFLEGEN
WARTEN
REPARIEREN

EK

RELIUS KLASING

Dr. Etzold

Diplom-Ingenieur für Fahrzeugtechnik

So wird's gemacht

pflegen – warten – reparieren

Band 112

**VW GOLF IV/ VW BORA
Limousine und Variant**

Diesel

1,9 l/ 50 kW (68 PS) 11/97 – 9/05

1,9 l/ 66 kW (90 PS) 9/97 – 9/02

1,9 l/ 74 kW (100 PS) 10/00 – 5/06

1,9 l/ 81 kW (110 PS) 9/97 – 9/02

1,9 l/ 85 kW (115 PS) 5/99 – 9/01

1,9 l/ 96 kW (130 PS) 11/00 – 9/04

1,9 l/110 kW (150 PS) 9/00 – 5/06

Delius Klasing Verlag



Lieber Leser,

obwohl die Automobile von Modellgeneration zu Modellgeneration technisch wesentlich aufwendiger und komplizierter werden, greifen von Jahr zu Jahr immer mehr Heimwerker zum »So wird's gemacht«-Handbuch. Die Erklärung dafür ist einfach: Weil die Technik des Automobils komplizierter geworden ist, kommt man selbst als Fachmann bei Wartungs- und Reparaturarbeiten am Fahrzeug ohne eine spezielle Anleitung nicht mehr aus.

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 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 sollte man nur solche Arbeiten durchführen, die man sich selbst zutraut. 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 einem Fachmann zu überlassen.

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, wel-

che Ersatz- oder Verschleißteile eingekauft werden müssen und ob unter Umständen die Arbeit nur mit Hilfe von Spezialwerkzeug durchgeführt werden kann.

Für die meisten Schraubverbindungen ist das Anzugsmoment angegeben. Bei Schraubverbindungen, die in jedem Fall mit einem Drehmomentschlüssel angezogen werden müssen (Zylinderkopf, Achsverbindungen usw.), ist der Wert **fett** gedruckt. Nach Möglichkeit sollte man 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, wie zum Beispiel der früher für den Zündfunken unentbehrliche Unterbrecherkontakt im Zündverteiler. 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 natürlich auch nicht auf jede aktuelle, technische Frage eingehen. Dennoch hoffe ich, daß die getroffene Auswahl an Reparatur-, Wartungs- und Pflegehinweisen in den meisten Fällen die auftretenden Probleme zufriedenstellend löst. Eines sollten Sie bei Ihren Arbeiten am eigenen Auto allerdings beachten: Ein Buch ist keine Tageszeitung. Ständig werden am aktuellen Modell technische Änderungen durchgeführt, so daß es vorkommen kann, daß sich die im Buch veröffentlichten Arbeitsanweisungen und Einstelldaten für Ihr spezielles Modell geändert haben. Sollten Zweifel auftreten, erfragen Sie bitte den aktuellen Stand beim Kundendienst des Automobilherstellers.

Rüdiger Etzold

Inhaltsverzeichnis

VW GOLF / VW BORA	11	Polsterbezüge pflegen/reinigen	43
Fahrzeug- und Motoridentifizierung	12	Steinschlagschäden ausbessern	44
Motorenübersicht und Motordaten	13	Werkzeugausrüstung	45
Wartung	14	Motorstarthilfe	46
Service-Intervallanzeige zurücksetzen	15	Fahrzeug abschleppen	47
Ölwechsel-Service	15	Elektrische Anlage	48
Wartung	15	Meßgeräte	48
Wartungsarbeiten	17	Meßtechnik	49
Motor und Abgasanlage	17	Elektrisches Zubehör nachträglich einbauen	50
Motorölwechsel	17	Fehlersuche in der elektrischen Anlage	51
Sichtprüfung auf Ölverlust	19	Schalter auf Durchgang prüfen	52
Motorölstand prüfen	19	Relais prüfen	52
Sichtprüfung der Abgasanlage	20	Blinkanlage prüfen	53
Kühlmittelstand prüfen	20	Komfort-Elektrik	53
Kühlsystem-Sichtprüfung auf Dichtheit	20	Batterien für Hauptschlüssel der Funkfernbedienung aus- und einbauen	54
Frostschutz prüfen	21	Batterie/Glühlampe für Schlüssel mit Leuchte aus- und einbauen	55
Luftfiltereinsatz wechseln	21	Scheibenwischermotor prüfen	55
Keilrippenriemen: Zustand prüfen	22	Heizbare Heckscheibe prüfen	56
Kraftstofffilter entwässern/aus- und einbauen	23	Bremslicht prüfen	56
Zahnriemenverschleiß messen/ Zahnriemen ersetzen	24	Hupe aus- und einbauen/prüfen	56
Getriebe/Achsantrieb	25	Wegfahrsicherung	57
Gummimanschetten der Achswellen prüfen	25	Sicherungen auswechseln	58
Getriebe-Sichtprüfung auf Dichtheit	25	Sicherungsbelegung	59
Schaltgetriebe: Ölstand prüfen/Getriebeöl auffüllen	25	Batterie aus- und einbauen	59
Automatik-Getriebe: Ölstand im Achsantrieb prüfen	26	Batterie prüfen	63
Automatik-Getriebe: Ölstand prüfen	26	Batterie laden	64
Allradantrieb: Ölfilter und Öl der Haldex-Kupplung wechseln	28	Batterie lagern	65
Vorderachse/Lenkung	29	Batterie entlädt sich selbständig	66
Spurstangenköpfe und Achsgelenke prüfen	29	Telematik: Notstrombatterien ersetzen	66
Ölstand für Servolenkung prüfen	29	Störungsdiagnose Batterie	67
Bremsen/Reifen/Räder	31	Der Generator	68
Bremsflüssigkeitsstand prüfen	31	Sicherheitshinweise für den Drehstromgenerator	68
Bremsbelagdicke prüfen	31	Generator aus- und einbauen	68
Sichtprüfung der Bremsleitungen	32	Generatorspannung prüfen	69
Bremsflüssigkeit wechseln	33	Schleifkohlen für Generator/Spannungsregler ersetzen/prüfen	69
Reifenprofil prüfen	34	Störungsdiagnose Generator	70
Reifenfülldruck prüfen	35	Anlasser aus- und einbauen	71
Reifenventil prüfen	35	Magnetschalter prüfen/aus- und einbauen	72
Karosserie/Innenausstattung	36	Störungsdiagnose Anlasser	73
Sicherheitgurte sichtprüfen	36	Scheibenwischanlage	74
Airbageinheiten sichtprüfen	36	Scheibenwischergummi ersetzen	74
Türfeststeller schmieren	37	Scheibenwaschdüsen einstellen	75
Staub-/Pollenfilter erneuern	37	Scheibenwaschdüse aus- und einbauen	75
Elektrische Anlage	39	Wischerarme aus- und einbauen/ Endstellung prüfen/einstellen	76
Stromverbraucher prüfen	39	Scheibenwischermotor vorn aus- und einbauen	77
Batterie prüfen	39		
Scheibenwischerarme einstellen	41		
Wagenpflege	42		
Fahrzeug waschen	42		
Lackierung pflegen	42		
Unterbodenschutz/Hohlraumkonservierung	43		

Waschwasserbehälter/Waschwasserpumpe aus- und einbauen	78	Räder und Reifen	130
Heckwischer aus- und einbauen.	79	Reifenfülldruck	130
Störungsdiagnose Scheibenwischergummi	80	Eine Auswahl von Reifen-/Felgenkombinationen für den VW GOLF/BORA Diesel mit Frontantrieb	130
Beleuchtungsanlage	81	Schneeketten	131
Lampentabelle	81	Austauschen der Räder/Laufrichtung beachten	131
Glühlampen für Außenleuchten auswechseln	81	Reifen- und Scheibenrad- Bezeichnungen/ Herstellungsdatum	133
Glühlampen für Innenleuchten auswechseln	87	Auswuchten von Rädern	133
Scheinwerfer/ Leuchtweitenregulierung - GOLF	89	Reifenpflegetips	134
Heckleuchten - GOLF	89	Fehlerhafte Reifenabnutzung	134
Scheinwerfer/ Leuchtweitenregulierung - BORA	90	Fahrzeug aufbocken	135
Heckleuchten - BORA	90	Lenkung	136
Scheinwerfer aus- und einbauen	91	Airbag-Sicherheitshinweise	136
Heckleuchte aus- und einbauen	92	Airbageinheit aus- und einbauen	137
Scheinwerfer einstellen	93	Lenkrad aus- und einbauen	139
Stellmotor für Leuchtweitenregelung aus- und einbauen	93	Lenkgetriebe/Spurstange/Spurstangenkopf	140
Armaturen	94	Spurstangenkopf aus- und einbauen	140
Kombiinstrument aus- und einbauen	94	Servopumpe mit Halter	142
Lenkstockschalte aus- und einbauen	95	Bremsanlage	143
Schalter und Leuchten aus- und einbauen	96	Technische Daten Bremsanlage	145
Radio aus- und einbauen	99	Vorderradbremse FS III	145
Radio-Codierung eingeben	100	Bremsbeläge vorn aus- und einbauen FS III	146
Hochton-Lautsprecher aus- und einbauen	101	Vorderradbremse FN 3	148
Tieftonlautsprecher aus- und einbauen	102	Bremsbeläge vorn aus- und einbauen FN 3	149
Telefonvorbereitung	102	Hinterrad-Scheibenbremse	152
Dachantenne aus- und einbauen	103	Scheibenbremsbeläge hinten aus- und einbauen	153
Heizung/Klimatisierung	104	Bremsscheibendicke prüfen	155
Luftausströmer aus- und einbauen	105	Bremsscheibe/Bremsträger/ Bremssattel aus- und einbauen	155
Heizgebläse/Heizungsgehäuse/Wärmetauscher	106	Handbremse einstellen	156
Frischluftheizgebläse/Vorwiderstand aus- und einbauen	106	Die Bremsflüssigkeit	157
Heizungszüge aus- und einbauen/einstellen	107	Bremsanlage entlüften	158
Regulierung für Heizluft und Frischluft aus- und einbauen	109	Bremsschlauch aus- und einbauen	159
Fahrzeug-Entlüftung prüfen	110	Bremskraftverstärker prüfen	159
Stellmotor für Frischluft-/Umluftklappe aus- und einbauen	110	Bremslichtschalter aus- und einbauen	160
Klimaanlage	111	Handbremshebel aus- und einbauen	160
Halter für Klimakompressor aus- und einbauen	112	Handbremsseile aus- und einbauen	161
Störungsdiagnose Heizung	113	Störungsdiagnose Bremse	162
Vorderachse	114	Motor-Mechanik	164
Vordere Radaufhängung	115	Motorraumabdeckung unten aus- und einbauen	165
Federbein aus- und einbauen	116	Zahnriementrieb (SDI/TDI)	166
Stoßdämpfer/Schraubenfeder aus- und einbauen	118	Zahnriemen aus- und einbauen/spannen (SDI/TDI)	167
Gelenkwelle aus- und einbauen	119	Zahnriemen-Spannrolle prüfen (SDI/TDI)	171
Gelenkwelle zerlegen/Manschetten ersetzen	121	Zahnriemen aus- und einbauen/spannen (TDI-PD)	171
Gelenkwelle mit Kugelgleichlaufgelenk	123	Zylinderkopf aus- und einbauen (TDI-PD)	173
Gelenkwelle mit Tripodegelenk	124	Zylinderkopf (SDI/TDI)	174
Hinterachse	125	Zylinderkopf aus- und einbauen (SDI/TDI)	175
Hinterere Radaufhängung	126	Ansaugrohr aus- und einbauen (SDI)	178
Stoßdämpfer/Schraubenfeder aus- und einbauen	127	Kompression prüfen	179
Stoßdämpfer hinten	128	Keilrippenriemen aus- und einbauen	179
Stoßdämpfer verschrotten	129	Störungsdiagnose Motor	181
		Motor-Schmierung	182
		Der Ölkreislauf	183
		Dynamische Öldruckkontrolle	184

Öldruck und Öldruckschalter prüfen	184	Getriebe/Schaltung	229
Ölwanne/Ölpumpe	185	Getriebe aus- und einbauen	229
Ölfiltergehäuse	185	Schaltung	235
Ölwanne aus- und einbauen/ Dichtung für Ölwanne ersetzen	186	Schaltbetätigung einstellen	237
Störungsdiagnose Ölkreislauf	187	Automatikgetriebe	241
Motor-Kühlung	188	Wählhebelseilzug einstellen	241
Kühlmittelkreislauf	188	Allradantrieb	242
Kühler- Frostschutzmittel	189	Innenausstattung	243
Kühlmittel wechseln	189	Innenspiegel aus- und einbauen	243
Kühlmittelregler (Thermostat) aus- und einbauen/prüfen	191	Innenspiegel mit Regensensor aus- und einbauen	243
Kühler und Lüfter aus- und einbauen	192	Automatisch abblendender Innenspiegel	244
Kühlmittelpumpe aus- und einbauen	193	Mittelkonsole vorn aus- und einbauen	245
Kühlsystem prüfen	193	Mittelkonsole hinten aus- und einbauen	246
Thermoschalter für Elektrolüfter prüfen	194	Ascher hinten/Dosenhalter hinten aus- und einbauen	247
Störungsdiagnose Motor-Kühlung	195	Dosenhalter vorn aus- und einbauen	247
Kraftstoffanlage	196	Obere Verkleidungen im Fahrerfußraum aus- und einbauen	248
Kraftstoff sparen beim Fahren	196	Handschuhkasten aus- und einbauen	248
Sicherheits- und Sauberkeitsregeln bei Arbeiten an der Kraftstoffversorgung	196	Fußraum-Seitenverkleidung aus- und einbauen	248
Kraftstoffbehälter/Tankgeber	197	Einstiegleiste aus- und einbauen	249
Tankgeber aus- und einbauen	198	Untere Verkleidung der B-Säule aus- und einbauen	250
Gasbetätigung	200	Seitenverkleidung aus- und einbauen (2-Türer)	250
Motormanagement	201	Verkleidungen Kofferraum/Laderraum aus- und einbauen	251
Diesel-Prinzip	201	Verkleidungen für Heckklappe aus- und einbauen	253
Vorglühanlage prüfen	202	Staukasten hinten rechts aus- und einbauen	254
Glühkerzen prüfen	202	Sitz vorn aus- und einbauen	255
Glühkerzen aus- und einbauen	203	Seitenairbag	256
Kraftstofffilter-Vorwärmanlage	203	Sitzbank/Sitzlehne hinten aus- und einbauen	257
Diesel-Einspritzanlage	204	Netztrennwand - Einhängelösen aus- und einbauen	258
Einspritzdüsen aus- und einbauen	205	Karosserie außen	259
Diesel-Einspritzpumpe	206	Sicherheitshinweise bei Karosseriearbeiten	259
Förderbeginn der Einspritzpumpe überprüfen/einstellen	207	Karosseriespaltmaße GOLF Limousine	260
Unterdruckanschlüsse	208	Schloßträger in Servicestellung bringen/ aus- und einbauen	261
Technische Daten Diesel-Einspritzanlage	208	Stoßfänger vorn aus- und einbauen	262
Störungsdiagnose Diesel-Einspritzanlage	209	Stoßfänger hinten aus- und einbauen	263
Abgasanlage	210	Kotflügel vorn aus- und einbauen	264
Funktion des Katalysators	210	Innenkotflügel aus- und einbauen	265
Katalysatorschäden vermeiden	210	Motorhaube aus- und einbauen/einstellen	266
Abgasturbolader	211	Motorhaubenschloß aus- und einbauen	267
Abgasrohre/Schalldämpfer/Katalysator	212	Motorhaubenzug aus- und einbauen	268
Abgasanlage aus- und einbauen	215	Betätigungshebel für Motorhaube aus- und einbauen	268
Abgasanlage spannungsfrei ausrichten	216	Kühlergrill aus- und einbauen	269
Nachschalldämpfer ersetzen	217	Seitenschutzleisten aus- und einbauen	269
Abgasanlage auf Dichtigkeit prüfen	217	Heckklappe aus- und einbauen	270
Abgasrückführungsanlage	218	Kofferraumdeckel	272
Abgasturbolader/Abgaskrümmter/Ansaugrohr	219	Gasdruckfeder aus- und einbauen	273
Kupplung	220	Heckklappe einstellen	273
Kupplungsscheibe/Druckplatte	220	Heckklappenschloß aus- und einbauen	275
Hydraulische Kupplungsbetätigung	221	Kofferraumdeckelschloß aus- und einbauen	276
Kupplung aus- und einbauen/prüfen	222	Heckklappenschloß aus- und einbauen	277
Ausrücklager/Getriebegehäuse	226	Tür aus- und einbauen	278
Kupplungsbetätigung entlüften	227	Türverkleidung aus- und einbauen	279
Störungsdiagnose Kupplung	228	Sicherungsknopf für Entriegelungsstange aus- und einbauen	281

Türfensterscheibe/Aggregateträger	282
Türfensterscheibe vorn	
aus- und einbauen/einstellen	282
Tür-Aggregateträger mit Fensterheber	
aus- und einbauen	283
Türgriff/Türschloß	285
Türgriff aus- und einbauen	285
Schließzylindergehäuse aus- und einbauen	286
Türschloß aus- und einbauen	287
Zentralverriegelung	288
Schiebe-/Ausstelldach	289
Glasdeckel für Schiebe-/Ausstelldach	
aus- und einbauen	289
Deckeldichtung aus- und einbauen	290
Windabweiser aus- und einbauen	290
Sonnenschutz aus- und einbauen	290
Antrieb für Schiebe-/Ausstelldach	
aus- und einbauen/einstellen	291
Parallelauf prüfen/einstellen	291
Wasserablaufschläuche reinigen	292
Außenspiegel/Spiegelglas aus- und einbauen	293
Spiegelgehäuse aus- und einbauen	293
Stromlaufpläne	294
Der Umgang mit dem Stromlaufplan	294
Zuordnung der Stromlaufpläne	295
Relais- und Sicherungsbelegung	296
Gebrauchsanleitung für Stromlaufpläne	297
Schaltzeichen für Stromlaufpläne	298
Verschiedene Stromlaufpläne.	ab 299

VW GOLF / VW BORA

Aus dem Inhalt:

■ **Modellvarianten**

■ **Fahrzeugidentifizierung**

■ **Motordaten**

1974 wurde der VW GOLF erstmals der Öffentlichkeit präsentiert. Seit dieser Zeit erschien im Turnus von 6 bis 9 Jahren eine neue Modell-Generation. Von den ersten drei GOLF-Generationen wurden insgesamt 17,6 Millionen Stück gefertigt. Die 4. GOLF-Generation startete im September 1997 mit dem Limousinen-Modell, im September 1998 kam die Stufenhecklimousine BORA dazu. Seit Mai 1999 gibt es die beiden Modelle auch in der VARIANT-Version.

Die 97er GOLF-Generation hat gegenüber dem Vorgängermodell eine vollverzinkte Karosserie mit zwölfjähriger Garantie gegen Durchrostung, verbesserten Fahrkomfort sowie eine reichhaltige Ausstattung und einen hohen passiven Sicherheitsstandard. Durch den Einsatz von Großblechteilen und modernen Schweißverfahren konnte die Karosserie wesentlich steifer gefertigt werden. Das wirkt sich positiv auf Komfort und Fahrstabilität aus. Wesentliche Komponenten des Erscheinungsbildes sind die Scheinwerfer mit den klaren Streuscheiben, die weit herumgezogenen Heckleuchten und das im hinteren Stoßfänger platzierte Kennzeichen.

Gegenüber dem Vorgängermodell sind die Außenabmessungen nur unwesentlich gewachsen. Der Gepäckraum der Limousine hat ein Fassungsvermögen von 330 Liter beziehungsweise 1.184 Liter bei umgeklappter Rücksitzbank.

Der VW GOLF/BORA verfügt über umfangreiche Sicherheits-einrichtungen. Dazu zählen Fahrer- und Beifahrerairbag so-

wie Seitenairbags und Gurtstraffer für die vorderen Sitze. Seitliche Karosserieverstärkungen in den Türen erhöhen zusätzlich im VW GOLF/BORA die passive Sicherheit.

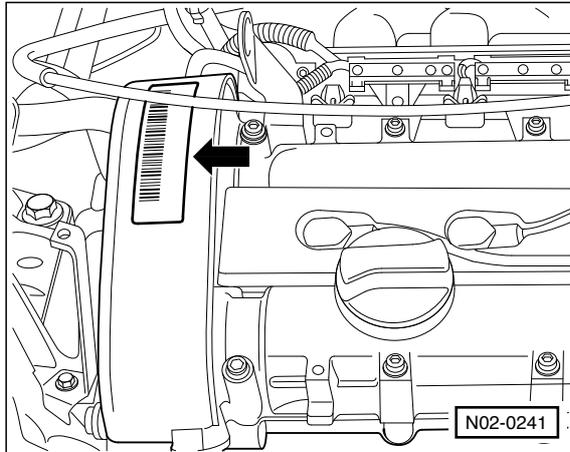
Zum gesteigerten Fahrkomfort trägt nunmehr ein Fahrschemel bei, an dem die Vorderachse befestigt ist. Der Fahrschemel ist über Gummilager von der Karosserie entkoppelt und dämpft dadurch die Schwingungen, die sonst auf den Innenraum übertragen werden. Bei den GOLF/BORA-Modellen mit Frontantrieb wird eine Verbundlenker-Hinterachse verwendet, bei der zur besseren Raumausnutzung Schraubenfeder und Stoßdämpfer getrennt voneinander positioniert sind (beim Vorgängermodell waren Federbeine eingebaut). Dadurch konnte die Durchladebreite im Gepäckraum vergrößert werden. GOLF/BORA-Modelle mit Allradantrieb haben eine Doppelquerlenker-Hinterachse.

Für den GOLF/BORA stehen in Leistung, Hubraum und Bauart recht unterschiedliche Benzin- und Dieselmotoren zur Verfügung, so daß je nach persönlicher Anforderung zwischen sehr wirtschaftlicher und sportlicher Motorisierung ausgewählt werden kann. Die querliegenden Motoren sind in einer sogenannten Pendellagerung aufgehängt, welche vor allem die Vibrationen des Fahrzeugs im Leerlaufbetrieb vermindert.

Der vorliegende Band gilt für die GOLF/BORA-Modelle mit Dieselmotor in den Karosserieversionen Limousine und Variant.

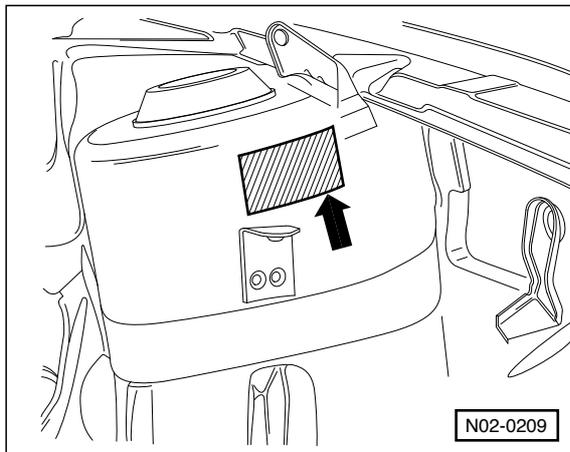


Fahrzeug- und Motoridentifizierung

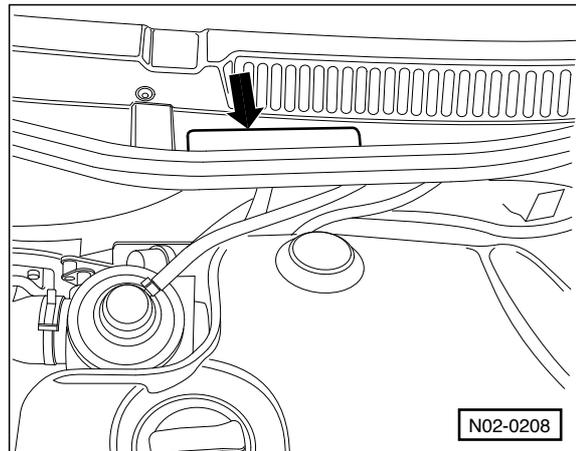


- Die Kennbuchstaben des Motors und die Motornummer befinden sich auf einem Aufkleber am Zahnriemenschutz des Motors, siehe Abbildung.

Hinweis: Diese Motorangaben befinden sich zusätzlich am Motorblock unterhalb der Trennstelle zwischen Motorblock und Zylinderkopf, im Serviceplan und auf einem Aufkleber in der Reserveradmulde.



- Das Typschild –Pfeil– befindet sich am linken Federbein-dom.

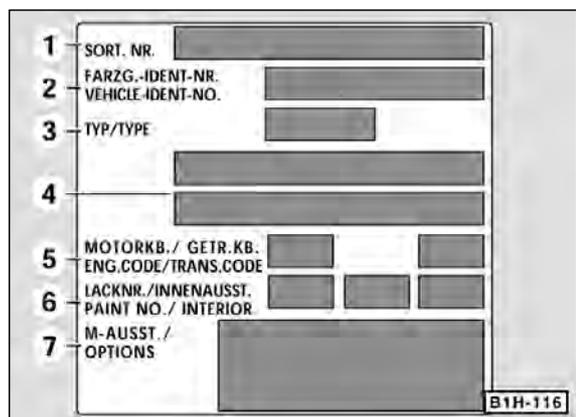


- Die Fahrzeug-Identifizierungsnummer (Fahrgestellnummer) ist durch ein Fenster in der Wasserkastenabdeckung sichtbar.

Aufschlüsselung der Fahrgestellnummer:

WVW	ZZZ	3B	Z	W	W	000 279
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

- ① Herstellerzeichen: WVW = Volkswagen AG
- ② Füllzeichen
- ③ 2stellige Typenkurzbezeichnung aus den ersten beiden Stellen der offiziellen Typenbezeichnung. 3B = Golf
- ④ Weitere Füllzeichen
- ⑤ Angabe des Modelljahres: W – 1998; X – 1999; Y – 2000; 1 – 2001; 2 – 2002; 3 – 2003 usw.
- ⑥ Produktionsstätte
- ⑦ Laufende Numerierung



Der Fahrzeugdatenträger ist in der Reserveradmulde rechts aufgeklebt. Er enthält folgende Fahrzeugdaten:

- 1 – Produktions-Steuerungsnummer
- 2 – Fahrzeug-Identifizierungsnummer
- 3 – Typ-Kennnummer
- 4 – Typerklärung/Motorleistung
- 5 – Motor- und Getriebekennbuchstaben
- 6 – Lacknummer/Innenausstattungs-Kennnummer
- 7 – Mehrausstattungs-Kennnummer

Hinweis: Die Daten 2 – 7 befinden sich auch im Serviceplan.

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.

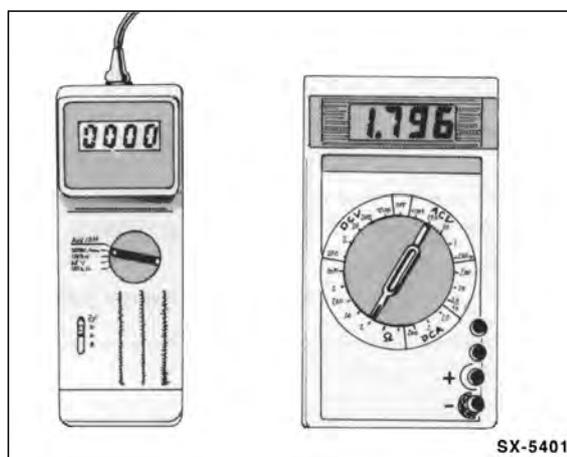
Überall wo Strom fließt, muß er einen Widerstand überbrücken. Der Widerstand ist unter anderem von folgenden Faktoren abhängig: Leitungsquerschnitt, Leitungsmaterial, Stromaufnahme usw. Ist der Widerstand zu groß, treten Funktionsstörungen auf. Beispielsweise darf bei Benzinmotoren der Widerstand in 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.

Achtung: Vor Arbeiten an der elektrischen Anlage grundsätzlich das Batterie-Massekabel abklemmen. Dazu Hinweise im Kapitel »Batterie aus- und einbauen« durchlesen. Als Arbeit an der elektrischen Anlage ist dabei schon zu betrachten, wenn eine elektrische Leitung vom Anschluß abgezogen beziehungsweise abgeklemmt wird.

Hinweis: Reparaturen am Leitungsstrang sollten grundsätzlich mit dem VW-Leitungsstrang-Reparaturset VAS 1978 durchgeführt werden.

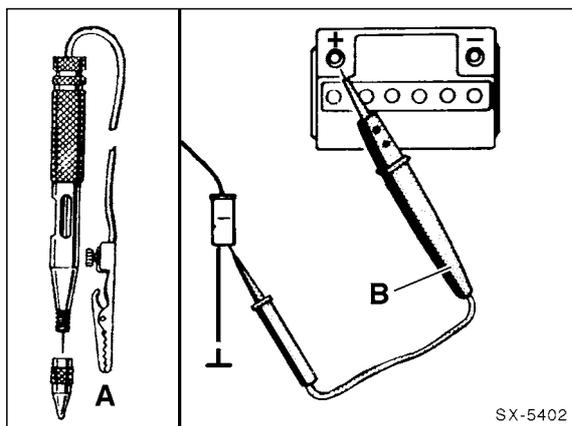
Meßgeräte

Zum Messen der Bord-Elektrik gibt es im Handel sogenannte Mehrfach-Meßgeräte (Multimeter). Sie vereinen in einem Gerät das Voltmeter, um Spannungen zu messen, das Amperemeter, um die Stromstärke zu messen und das Ohmmeter, um den Widerstand zu messen. 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 1–1000 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.

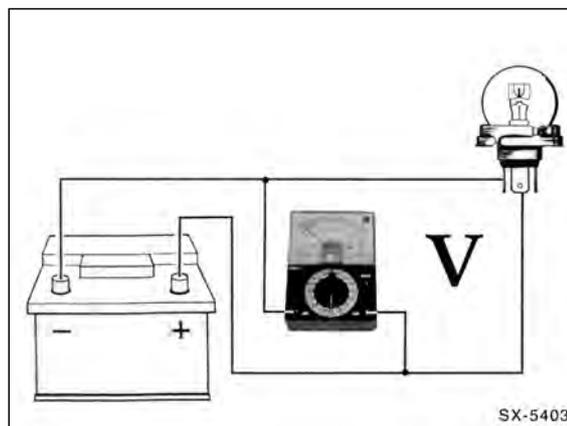
Meßtechnik

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 = Wechselfspannung) 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.



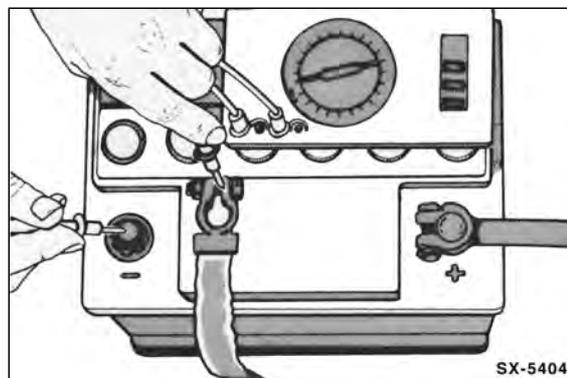
Die Kabel des Meßgerätes entsprechend der Zeichnung parallel zum Verbraucher anschließen. Dabei wird das rote Meßkabel an die vom Batterie-Pluspol kommende Leitung angelegt, das schwarze Meßkabel an die Masse-Leitung oder an Fahrzeugmasse, wie zum Beispiel den Motorblock.

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, bis man eine ablesbare Anzeige der Stromstärke erhält.



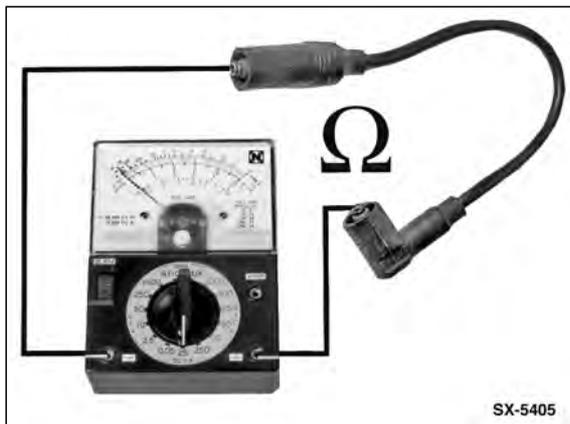
Für die Messung der Stromstärke muß der Stromkreis aufgetrennt werden, das Meßgerät (Amperemeter) wird dazwi-

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 ist grundsätzlich sicherzustellen, daß am Bauteil, an welches das Ohmmeter angeschlossen wird, keine Spannung anliegt. Also immer vorher Stecker abziehen, Zündung ausschalten, Leitung beziehungsweise Aggregat ausbauen oder Batterie abklemmen. Andernfalls kann das Meßgerät beschädigt werden.

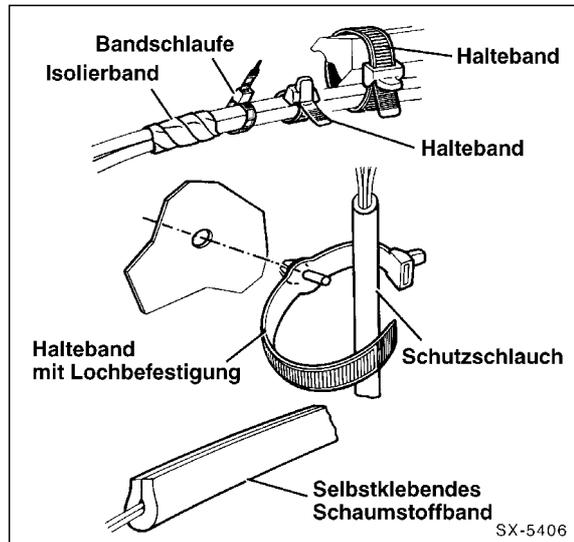


Das Ohmmeter wird an die 2 Anschlüsse eines Verbrauchers oder an die 2 Enden einer elektrischen Leitung angeschlossen. Dabei spielt es keine Rolle, welches Kabel (+/-) des Meßgerätes an welchen Kontakt angeklemmt wird. Ausnahme: Widerstandsmessungen an Bauteilen, die Dioden enthalten. Um eine Diode auf 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 funktionieren kann. Zur Messung wird das Ohmmeter an die beiden Enden der betreffenden elektrischen Leitung angeschlossen. Beträgt der Widerstand 0Ω , 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 zu befestigen. 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 Einbauarbeiten, die das elektrische Leitungssystem berühren, ist, um der Gefahr von Kurzschlüssen im elektrischen Leitungssystem vorzubeugen, grundsätzlich das Massekabel (-) von der Fahrzeugbatterie abzuklemmen und zur Seite zu hängen.

Achtung: Wird die Batterie abgeklemmt, werden unter Umständen der Fehlerspeicher für Motor- und Getriebesteuerung, Antiblockiersystem 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-Ausbau«.

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.

Batterie prüfen

Wartungsarme Batterie

Fahrzeuge mit »Longlife-Service«-System sind mit einer wartungsarmen Blei-Calcium-Batterie ausgerüstet. Diese Batterie ist am »magischen Auge« an der Batterieoberseite erkennbar. Das Batteriegehäuse ist schwarz oder weiß.

Das »magische Auge« ist eine optische Statusanzeige. Anhand der angezeigten Farbe können Aussagen über Säurestand und Ladezustand getroffen werden.

Achtung: Luftblasen im »magischen Auge« können die Anzeige verfälschen. Gegebenenfalls vorsichtig auf das »magische Auge« klopfen. Der Säurestand einer wartungsarmen Batterie kann aber auch von außen, anhand der max- und min-Markierung abgelesen werden. Ausnahme: Batterien mit schwarzem Gehäuse.

Anzeige grün: Batterie ist ausreichend geladen. Säurestand in Ordnung.

Anzeige schwarz: Keine beziehungsweise zu geringe Ladung der Batterie.

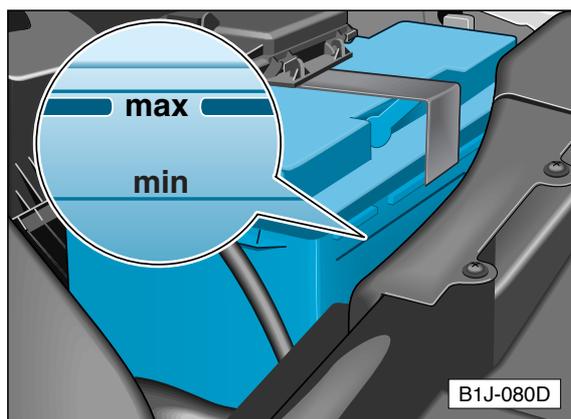
Anzeige farblos/gelb: Kritischer Säurezustand erreicht. Unbedingt destilliertes Wasser nachfüllen. Anschließend Belastungsprüfung der Batterie durchführen.

Achtung: Batterien ohne Zellverschlussstopfen, bei den das magische Auge farblos oder hellgelb anzeigt, dürfen nicht geprüft oder geladen werden. Es darf auch keine Starthilfe gegeben werden. **Beim Prüfen, Laden oder Starthilfe besteht Explosionsgefahr!**

Hinweis: Wenn die Batterie bereits älter als 5 Jahre ist, dann empfiehlt es sich die Batterie zu ersetzen, insbesondere vor der kalten Jahreszeit.

Herkömmliche Batterie

Säurestand prüfen



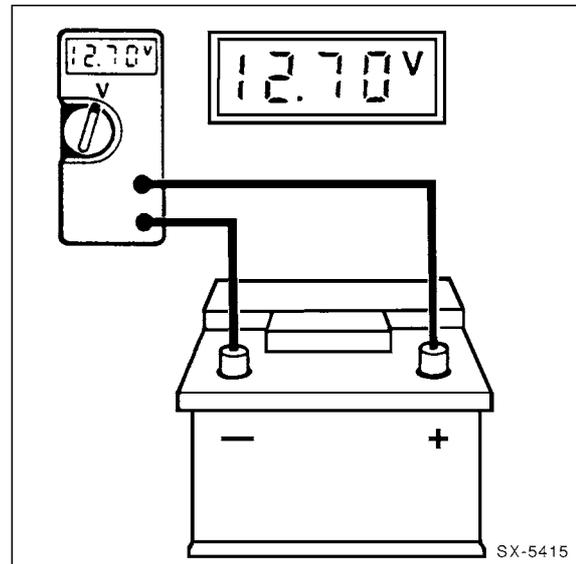
- Der Säurestand muß in den einzelnen Zellen zwischen der min- und der max-Markierung liegen. Gegebenenfalls Batteriestopfen ausschrauben und destilliertes Wasser nachfüllen.

Hinweis: Läßt sich der Säurestand von außen nicht erkennen, Batteriestopfen herausschrauben. Der Säurestand muß am Kunststoffsteg der inneren Säurestandmarkierung liegen. Das entspricht der äußeren max-Markierung.

Spannung prüfen

Der Batterie-Zustand wird durch Messen der Spannung mit einem Voltmeter zwischen den Batteriepolen überprüft.

- Batteriepole abklemmen, siehe Seite 61.
- Vor der Prüfung muß die Batterie mindestens 2 Stunden abgeklemmt sein.



- Voltmeter an die Batteriepole anschließen und Spannung messen.
- **Beurteilung des Spannungsmeßwertes:**
12,5 Volt oder darüber = Batterie in gutem Zustand
12,4 Volt oder darunter = Batterie in schlechtem Zustand, Batterie laden oder ersetzen
- Batterie-Massekabel (-) anklemmen. **Achtung:** Hoch-/Tiefaufautomatik für elektrische Fensterheber aktivieren sowie Zeituhr stellen und Radiocode eingeben, siehe Kapitel »Batterie aus- und einbauen«.

Batterie unter Belastung prüfen

- Voltmeter an den Polen der Batterie anschließen.
- Motor starten und Spannung ablesen.
- Während des Startvorganges darf bei einer vollen Batterie die Spannung nicht unter 10 Volt (bei einer Säuretemperatur von ca. +20° C) abfallen.
- Bricht die Spannung sofort zusammen und wurde in den Zellen eine unterschiedliche Säuredichte festgestellt, so ist auf eine defekte Batterie zu schließen.

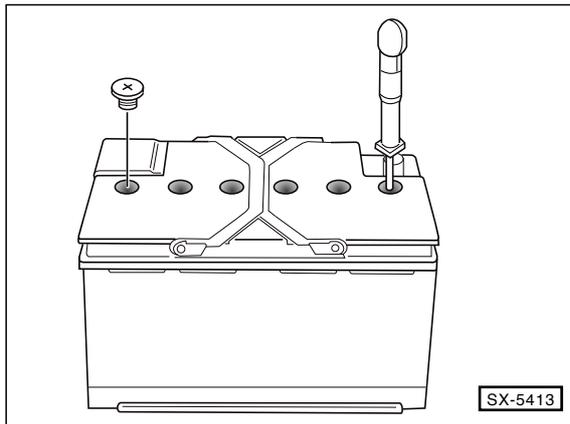
Säuredichte prüfen

Die Säuredichte ergibt in Verbindung mit der Spannungsmessung genauen Aufschluß über den Ladezustand der Batterie.

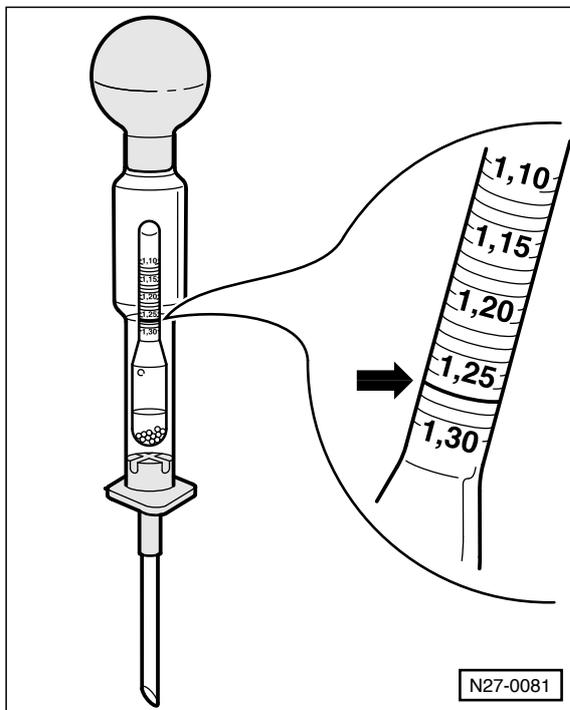
Zur Prüfung der Säuredichte dient ein Säureheber, der recht preiswert in Fachgeschäften angeboten wird.

Die Temperatur der Batteriesäure muß für die Prüfung mindestens +10° C betragen.

- Zündung ausschalten.



- Sämtliche Verschlussstopfen aus den Batteriezellen herausschrauben. Falls vorhanden, vorher Deckelleiste mit Schraubendreher abhebeln.



- Säureheber in eine der Batteriezellen eintauchen und soviel Säure ansaugen, bis der Schwimmer frei in der Säure schwimmt. Je größer das spezifische Gewicht (Säuredichte) der angesaugten Batteriesäure ist, desto mehr taucht der Schwimmer auf. An der Skala kann man die Säuredichte in spezifischem Gewicht (g/ml) oder Baumgrad (+°Bé) ablesen.
- Die Säuredichte muß mindestens 1,24 g/ml betragen. Ist die Säuredichte zu gering, Batterie laden.

Ladezustand	+°Bé	g/ml
entladen	16	1,15
halb entladen	24	1,22
gut geladen	30	1,28

- Nacheinander jede Batteriezelle prüfen, alle Zellen müssen die gleiche Säuredichte (maximale Differenz 0,04 g/ml) haben. Sonst kann auf eine defekte Batterie geschlossen werden.

Batterie laden

Sicherheitshinweise:

Vor dem Laden der Batterie Sicherheitshinweise im Kapitel »Batterie aus- und einbauen« durchlesen.

- Batterie **nicht** bei laufendem Motor abklemmen.
- Batterie **niemals kurzschließen**, das heißt Plus- (+) und Minuspol (-) dürfen nicht verbunden werden. Bei Kurzschluß erhitzt sich die Batterie und kann platzen.
- Wenn bei einer Batterie ohne Zellverschlussstopfen das **magische Auge farblos** oder **hellgelb** anzeigt, darf die Batterie **nicht geladen** werden. **Explosionsgefahr!**
- Nicht mit offener Flamme in Batterie leuchten. Batteriesäure ist ätzend und darf nicht in die Augen, auf die Haut oder die Kleidung gelangen, gegebenenfalls mit viel Wasser abspülen.
- Die Batteriestopfen (kreuzförmige Schlitze) bleiben bei einer modernen Batterie mit Zentralentgasung beim Laden fest eingeschraubt.
- Gefrorene Batterie vor dem Laden auftauen. Eine geladene Batterie friert bei ca. -65°C , eine halbeladene bei ca. -30°C und eine entladene bei ca. -12°C . Aufgetaute Batterie vor dem Laden auf Gehäuserisse prüfen, gegebenenfalls ersetzen.

Zum Laden der Batterie mit einem **Normal- oder Schnellladegerät** Batterie ausbauen. Zumindest aber Massekabel (-) sowie Pluskabel (+) abklemmen.

Mit einem **Kleinladegerät** (geringe Stromstärke) kann die Batterie auch in eingebautem Zustand geladen werden. Die Anschlußkabel für das Bordnetz brauchen dazu normalerweise nicht abgenommen zu werden. Allerdings sind unbedingt die Angaben des Ladegeräteherstellers zu beachten.

Beim Laden muß die Batterie eine Temperatur von mindestens $+10^{\circ}\text{C}$ aufweisen.

Laden

- Batterie ausbauen.
- Säurestand prüfen, gegebenenfalls destilliertes Wasser nachfüllen, siehe entsprechendes Kapitel.
- Batterie nur in gut belüftetem Raum oder im Freien laden. Beim Laden der eingebauten Batterie Motorhaube geöffnet lassen.
- Sicherstellen, daß der Entgasungsschlauch der Batterie nicht abgeklemmt ist beziehungsweise der Entgasungsstutzen nicht verstopft ist.

Störungsdiagnose Anlasser

Wenn ein Anlasser nicht durchdreht, ist zunächst zu prüfen, ob beim Starten des Motors an der Klemme 50 des Magnetschalters die zum Einziehen benötigte Spannung von mindestens 10 Volt vorhanden ist. Liegt die Spannung unter dem genannten Wert, dann müssen die Leitungen, die zum Anlasserstromkreis gehören, nach dem Stromlaufplan überprüft werden. Ob der Anlasser bei voller Batteriespannung einzieht, kann folgendermaßen geprüft werden:

Prüfvoraussetzung: Leitungsanschlüsse müssen festsitzen und dürfen nicht oxydiert sein.

- Fahrzeug aufbocken. Keinen Gang einlegen, Zündung eingeschaltet.
- Mit einer Leitung (Querschnitt mindestens 4 mm²) die Klemmen 30 und 50 am Anlasser überbrücken, siehe auch Stromlaufplan.

Spurt der Anlasser dabei einwandfrei ein, so liegt der Fehler in der Leitungsführung vom Zündschloß zum Anlasser. Wenn der Anlasser nicht einspurt, Anlasser in ausgebautem Zustand überprüfen.

Störung	Ursache	Abhilfe
Anlasser dreht sich nicht beim Betätigen des Zündanlaßschalters.	Batterie entladen. Klemmen 30 und 50 am Anlasser überbrücken: Anlasser läuft an. Leitung 50 zum Zündanlaßschalter unterbrochen, Anlaßschalter defekt. Kabel oder Masseanschluß ist unterbrochen, oder die Batterie ist entladen. Ungenügender Stromdurchgang infolge lockerer oder oxydierter Anschlüsse. Keine Spannung an Klemme 50 (Magnetschalter).	■ Batterie laden. ■ Unterbrechung beseitigen, defekte Teile ersetzen. ■ Batteriekabel und Anschlüsse prüfen. Spannung der Batterie messen, ggf. laden. ■ Batteriepole und -klemmen reinigen. Stromsichere Verbindungen zwischen Batterie, Anlasser und Masse herstellen. ■ Leitung unterbrochen. Zündanlaßschalter defekt.
Anlasser dreht sich zu langsam und zieht den Motor nicht durch.	Batterie entladen. Ungenügender Stromdurchgang infolge lockerer oder oxydierter Anschlüsse. Kohlebürsten liegen nicht auf dem Kollektor auf, klemmen in ihren Führungen, sind abgenutzt, gebrochen, verölt oder verschmutzt. Ungenügender Abstand zwischen Kohlebürsten und Kollektor. Kollektor riefig oder verbrannt und verschmutzt. Spannung an Klemme 50 fehlt (mind. 10 Volt). Magnetschalter defekt.	■ Batterie laden. ■ Batteriepole und -klemmen und Anschlüsse am Anlasser reinigen, Anschlüsse festziehen. ■ Kohlebürsten überprüfen, reinigen bzw. auswechseln. Führungen prüfen. ■ Kohlebürsten ersetzen und Führungen für Kohlebürsten reinigen. ■ Kollektor abdrehen oder Anker ersetzen. ■ Zündanlaßschalter oder Magnetschalter überprüfen. ■ Schalter auswechseln.
Anlasser spurt ein und zieht an, Motor dreht nicht oder nur ruckweise.	Ritzelgetriebe defekt. Ritzel verschmutzt. Zahnkranz am Schwungrad defekt.	■ Ritzelgetriebe ersetzen. ■ Ritzel reinigen. ■ Zahnkranz nacharbeiten, falls erforderlich, Schwungrad erneuern.
Ritzelgetriebe spurt nicht aus.	Ritzelgetriebe oder Steilgewinde verschmutzt bzw. beschädigt. Magnetschalter defekt. Rückzugfeder schwach oder gebrochen.	■ Ritzelgetriebe reinigen, ggf. ersetzen. ■ Magnetschalter ersetzen. ■ Rückzugfeder erneuern.
Anlasser läuft weiter, nachdem der Zündschlüssel losgelassen wurde.	Magnetschalter hängt, schaltet nicht ab. Zündschloß schaltet nicht ab.	■ Zündung sofort ausschalten, Magnetschalter ersetzen. ■ Sofort Batterie abklemmen, Zündschloß ersetzen.

Zahnriemen aus- und einbauen/ spannen

68-/90-/110-PS-Motor

Der Zahnriementrieb ist mit einer automatisch arbeitenden Spannrolle ausgestattet, welche die Zahnriemenspannung immer konstant hält. Dadurch werden Lebensdauer und Laufruhe des Zahnriemens erhöht.

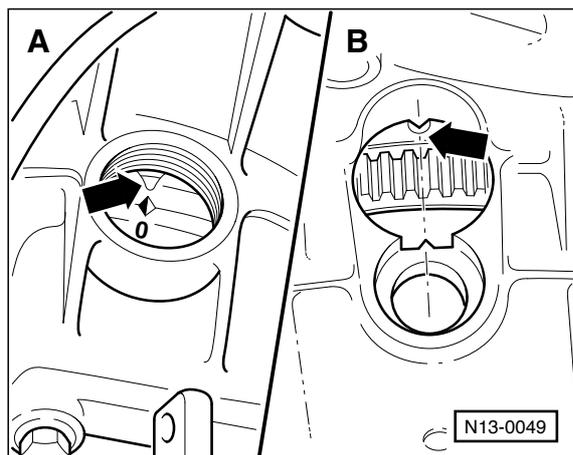
Ausbau

- Keilrippenriemen ausbauen, siehe Seite 179.
- Rechten Scheinwerfer ausbauen, siehe Seite 91.
- **90-/110-PS-Motor:** Verbindungsrohr zwischen Ladeluftkühler und Ansaugrohr ausbauen. Dazu Schlauchschellen lösen.

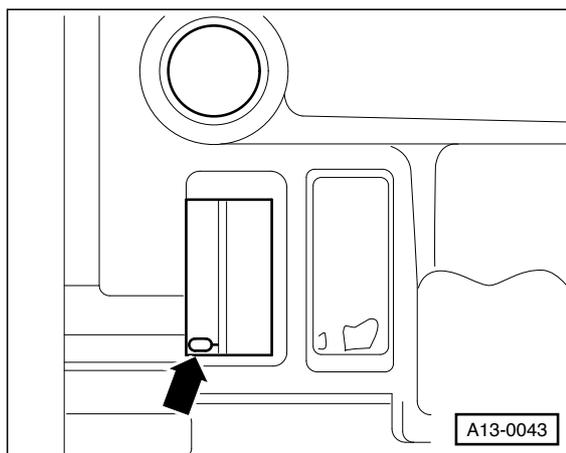
Kurbelwelle auf OT für Zylinder 1 stellen

- Motor-Kurbelwelle drehen, bis sich die Kurbelwelle in OT-Stellung für Zylinder 1 befindet.
- Das Durchdrehen der Kurbelwelle kann auf mehrere Arten erfolgen:
 1. Fahrzeug seitlich vorn aufbocken. Fünften Gang einlegen, Handbremse anziehen. Angehobenes Vorderrad von Hand durchdrehen. Dadurch dreht sich auch die Motor-Kurbelwelle. Zum Drehen des Rades wird eine Hilfsperson benötigt.
 2. Fahrzeug auf ebene Fläche stellen. Fünften Gang einlegen. Fahrzeug vor- oder zurückschieben.
 3. Getriebe in Leerlaufstellung schalten, Handbremse anziehen. Kurbelwelle an der Zentralschraube der Riemenscheibe durchdrehen.

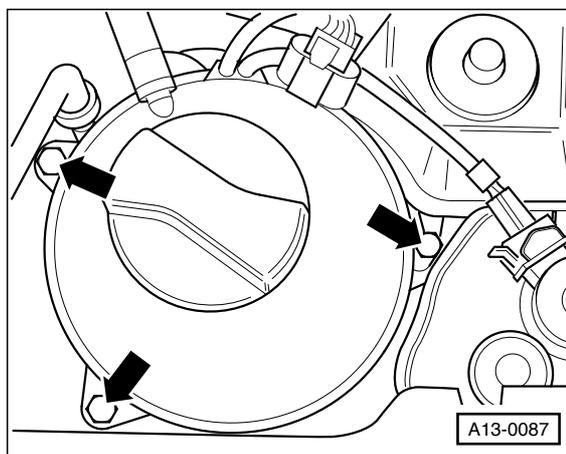
Achtung: Motor **nicht** an der Befestigungsschraube des Nockenwellenrades durchdrehen. Dadurch wird der Zahnriemen überbeansprucht.



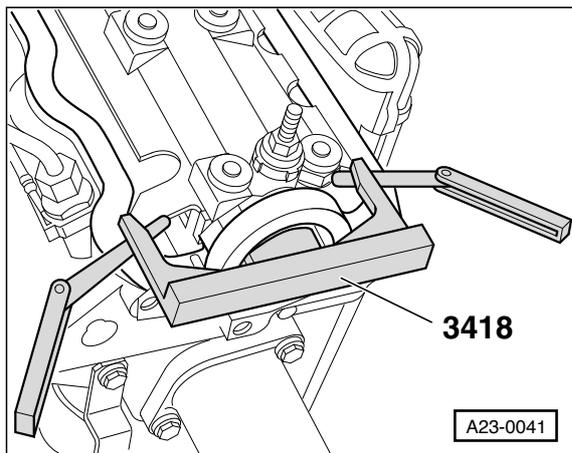
- **Schaltgetriebe:** Falls vorhanden, Kunststoff-Abdeckkappe aus der Bohrung in der Kupplungsglocke herausziehen. Motor durchdrehen bis die OT-Markierung –O– am Schwungrad genau mit der Bezugsmarkie fluchtet –Pfeil–. Der Kolben des 1. Zylinders steht dann im oberen Totpunkt (OT). Abbildung –A– zeigt den Motor AGP/AQM, Abbildung –B– die Motoren AGR/AHF/ALH/ASV.



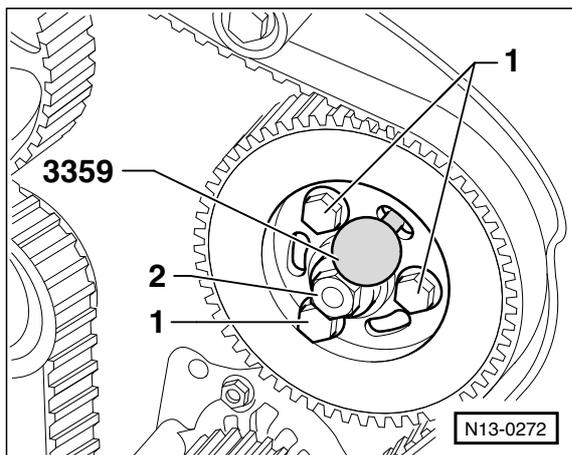
- **Automatikgetriebe:** Motor durchdrehen bis die OT-Markierung –O– links im Fenster des Wandlergehäuses steht, siehe Abbildung. Der Kolben des 1. Zylinders steht dann im oberen Totpunkt (OT).
- **68-PS-Motor:** Ansaugrohr ausbauen, siehe Seite 178.
- Oberen Zahnriemenschutz und Zylinderkopfdeckel ausbauen, siehe Abbildung auf Seite 166.
- Laufrichtung auf dem Zahnriemen mit Filz- oder Fettstift durch einen Pfeil kennzeichnen. Der Motor dreht, von der rechten Fahrzeugseite aus gesehen rechtsherum, also im Uhrzeigersinn.
- Unterdruckpumpe für Bremskraftverstärker am Zylinderkopf abschrauben, siehe Seite 174.



- Ausgleichbehälter für Kühlmittel und Nachfüllbehälter für Servolenkung abschrauben –Pfeile– und mit angeschlossenen Leitungen zur Seite legen.

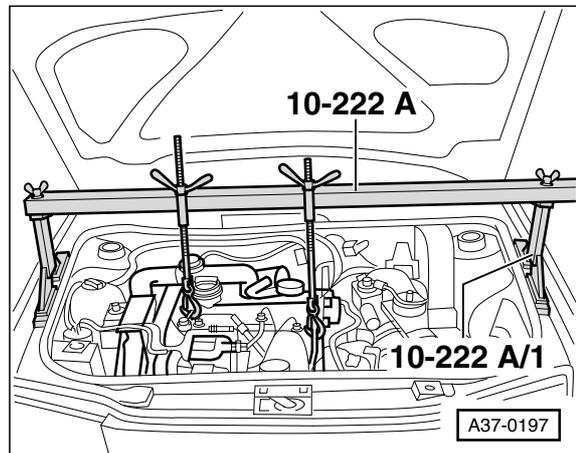


- Motor steht in OT-Stellung. In dieser Stellung läßt sich das Einstelllineal 3418 in den Schlitz der Nockenwelle einsetzen. Das Einstelllineal verhindert, daß sich die Nockenwelle verdrehen kann. Falls erforderlich, kann das Einstelllineal auch selbst angefertigt werden, siehe Abbildung V-10124 auf Seite 166.
- **Einstelllineal parallel zum Zylinderkopf ausrichten (ausmitteln):** Dazu Motor an der Kurbelwelle etwas verdrehen, bis ein Ende des Einstelllineals am Zylinderkopf anschlägt. Am anderen Ende des Einstelllineals mit Fühlerblattlehre das entstandene Spiel messen. Fühlerblattlehre mit halbiertem Spielmaß zwischen Einstelllineal und Zylinderkopf einschieben. Motor nun so drehen, bis das Einstelllineal auf der Fühlerblattlehre aufliegt. Zweite Fühlerblattlehre mit dem gleichen Maß am anderen Ende zwischen Einstelllineal und Zylinderkopf einführen, siehe Abbildung.

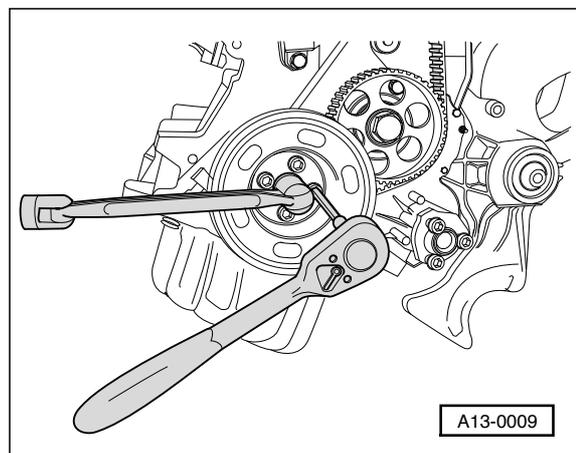


- Jetzt muß der Absteckdorn VW-3359 in die Bohrung der Nabe für Einspritzpumpenrad und Einspritzpumpenhalter passen. Durch den Absteckdorn wird das Einspritzpumpenrad arretiert. Der Dorn muß sich soweit einstecken lassen, bis die Bohrung –Pfeil– ca. 3 mm vor der Nabe der Einspritzpumpe steht. **Hinweis:** Anstelle des VW-Dorns kann auch ein anderer Dorn \varnothing 6 mm genommen werden, beispielsweise ein Bohrer.

- Schrauben –1– für Einspritzpumpenrad nacheinander ausschrauben und **neue** Schrauben handfest einschrauben. Nicht alle Schrauben gleichzeitig lösen, sonst verstellt sich das Einspritzpumpenrad. **Achtung:** Die Zentralschraube –2– an der Pumpennabe darf **nicht** gelöst werden, da sonst die Pumpe verstellt wird. Sie kann dann mit Werkstattmitteln nicht mehr eingestellt werden.



- Da das rechte Motorlager gelöst wird, Motor mit Abfangvorrichtung VW-10-222A und 10-222A/1 abfangen. Abfangvorrichtung auf die Kotflügelverschraubung aufsetzen und Zughaken in die Aufnahmeösen des Motors einhängen. **Achtung:** Steht das VW-Werkzeug nicht zur Verfügung, Werkstattwagenheber mit breiter Holzauflage unter die Ölwanne fahren und Motor leicht vorspannen.



- Riemenscheibe (Schwingungsdämpfer) mit 4 Innensechskantschrauben von der Kurbelwelle abschrauben. Dabei an der Zentralschraube gegenhalten, sie wird nicht gelöst.
- Untere und mittlere Zahnriemenabdeckung abschrauben.

Zylinderkopf aus- und einbauen

68-/90-/110-PS-Motor

Zylinderkopf nur bei abgekühltem Motor (Raumtemperatur) ausbauen. Abgaskrümmer und Ansaugkrümmer bleiben angeschlossen. Der Zylinderkopf kann bei eingebautem Motor aus- und eingebaut werden.

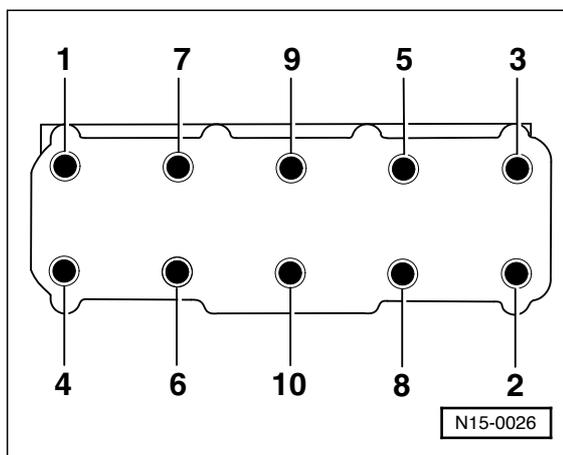
Eine defekte Zylinderkopfdichtung ist an einem oder mehreren der folgenden Merkmale erkennbar:

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

Ausbau

- Der Motor darf höchstens handwarm sein, andernfalls abkühlen lassen.
- Batterie-Massekabel (-) bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. **Achtung:** Dadurch werden elektronische Speicher gelöscht, wie zum Beispiel der Radiocode. Ohne Code kann das Radio nur vom Radiohersteller freigeschaltet werden, beziehungsweise beim VW-Radio von einer VW-Werkstatt. Deshalb Hinweise im Kapitel »Batterie aus- und einbauen« durchlesen.
- **68-PS-Motor:** Ansaugrohr ausbauen, siehe Seite 178.
- **90-/110-PS-Motor:** Verbindungsrohr zwischen Ladeluftkühler und Ansaugrohr ausbauen. Dazu Schlauchschellen lösen.
- Kühlmittel ablassen, siehe Seite 189.
- Kühlmittelstutzen vorn und links am Zylinderkopf abschrauben und mit angeschlossenen Schläuchen zur Seite legen.
- Elektrische Leitung vom 0,3-bar-Öldruckschalter links am Zylinderkopf abziehen.
- Elektrischen Anschluß von den Glühkerzen abschrauben. Glühkerzen ausbauen, siehe Seite 202.
- Einspritzleitungen an den Anschlüssen der Pumpe und den Einspritzdüsen mit Kaltreiniger reinigen und abschrauben. Öffnungen mit entsprechenden Kappen verschließen, damit kein Schmutz in die Leitungen eindringen kann. **Achtung:** Biegeform der Leitungen nicht verändern.
- Einspritzdüsen ausbauen, siehe Seite 205.
- Schlauch für Kurbelgehäuseentlüftung am Saugrohr abziehen, vorher Schelle lösen. Schlauch am Kurbelgehäuse abziehen, vorher Halteklammer seitlich mit Schraubendreher herausziehen. Dichtring aus der Bohrung herausnehmen.

- Fahrzeug aufbocken.
- Abgasrohr am Abgaskrümmer beziehungsweise am Turbolader abschrauben. Abgasanlage etwas absenken und mit Draht aufhängen, siehe auch Seite 215.
- Obere Zahnriemenabdeckung ausbauen, siehe Seite 166.
- Zahnriemen entspannen und oben von der Nockenwelle abnehmen, siehe Seite 167.
- Nockenwellenrad ausbauen, siehe Seite 167.
- Befestigungsschrauben für hinteren Zahnriemenschutz herausdrehen.
- Zylinderkopfdeckel abschrauben, siehe Abbildung N15-0062.



- Für die Zylinderkopfschrauben wird ein Innenvielzahn-schlüssel (z. B. HAZET 990 Slg-12) benötigt. Zylinderkopfschrauben in der angegebenen Reihenfolge zunächst $\frac{1}{2}$ Umdrehung lösen und dann in derselben Reihenfolge ganz herausdrehen.
 - Prüfen, ob sämtliche Leitungen und Schläuche, die zum Zylinderkopf führen, abgezogen sind.
 - Zylinderkopf abheben und auf zwei Holzleisten legen. Dabei hintere Zahnriemenabdeckung etwas zurückdrücken.
- Achtung:** Nockenwelle bei ausgebautem Zylinderkopf nicht verdrehen. Sonst können beim Einbau die Ventile auf den Kolben aufsetzen. Nockenwelle steht in OT-Stellung. Die OT-Stellung ist daran erkennbar, daß die beiden Nocken für Zylinder 1 (Zahnriemensseite) gleichmäßig nach oben zeigen. Das Einstellblech ist eingesetzt, siehe Kapitel »Zahnriemen aus- und einbauen«.
- Zylinderkopfdichtung abnehmen.

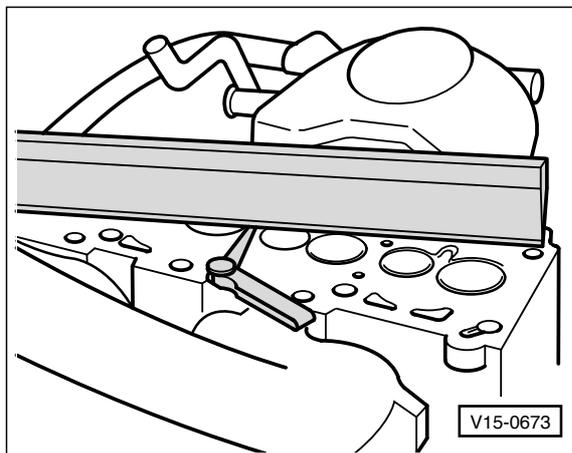
Einbau

- Vor dem Einbau Zylinderkopf und Motorblock mit geeignetem Schaber vorsichtig von Dichtungsresten freimachen. Darauf achten, daß kein Schmutz in die Motorblock-Öffnungen fällt. Bohrungen mit Lappen verschließen.

Achtung: Bei Verwendung des Schabers dürfen keine langgezogenen Riefen oder Kratzer entstehen. Falls Schleifpapier verwendet wird, darf die Körnung nicht unter 100 liegen.

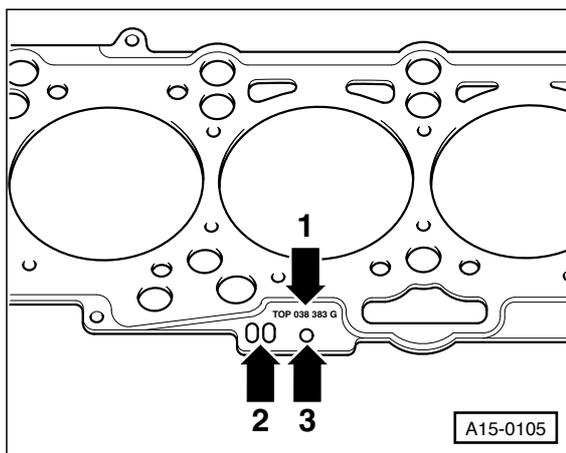
- Prüfen, ob die Bohrungen für die Zylinderkopfschrauben frei von Öl sind, gegebenenfalls Öl entfernen. Dazu einen sauberen Lappen in die Bohrungen einführen und Öl aufsaugen. **Achtung:** Verbleibt Öl in den Bohrungen, kann beim Anziehen der Schrauben der Motorblock beschädigt werden.

Achtung: Falls der Zylinderkopf ersetzt wird, darauf achten, daß die mitgelieferten Plastikunterlagen zum Schutz der offenen Ventile erst unmittelbar vor dem Aufsetzen des Zylinderkopfes entfernt werden.

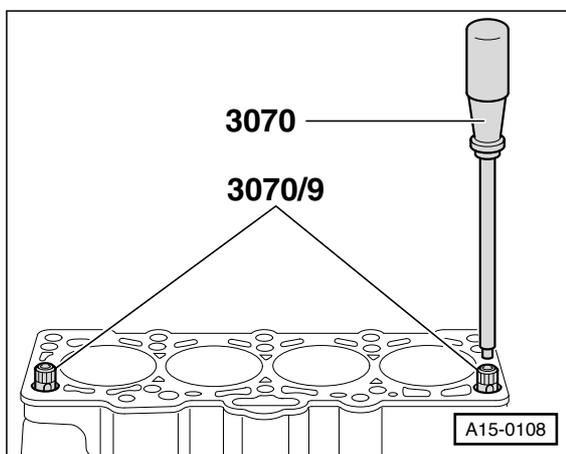


- Zylinderkopf mit Stahlblech auf Verzug prüfen.
- Verzug mit Stahlblech und Fühlerblattlehre an verschiedenen Stellen des Zylinderkopfes prüfen. Die zulässigen Unebenheiten dürfen maximal 0,1 mm nicht überschreiten.

Achtung: Der Diesel-Zylinderkopf darf **nicht** nachgearbeitet werden.



- Zylinderkopfdichtung grundsätzlich ersetzen. Je nach Kolbenüberstand werden in der Dicke unterschiedliche Zylinderkopfdichtungen eingebaut. Beim Ersetzen der Dichtung Kennzeichnung beachten und nur eine neue Dichtung gleicher Kennzeichnung einbauen. Pfeil –1–: Ersatzteil-Nummer, Pfeil –2–: Steuercode (nicht beachten), Pfeil –3–: = Kennzeichnung (Löcher).
- Wenn neue Kolben eingebaut werden, Kolbenüberstand prüfen und entsprechend andere Dichtung verwenden (Werkstattarbeit).
- Zylinderkopfdichtung sorgfältig behandeln. Beschädigungen der Silikonschicht und im Sickenbereich führen zu Undichtigkeiten. Neue Dichtung erst unmittelbar vor dem Einbau aus der Verpackung nehmen.



- Zum Zentrieren der Zylinderkopfdichtung und des Zylinderkopfes Führungsbolzen VW-3070/9 mit Bolzendrehwerk 3070 in die äußeren Bohrungen der Zylinderkopfschrauben an der Ansaugseite einschrauben. **Hinweis:** Falls die Führungsbolzen nicht zur Verfügung stehen, können stattdessen auch 2 alte Zylinderkopfschrauben mit abgesägten Köpfen verwendet werden. Zum späteren Herausdrehen empfiehlt es sich, oben jeweils eine Nut für den Schraubendreher einzusägen. Es kann auch das HAZET-Werkzeug 2570/5 verwendet werden.