

Service.



Selbststudienprogramm 175

On-Board-Diagnose II

im New Beetle (USA)

Konstruktion und Funktion



Die sich abzeichnenden tiefgreifenden Veränderungen der Atmosphäre durch den Menschen und den daraus zu erwartenden schwerwiegenden Folgen für die Biosphäre „Erde“ machen es u.a. notwendig, den Schadstoffausstoß der Kraftfahrzeuge massiv zu senken und zu kontrollieren.

Um dies zu erreichen, wurde die On-Board-Diagnose eingeführt (Abk. OBD). Es handelt sich um ein Diagnosesystem, das im Motormanagement des Fahrzeuges integriert ist und ständig die abgasrelevanten Komponenten überwacht. Tritt ein Fehler auf, wird dies erkannt, gespeichert und über die Abgas-Warnleuchte (MIL) angezeigt.

OBD II stellt die zweite Generation an diagnosefähigen Motormanagement-Systemen dar. Im Gegensatz zu periodischen Überprüfungen der Fahrzeuge bietet die OBD II die Vorteile:

- den Schadstoffausstoß kontinuierlich zu überprüfen,
- Fehlfunktionen frühzeitig anzuzeigen und
- der Werkstatt über ausgereifte Diagnosemöglichkeiten die Fehlersuche und -behebung zu erleichtern.

Langfristig ist vorgesehen, daß Fehler im Abgassystem und damit ein schlechteres Abgasverhalten schon bei Straßenkontrollen mittels eines einfachen OBD-Auslesegerätes festgestellt und erfaßt werden können.



175_001



Das Selbststudienprogramm Nr. 175 wurde seinerzeit speziell für den amerikanischen Markt entwickelt und herausgegeben.

Aus aktuellem Anlaß (US-Beetle auf dem europäischen Markt) haben wir dieses SSP aktualisiert und in unserem Programm unter der Nr. 175 aufgenommen.

NEU



**Achtung
Hinweis**













**Das Selbststudienprogramm
ist kein Reparaturleitfaden!**

Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen KD-Literatur.

Auf einen Blick



OBD-Varianten	4	
OBD-II (Benziner) im Überblick	6	
Systemübersicht (Benziner)	20	
Systemkomponenten (Benziner)	22	
OBD-II (Diesel) im Überblick	60	
Systemübersicht (Diesel)	64	
Systemkomponenten (Diesel)	66	
Eigendiagnose	78	
OBD-II (Benziner)	78	
OBD-II (Diesel)	83	
Funktionsplan	84	
2,0l Otto-Motor	84	
1,9l TDI	86	
Prüfen Sie Ihr Wissen	88	

OBD-Varianten



Die Überwachung der abgasrelevanten Komponenten des New Beetle (USA) erfolgt beim Otto- und Diesel-Motor. Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen an die Systeme in Bezug auf Verbrennung und Abgasreinigung mußte die Diagnose dieser Systeme angepaßt und getrennt werden. Daraus resultieren die **OBD-II für den Benziner** und die **OBD-II für den Diesel**. Beide Varianten werden in diesem SSP getrennt beschrieben.

Motorvarianten beim New Beetle (USA)

Die USA-Modelle des New Beetle sind in zwei Motorvarianten ausgeliefert worden:

- Otto-Motor: 2,0l Vierzylinder (AEG) mit OBD-II für den Benziner
- Diesel-Motor: 1,9l Vierzylinder TDI (ALH/90 PS) mit OBD-II für den Diesel

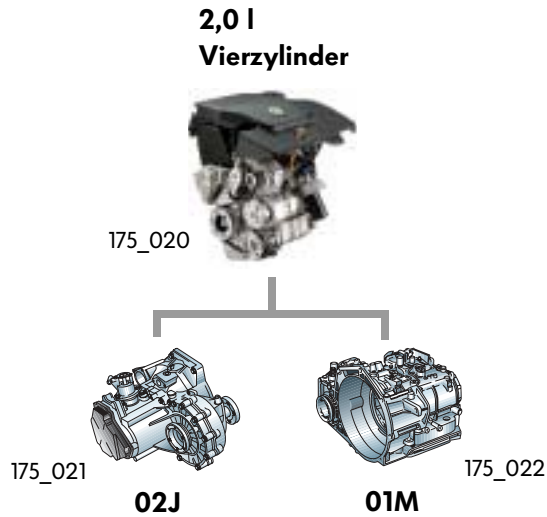


175_025



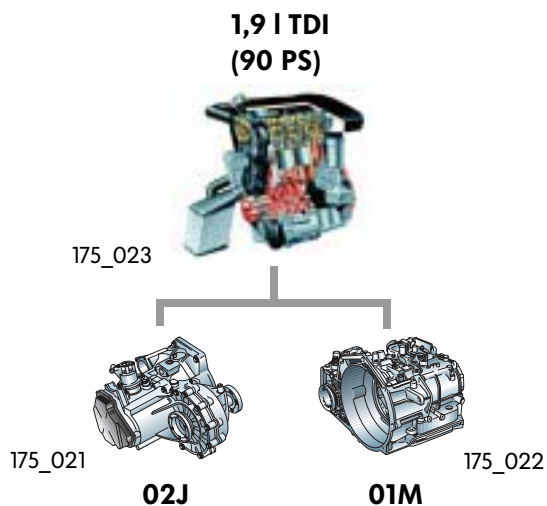
Überwachungsfunktionen beim Otto-Motor

- Funktionsüberwachung Katalysator
- Lambdasondenalterungsdiagnose
- Lambdasondenspannungsprüfung
- Sekundärluftsystem
- Kraftstoffdampfrückhaltesystem
- Leckdiagnoseprüfung
- Kraftstoffversorgungssystem
- Verbrennungsaussetzer
- CAN-Bus
- Steuergerät für Motronic
- alle mit dem Steuergerät verbundenen, abgasrelevanten Sensoren und Aktoren



Überwachungsfunktionen beim Diesel-Motor

- Abgasrückführung
- Verbrennungsaussetzer
- Spritzbeginnregelung
- Ladedruckregelung
- Automatikgetriebe
- CAN-Bus
- Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage
- alle mit dem Steuergerät verbundenen, abgasrelevanten Sensoren und Aktoren



OBD-II (Benziner) im Überblick

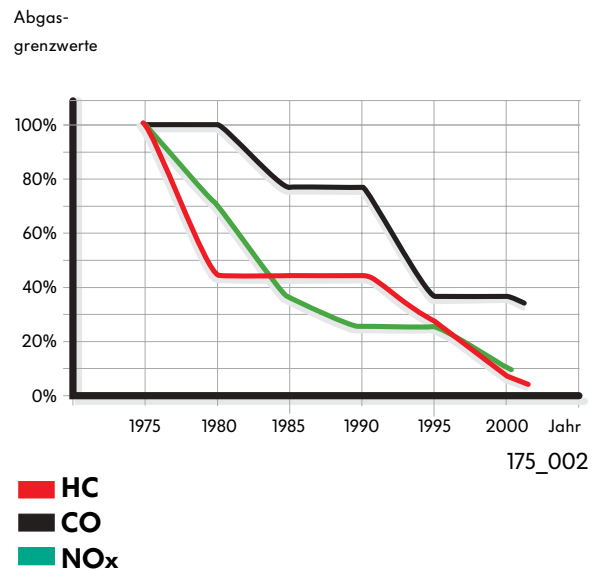
Grundkonzept OBD-II

Die Behörde zur Reinhaltung der Luft des Bundesstaates Kalifornien (CARB) bemüht sich seit 1970 massiv durch gesetzliche Vorgaben die Schadstoffbelastung der Luft zu senken.

Die daraus hervorgegangenen Konzepte, wie z.B. OBD-I (1985) zeigen schon heute eine erfreuliche Senkung der Emissionswerte von Kraftfahrzeugen.



Entwicklung der Schadstoffemissionen in Kalifornien:



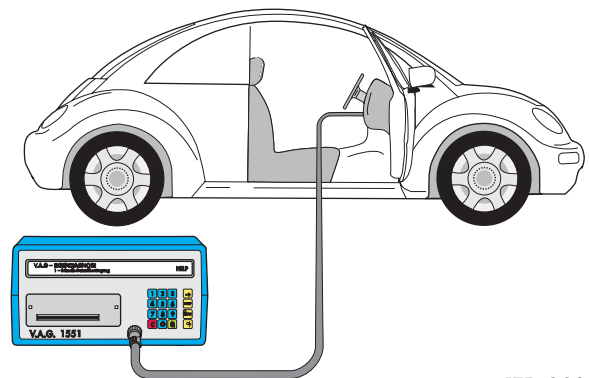
Fehlfunktionen und defekte Bauteile im Motormanagement können zu einer beträchtlichen Erhöhung des Schadstoffausstoßes des Pkw führen.

Aufgrund des technischen Aufwandes sind die Konzentrationen an:

- CO – Kohlenmonoxid
- HC– Kohlenwasserstoffen und
- NO_x – Stickoxiden

nicht direkt zu messen, sondern müssen durch die Prüfung der abgasrelevanten Komponenten des Motormanagement ermittelt werden.

Dies hat zudem den Vorteil, daß Störungen direkt über ein Scan-Tool aufgespürt werden können.



175_003

Forderungen:

- Genormter Diagnose-Steckanschluß im Bereich des Fahrers
- Standardisierte Fehlercodes für alle Hersteller
- Fehleranzeige durch handelsübliche Diagnosetester
- Anzeige der Betriebsbedingungen, bei welchen ein Fehler auftrat
- Festlegungen wann und wie ein abgasrelevanter Fehler angezeigt werden muß
- Standardisierte Benennungen/Abkürzungen von Bauteilen und Systemen



Zielsetzung:

- Überwachung aller Teile, die für die Abgasqualität wichtig sind
- Schutz des Katalysators vor Gefährdung
- Optische Warnanzeige, wenn abgasrelevante Teile Funktionsstörungen aufweisen.
- Fehlerspeicherung
- Diagnosefähigkeit

Um diese Zielsetzung zu erreichen werden vom Steuergerät für die Motronic folgende Komponenten und Systeme überwacht:

- der Katalysator
- die Lambda-Sonden
- die Verbrennungsaussetzererkennung
- das Sekundärluftsystem
- die Abgasrückführung
- die Tankentlüftung mit Leckprüfung
- das Kraftstoffverteilsystem
- alle mit dem Steuergerät verbundenen, abgasrelevanten Sensoren und Aktoren
- das Automatikgetriebe



Da auch die Funktion des Getriebes die Abgasqualität beeinflusst, muß bei der Diagnose auch das Getriebesteuergerät ausgelesen werden.

OBD-II (Benziner) im Überblick

Die OBD II stellt eine Weiterentwicklung der OBD-I dar.

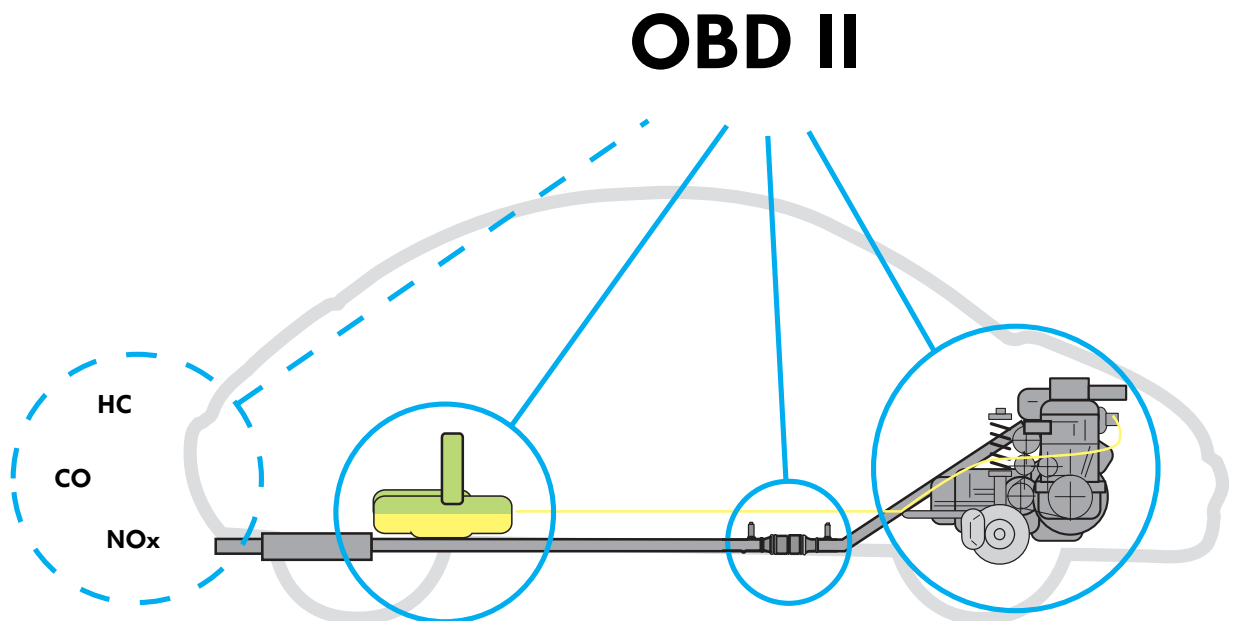


OBD-I überwacht

die Funktionsfähigkeit der Sensoren und Aktoren anhand der Messung der Spannungsabfälle an den Komponenten

OBD-II überwacht:

- alle Funktionen der Ein- und Ausgangskomponenten wie OBD I, z.B.:
 - Kurzschluß nach Plus,
 - Kurzschluß nach Masse,
 - Leitungsunterbrechung
- Signale und Komponenten der abgasrelevanten Funktionen auf Plausibilität (z.B. Katalysator, Lambda-Sonde)
- Systemfunktionen (z.B. Sekundärluftsystem)
- den gesamten Triebstrang (z.B. Notlauf Automatikgetriebe)



175_004

Begriffserläuterung:

CARB (California Air Resources Board)
Kalifornische Behörde f. d. Reinhaltung der Luft

SAE (Society of Automotive Engineers)
Gesellschaft, die Vorschläge/Richtlinien erstellt, wie die gesetzlichen Forderungen umgesetzt werden können (z.B. Normen).

NLEV (Non-Low Emission Vehicles)
Zulassungsstufe für Fahrzeuge, die die zur Zeit gültigen Anforderungen erfüllen (0,25 g/mi HC).

TLEV (Transitional Low Emission Vehicles)
Zulassungsstufe für Fahrzeuge mit niedrigen Abgaswerten (0,125 g/mi HC).

LEV (Low Emission Vehicles)
Zulassungsstufe für Fahrzeuge, die den neueren, schärferen Bestimmungen entsprechen müssen (0,075 g/mi HC).

ULEV (Ultra Low Emission Vehicles)
Zulassungsstufe für Fahrzeuge mit einer weiteren Verminderung der Abgaswerte (0,04 g/mi HC).

SULEV (Supra Ultra Low Emission Vehicles)
Eine weitere Verbesserung der Zulassungsstufe ULEV.

EZEV (Equivalent Zero Emission Vehicles)
Zulassungsstufe für Fahrzeuge, die praktisch keine Schadstoffe abgeben.

ZEV (Zero Emission Vehicles)
Zulassungsstufe für Fahrzeuge, die keine Schadstoffe abgeben.

Generic Scan Tool
Der universelle Tester, mit dem die Fehlermeldungen aus dem Fehlerspeicher gelesen werden können.

ISO 9141-CARB
Standard zur Datenübertragung an das Lesegerät

Comprehensive Components Monitoring
(auch: Comprehensive Components Diagnose)
Diagnosesystem, daß alle elektrischen Bauteile und Endstufen auf Funktion durch die Ermittlung des Spannungsabfalls am jeweiligen Bauteil prüft.

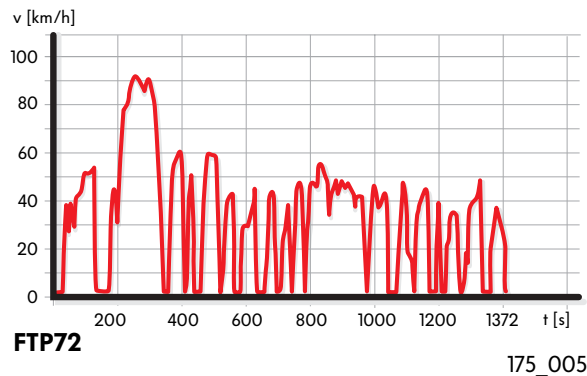
Driving Cycle
Fahrzyklus bestehend aus Motorstart, Durchführung einer jeweiligen Diagnosefunktion und Abstellen des Motors.



OBD-II (Benziner) im Überblick

FTP72 (Federal Test Procedure)

Ein für die USA festgelegter Fahrzyklus von 7,5 Miles und 1372 s Dauer. Die Geschwindigkeit beträgt max. 91,2 km/h.



MIL (Malfunction Indicator Light)

Amerikanische Bezeichnung für Abgas-Warnleuchte K83

Sie zeigt an, daß das Steuergerät für die Motronic bei abgasrelevanten Bauteilen einen Fehler festgestellt hat.

Die Fehleranzeige als Dauer- oder Blinklicht kann nach einer Fehlererkennung durch das Steuergerät:

- sofort oder
 - nach 2 Driving-Cycles erfolgen, je nachdem, welcher Fehler vorliegt und welche Anzeigebedingungen für ihn gelten.
- Zusätzlich gibt es Fehler, die im Speicher abgelegt werden, jedoch nicht zum Einschalten der Abgas-Warnleuchte (MIL) führen.

NO_x (Stickoxide)

Sauerstoffverbindungen des Stickstoffs. Der NO_x-Anteil bei Kraftfahrzeugabgasen beruht auf der Gegenwart des Luftstickstoffes bei der Verbrennung des Kraftstoffes unter hohem Druck und bei hoher Temperatur im Motor.

CO (Kohlenmonoxid)

entsteht bei Verbrennung von Kohlenstoff unter Sauerstoffmangel.

HC (Kohlenwasserstoffe)

Im Zusammenhang mit Abgassystemen versteht man unter dem HC-Anteil den Anteil an unverbranntem Kraftstoff im Abgas.

stöchiometrisch

Im Fahrzeugbau versteht man unter einem stöchiometrischen Kraftstoff-Luft-Gemisch das ideale Massenverhältnis von Ansaugluft und Kraftstoff, bei dem der Kraftstoff vollständig verbrannt wird, ohne unvollständig verbrannte Teilprodukte (z.B. Kohlenmonoxid) entstehen zu lassen.

Readinesscode

8-stelliger Binärcode, der anzeigt, ob alle abgasrelevanten Diagnosen vom Motormanagement durchlaufen wurden.

Der Readinesscode wird erzeugt, wenn:

- alle Diagnosen fehlerfrei durchlaufen sind und die Abgas-Warnleuchte (MIL) nicht leuchtet,
- alle Diagnosen durchlaufen und erkannte Fehler im Fehlerspeicher abgelegt sind und durch das Leuchten der Abgas-Warnleuchte (MIL) angezeigt werden.

OBD-II

Diagnose

Gespeicherte Fehlfunktionen können über ein Scan-Tool ausgelesen werden, das an die vom Fahrersitz aus zugängliche Diagnose-Schnittstelle angeschlossen wird.

Die Diagnose mit dem VAG 1551 bietet im neuen Programmstand folgende Möglichkeiten:

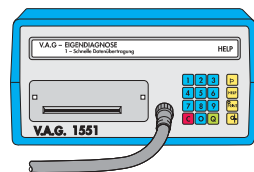
- Auslesen/Löschen des Fehlerspeichers
- Anzeige von baugruppenrelevanten Daten zur Unterstützung der Fehlersuche
- Lesen des Readinesscodes
- Durchführung eines Kurztrips (zum Erzeugen des Readinesscodes)
- Ausdruck der Diagnosedaten

Es ist vom Gesetzgeber vorgeschrieben, daß das Diagnosesystem vom Fahrzeughersteller so ausgelegt ist, daß die OBD-Daten mit jedem beliebigen OBD-Auslesegerät (Generic-Scan-Tool) abgefragt werden können.

Dieser Generic-Scan-Tool-Modus kann von den Diagnosegeräten

VAG 1551 (Softwarestand größer 5.0), VAG 1552 (Softwarestand größer 2.0) und VAS 5051 über das Adreßwort „33“ aufgerufen werden.

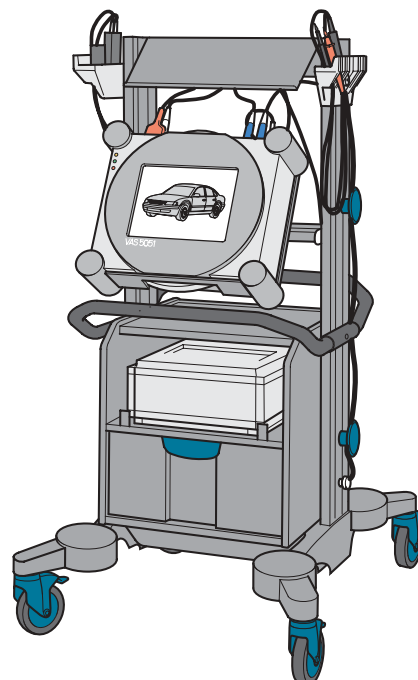
Die Geräte bieten jedoch über das Adreßwort „01“ auch Funktionen, die weit über diesen Modus hinausgehen und für Fehlersuche, Reparatur sowie das Lesen und Erzeugen des Readinesscodes benötigt werden.



175_006



175_007



175_010

OBD-II (Benziner) im Überblick

Fehleranzeige

Wird vom System eine abgasrelevante Fehlfunktion erkannt, so wird sie dem Fahrer mittels einer Warnleuchte angezeigt, die aufmerksamkeitsgerecht in die Instrumententafel integriert ist.



Diagnoseschnittstelle

Sie ist im Fahrgastraum integriert und vom Fahrersitz aus gut zu erreichen.



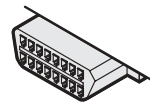
175_008

Abgas-Warnleuchte (MIL)
im Kombi-Instrument



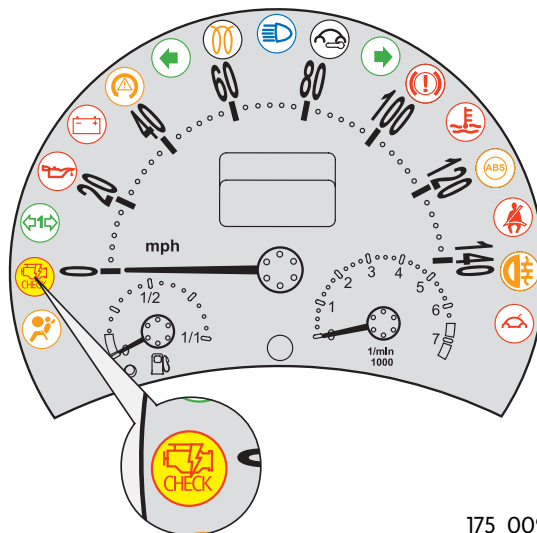
175_902

Diagnose-
Schnittstelle



175_912

Abgas-Warnleuchte (MIL) im New Beetle (USA)



175_009



Die MIL muß beim Startvorgang vom Fahrer oder Mechaniker auf Funktion geprüft werden. Sie muß bis ca. 2 Sekunden nach dem Motorstart leuchten.

Fehleranzeige durch die Abgas-Warnleuchte K83 (MIL)

Treten katalysatorschädigende Aussetzer auf, so muß die Abgas-Warnleuchte (MIL) dies sofort durch Blinken anzeigen. Es darf dann nur noch mit reduzierter Leistung gefahren werden. Hierbei wechselt die Abgas-Warnleuchte (MIL) auf Dauerlicht.

Verschlechtert der Fehler die Abgasqualität, so muß die Abgas-Warnleuchte (MIL) den Fehler nach Erfüllen der jeweiligen Speicher- und Einschaltbedingung (sofort, 2 Driving-Cycles) durch Dauerlicht anzeigen.

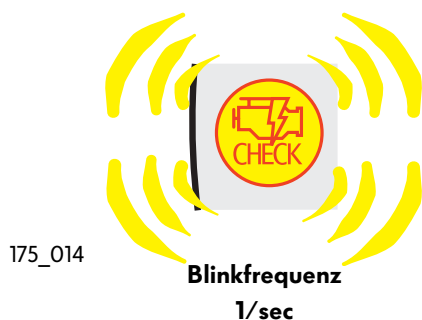
Beispiel: Verbrennungsaussetzer

Das System prüft unter allen Fahrbedingungen, ob:

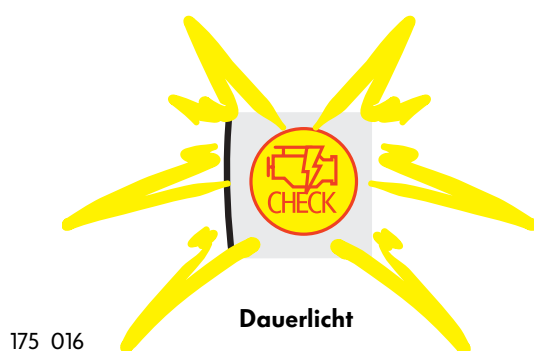
1. Die Anzahl der Aussetzer so hoch liegt, daß der Katalysator geschädigt werden könnte,
2. Die Anzahl der Aussetzer die Abgaswerte um das 1,5-fache verschlechtert.



Ist die 1. Bedingung erfüllt, so muß die Abgas-Warnleuchte (MIL) einmal pro Sekunde blinken.



Liegt die 2. Bedingung vor, so wird am Ende des ersten Driving-Cycle ein Fehler abgespeichert, aber die Abgas-Warnleuchte (MIL) leuchtet nicht.



Bleibt der Fehler bis zum Ende des zweiten Driving Cycle erhalten, muß die Fehlerlampe ständig leuchten.

OBD-II (Benziner) im Überblick

Die On-Board-Diagnose



Die Diagnose-Fehlercodes sind nach SAE genormt und müssen von allen Herstellern einheitlich benutzt werden.

Der Fehlercode besteht immer aus einem fünfstelligen alphanumerischen Wert, z. B. P0112.

Die erste Stelle wird mit einem Buchstaben angegeben. Er kennzeichnet die Systemart:

Pxxxx für Antrieb
Bxxxx für Karosserie
Cxxxx für Fahrwerk und
Uxxxx für zukünftige Systeme
Für OBD II sind nur P-Codes gefordert.

Die zweite Stelle kennzeichnet den Norm-Code.

P0xxx Nach SAE definierte, frei wählbare Fehlercodes, die vom Diagnosesystem benutzt werden können und festgelegte Fehlertexte besitzen.
(ab Modelljahr 2000: P0xxx und P2xxx)

P1xxx Vom Hersteller zusätzlich angebotene abgasrelevante, frei wählbare Fehlercodes, die keine festgelegten Fehlertexte besitzen, aber dem Gesetzgeber gemeldet sein müssen.
(ab Modelljahr 2000: P1xxx und P3xxx)

Die dritte Stelle gibt Auskunft über die Baugruppe, in der der Fehler auftritt:

Px1xx Kraftstoff- und Luftzumessung
Px2xx Kraftstoff- und Luftzumessung
Px3xx Zündsystem
Px4xx Zusätzliche Abgasregelung
Px5xx Geschwindigkeits- und Leerlaufregelung
Px6xx Computer- und Ausgangssignale
Px7xx Getriebe

Die vierte und fünfte Stelle beinhaltet die Kennzeichnung der Bauteile/Systeme.

Bei der Durchführung einer Diagnose ist es über die Eingabe unterschiedlicher Adreßwörter möglich, unterschiedliche Diagnosefunktionen auszulösen.

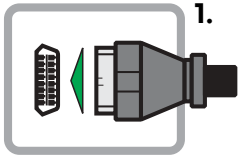
Über die Eingabe des Schlüssels „33“ wird der Scan-Tool-Mode gestartet.

Er beinhaltet alle Funktionen, die vom Gesetzgeber im Rahmen der OBD für ein allgemeines Scan-Tool gefordert sind. Hierbei können einzelne physikalische Daten (z.B. Lambda-Sonden-Daten) ausgelesen werden.

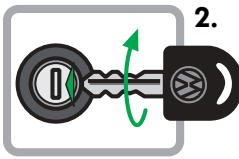
Werkstätten haben mit universellen Diagnosegeräten, wie dem VAG 1551/1552, bei Eingabe des Schlüssels „01“ die Möglichkeit, die Fehlersuche durch Zugriff auf alle wichtigen Motordaten zu optimieren. Bei der Bosch-Motronic kann zusätzlich der Readinesscode mittels Kurztrip erzeugt werden.



Wenn kein Fehler im Fehlerspeicher abgelegt ist, darf der Fehlerspeicher nicht unnötig gelöscht werden, da sonst der Readinesscode zurückgesetzt wird.



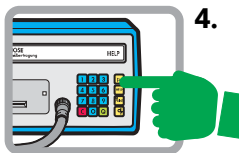
1. Diagnosegerät mit Diagnoseschnittstelle verbinden.
Gerät einschalten.



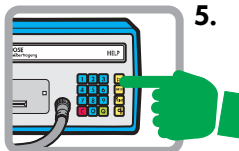
2. Zündung „ein“.



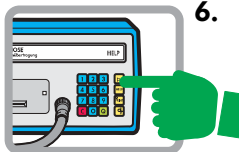
3. Abgas-Warnleuchte (MIL) zeigt Fehler an.



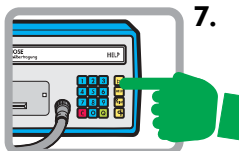
4. Eingabe „1“ für schnelle Datenübertragung.



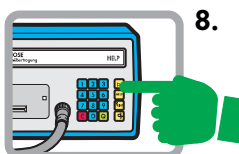
5. Eingabe „01“ Adreßwort für Motorelektronik.



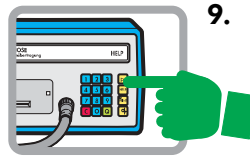
6. Eingabe „Q“ Eingabe bestätigen.



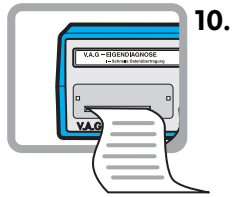
7. Eingabe „Print“ schaltet Druckwerk ein.



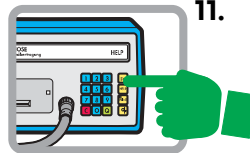
8. Eingabe „02“ für Fehlerspeicher abfragen.



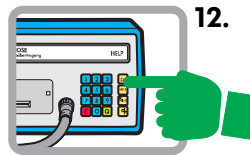
9. Eingabe „Q“ Eingabe bestätigen.



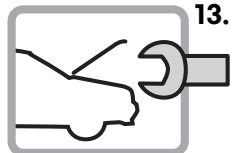
10. Die im Fehlerspeicher abgelegten Fehlermeldungen werden im Klartext ausgedruckt.



11. Eingabe „06“ für Ausgabe beenden.



12. Eingabe „Q“ Eingabe bestätigen.



13. Fehler beheben.



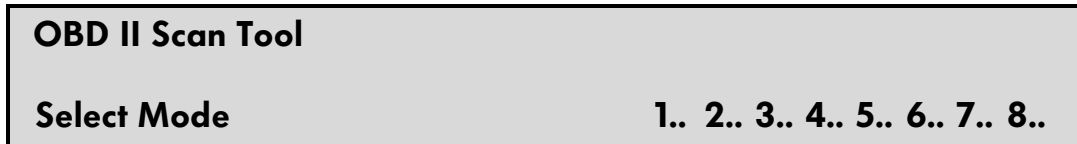
14. Nach Fehlerbehebung Fehlerspeicher löschen und Readinesscode mit Kurztrips erzeugen. (Motronic M5.9.2).

175_903-
175_910

OBD-II (Benziner) im Überblick

Das Anzeige-Display am Diagnosegerät im OBD II Scan-Tool-Mode

Dieses Display erscheint nach Eingabe „1“ für schnelle Datenübertragung und dann „33“ für Gerät in Scan-Tool-Funktion bringen.



Beispielsweise erfolgt nach Auswahl des Modes 1 folgendes Display.

Es enthält verschiedene Anzeigefelder, die Daten für die Diagnose anzeigen.

Von hieraus ist es möglich, die verschiedenen PIDs anzuwählen (z.B. PID 5 = Motortemperatur, PID 16 = Luftmassendurchsatz).

Mode-Anzeige

7 Modes anwählbar
(41 - 47)

Bsp. 41

= Diagnosedaten
übertragen

Parameter-
Identifikation

PID1

= Fehlercode
POxxx/PIxxx

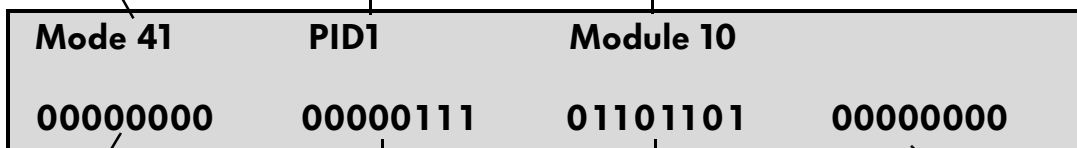
Modulangabe

Modul 10

=Steuergerät für Motronic

Modul 1a

=Getriebesteuergerät



Anzeigefeld 1

Anzahl der gespeicherten Fehler;
Abgas-Warnleuchte (MIL)
ein/aus

Anzeigefeld 2

kontinuierlich durchlaufene Diagnosen
(z.B. Aussetzererkennung)

Anzeigefeld 3

Anzeige, ob Komponenten von der Diagnose unterstützt werden.

Anzeigefeld 4

zeigt an, ob der Readinesscode gesetzt wurde.



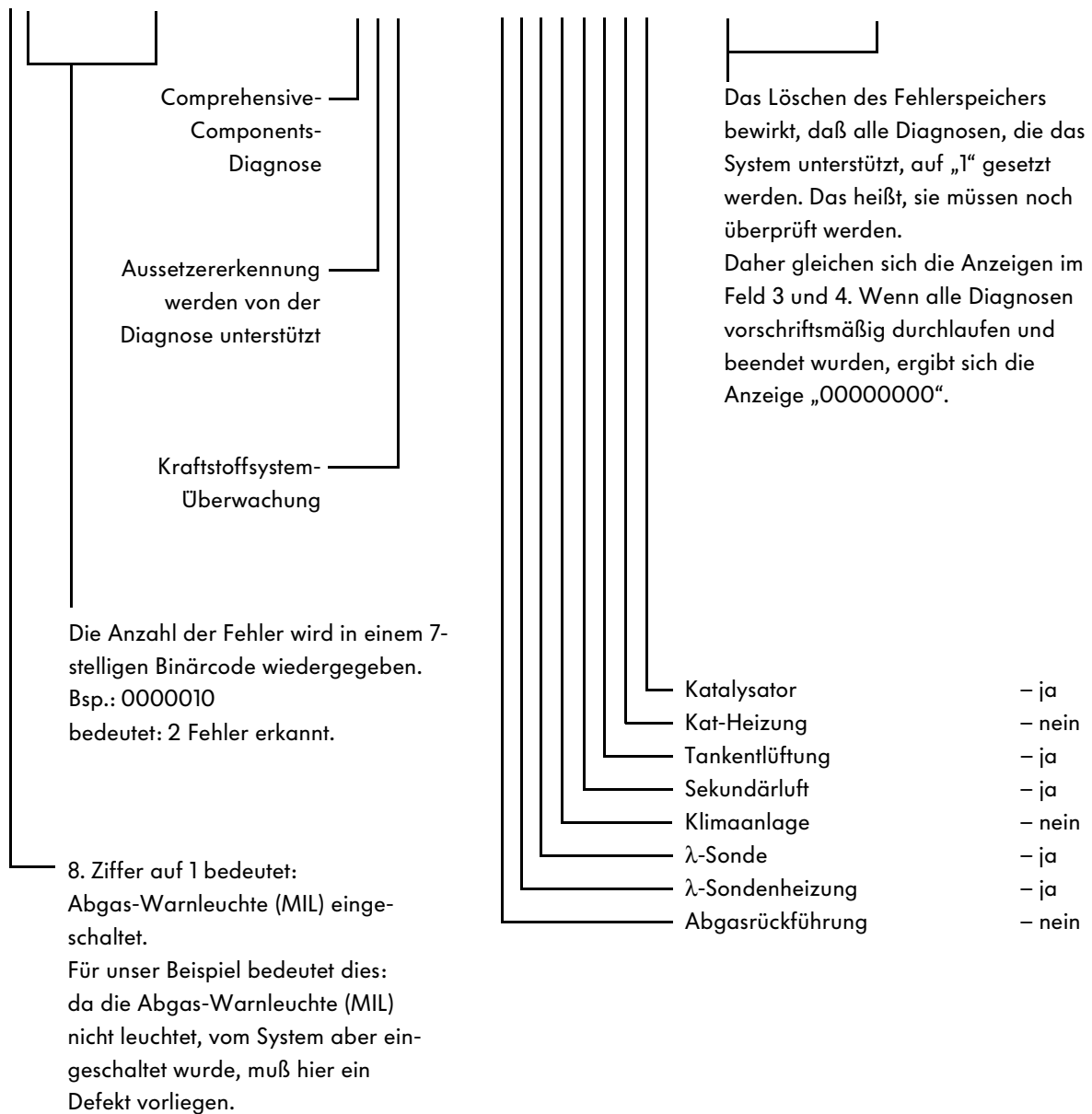
Die Readinessanzeige „00000000“ besagt lediglich, daß alle abgasrelevanten Einzel-diagnosen vorschriftsmäßig durchlaufen wurden. Eine „0“ wird für eine abgeschlossene Einzel-diagnose auch gesetzt, wenn ein Fehler erkannt und abgespeichert wurde.



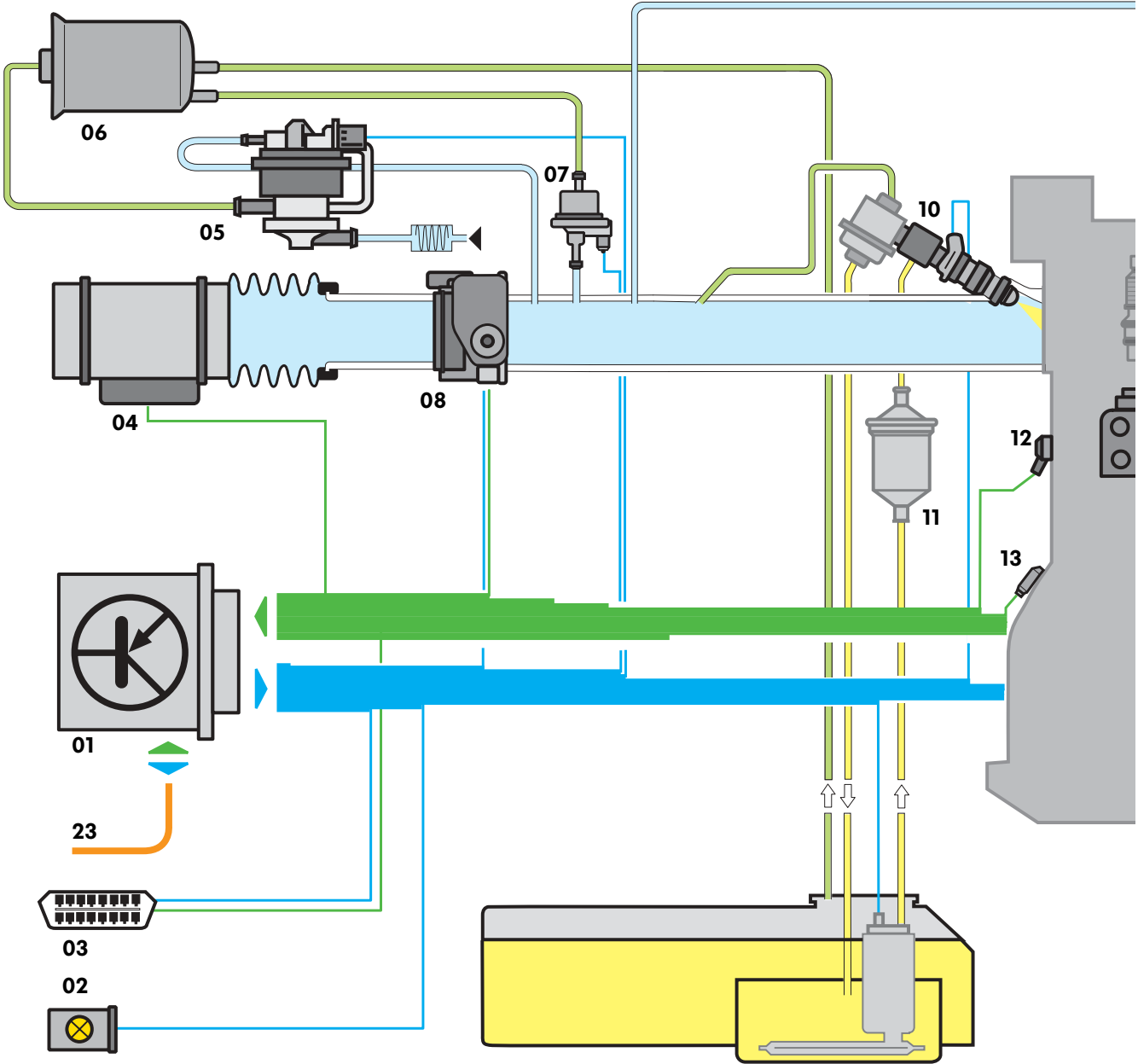
Ein Beispiel

Das Steuergerät für die Motronic wurde von der Batterie getrennt und die Abgas-Warnleuchte (MIL) leuchtet nicht.

Mode 47	PID2	Module 10	
10000010	00000111	01101101	01101101



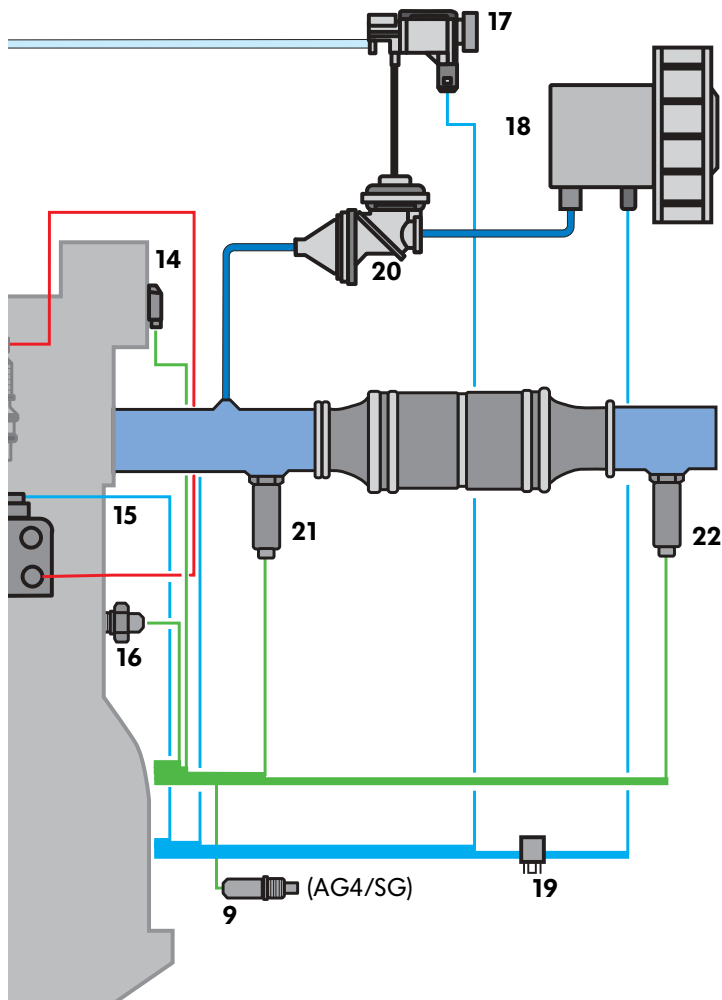
OBD-II (Benziner) im Überblick



Systemkomponenten 2,0l Otto-Motor

Legende

- 01 Steuergerät für Motronic J220
- 02 Abgas-Warnleuchte K83 (MIL)
- 03 Diagnoseschnittstelle
- 04 Luftmassenmesser G70
- 05 Diagnosepumpe für Kraftstoffsystem V144
- 06 Aktivkohlebehälter
- 07 Magnetventil 1 für Aktivkohlebehälter-Anlage N80
- 08 Drosselklappensteuereinheit J338
- 09 Geber für Geschwindigkeitsmesser G22
- 10 Einspritzventile Zylinder 1-4 N30-33
- 11 Kraftstofffilter
- 12 Klopfensoren I+II G61, G66
- 13 Geber für Motordrehzahl G28
- 14 Hallgeber G40
- 15 ruhende Hochspannungsverteilung
- 16 Geber für Kühlmitteltemperatur G62
- 17 Sekundärluftventil N112
- 18 Sekundärluftpumpe V101
- 19 Relais für Sekundärluftpumpe J299
- 20 Kombiventil für Sekundärluft
- 21 Lambda-Sonde I G39 (Vor-Kat-Sonde)
- 22 Lambda-Sonde II G108 (Nach-Kat-Sonde)
- 23 CAN-Bus



Systemübersicht (Benziner)

Sensoren

Lambda-Sonde I **G39**
(Vor-Kat-Sonde)

Lambda-Sonde II **G108**
(Nach-Kat-Sonde)

Luftmassenmesser **G70**

Klopfsensoren I+II **G61, G66**

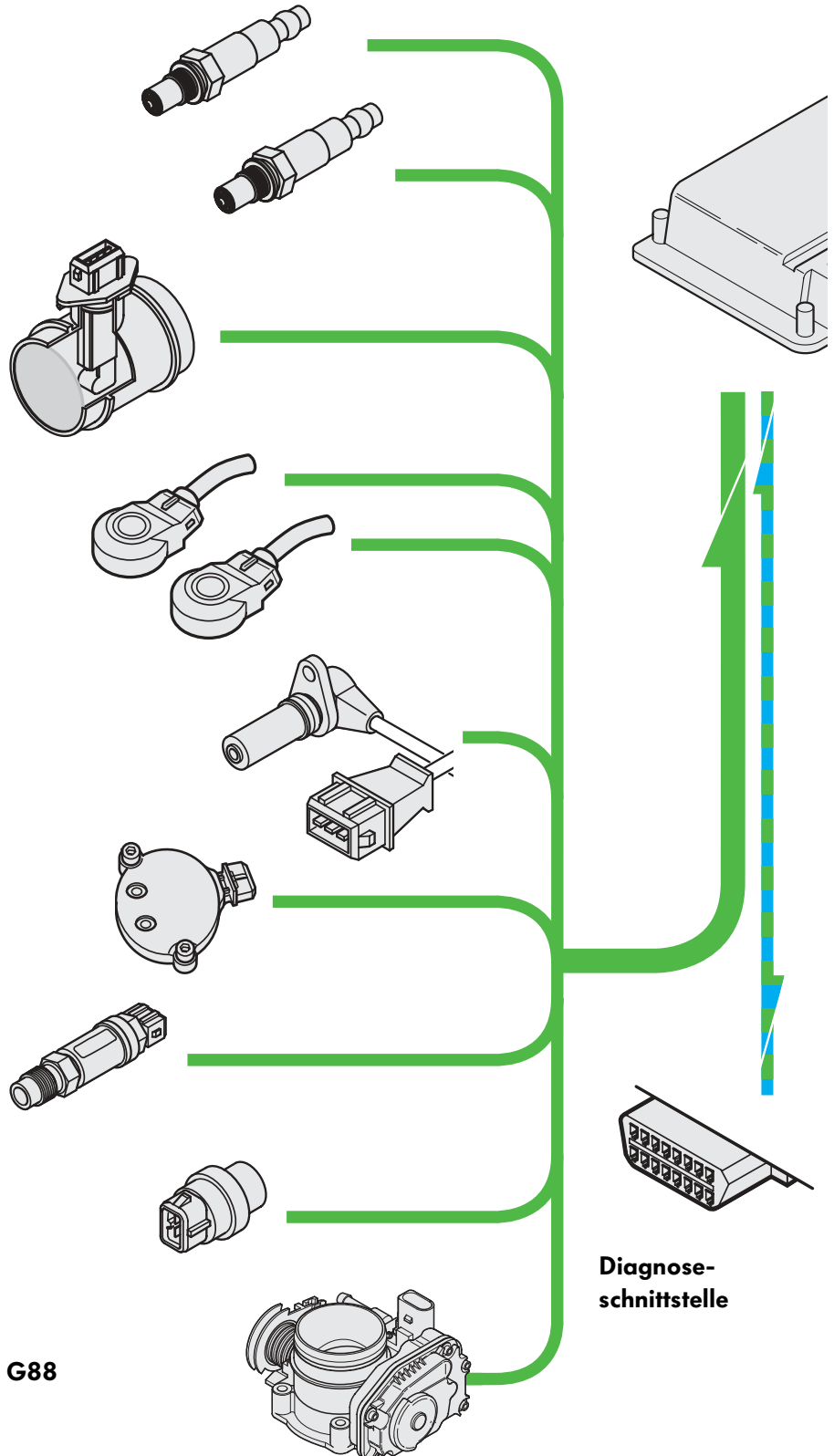
Geber für Motordrehzahl **G28**

Hallgeber **G40**
(Nockenwellenpositionssensor)

Geber für
Geschwindigkeitsmesser **G22**

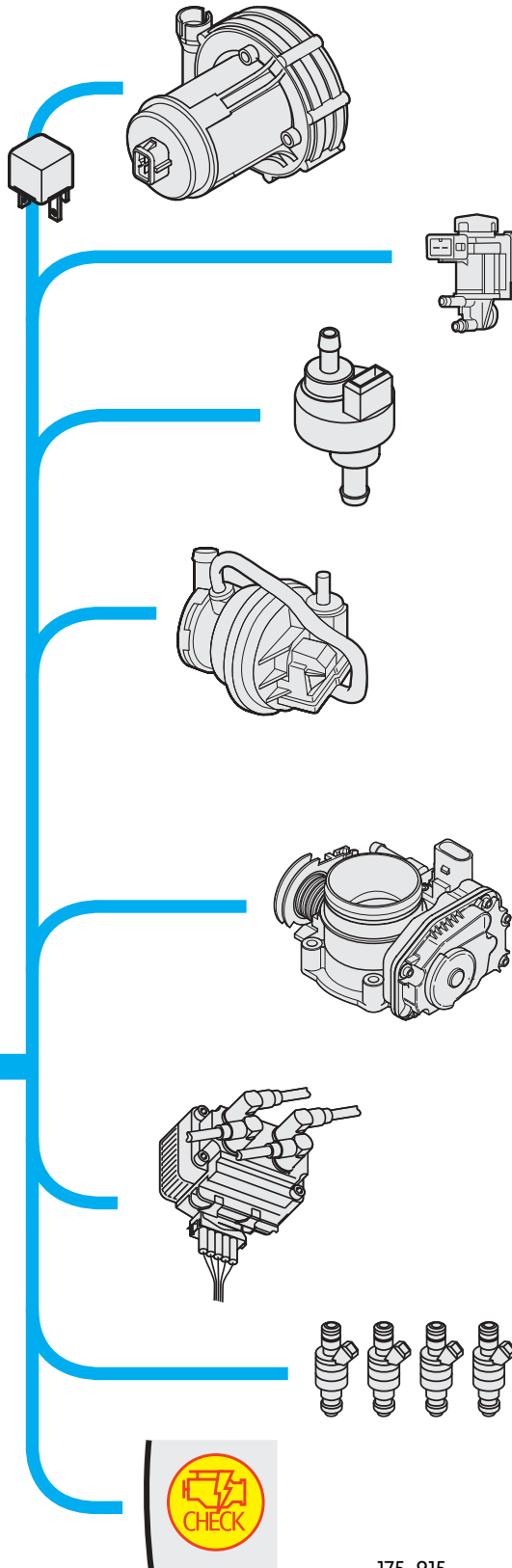
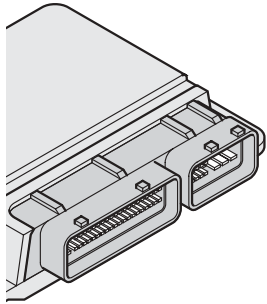
Geber für
Kühlmitteltemperatur **G62**

Drosselklappensteuereinheit **J338**
integr.:
Drosselklappenpotentiometer **G69**
Drosselklappensteller-Potentiometer **G88**
Leerlaufschalter **F60**



Diagnose-
schnittstelle

Steuergerät für
Motronic **J220**



CAN-Bus

Aktoren

Sekundärluftpumpe **V101**

Relais für
Sekundärluftpumpe **J299**

Sekundärluftventil **N112**

Magnetventil 1 für Aktivkohle-
behälter-Anlage **N80**

Diagnosepumpe für
Kraftstoffsystem **V144**

Drosselklappensteuereinheit
J338
integr.:
Drosselklappensteller **V60**

Zündtrafo **N152**
integr.:
Leistungsendstufe **N122**
Zündspulen **N, N128**

Einspritzventile Zylinder 1-4
N30, N31, N32, N33

Abgas-Warnleuchte **K83 (MIL)**



175_915

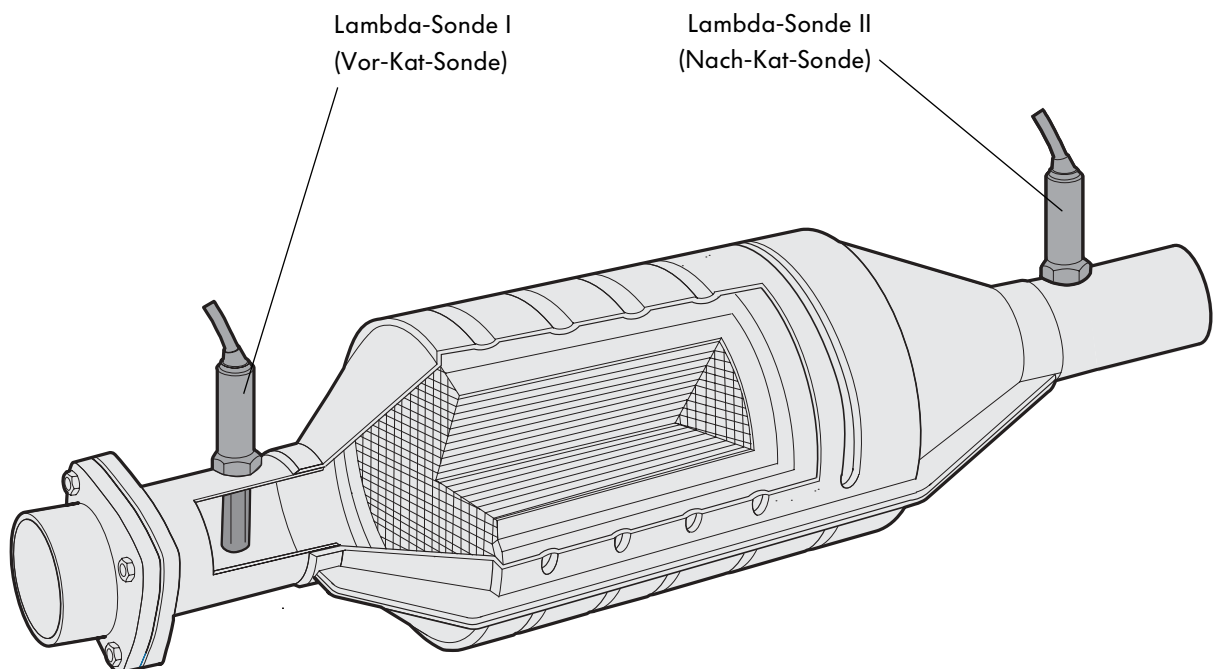
Systemkomponenten (Benziner)

Der Katalysator

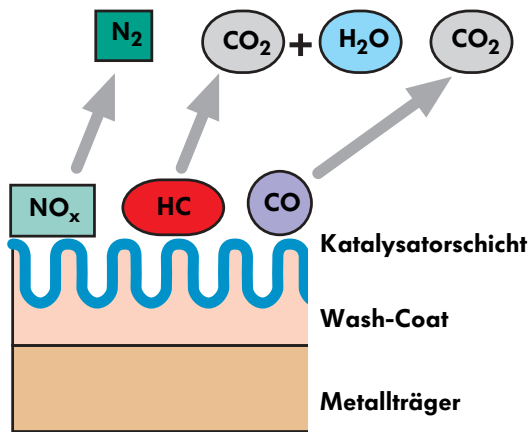
Der Katalysator ist das zentrale Bauteil zur Abgasreinigung. Stand am Anfang der Entwicklung das unregelte System, so findet heute ausschließlich das über Lambda-Sonden geregelte System in der Fahrzeugindustrie Verwendung.

Ein Katalysator im chemischen Sinn ist ein Stoff, der eine chemische Reaktion begünstigt, beschleunigt oder überhaupt erst ermöglicht. Der Stoff selbst, in unserem Fall Edelmetalle wie Platin, Rhodium und/oder Palladium, nimmt an der Reaktion nicht Teil, verbraucht sich also auch nicht.

Für die Wirksamkeit des Katalysators ist es wichtig, daß er eine möglichst große Oberfläche hat. Daher ist das Edelmetall auf einen Keramik- oder Metallkörper mit zahllosen Längskanälen aufgebracht, dessen Oberfläche über einen sogenannten Wash-Coat zusätzlich vergrößert wurde. Dadurch ist eine Abgasreinigung mit hoher Effizienz überhaupt erst möglich.



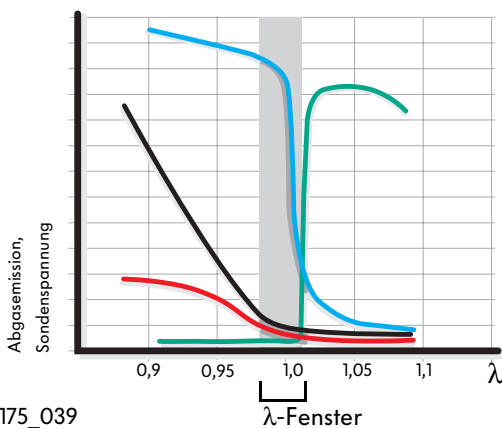
175_037



175_038

Die katalytische Abgasreinigung

Im Katalysator laufen zwei gegensätzlich chemische Reaktionen ab: Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffe werden zu Kohlendioxid und Wasser oxidiert, und Stickoxide werden zu Stickstoff und Sauerstoff reduziert. Die Reduktion wird durch einen geringen Sauerstoffgehalt begünstigt, die Oxidation durch einen hohen Sauerstoffgehalt.



175_039

- HC
- CO
- NOx
- Lambda-Sondenspannung

Durch Veränderung des Verhältnisses von Sauerstoff zu Abgasgemisch läßt sich das System so regeln, daß beide Reaktionen in einem optimalen Bereich ($\lambda=0,99... 1$) stattfinden. Dieser Bereich wird Lambda-Fenster genannt. Die Regelwerte werden von Lambda-Sonden übermittelt. (λ =Lambda)

Systemkomponenten (Benziner)

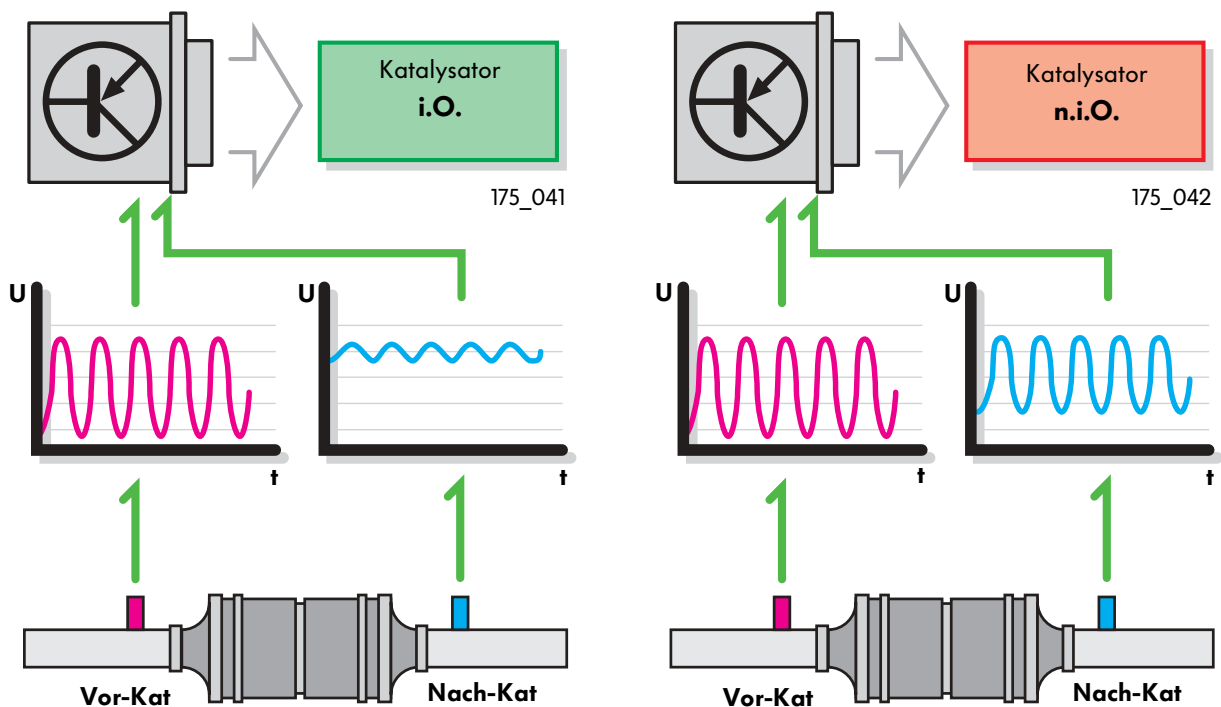
Was prüft OBD II?

Ein gealterter oder fehlerhafter Katalysator besitzt eine geringere Sauerstoffspeicherkapazität und damit ein schlechteres Konvertierungsvermögen. Werden die gültigen Grenzwerte für den Gehalt von Kohlenwasserstoffen im Abgas während eines gesetzlich gültigen Abgastestes um das 1,5-fache überschritten, so muß dies On-Line erkannt werden.

Katalysatorkonvertierungs-Diagnose

Bei der Diagnose werden die Sondenspannungen der Vor- und Nach-Kat-Sonde vom Steuergerät für die Motronic verglichen. Man spricht hierbei von einer Verhältnisgröße zwischen Vor- und Nach-Kat-Sonde (Lambda-Sonden I+II).

Weicht diese Verhältnisgröße von ihrem Sollbereich ab, wird vom Motormanagement eine Fehlfunktion des Katalysators erkannt. Nach Erfüllung der Fehlerbedingungen wird im Fehlerspeicher der entsprechende Fehlercode gespeichert. Der Fehler wird durch die Abgas-Warnleuchte (MIL) angezeigt.



Gefahren für den Katalysator

Durch die Temperaturverhältnisse unterliegen Katalysatoren einem Alterungsprozeß, der ihr Konvertierungsverhalten beeinflusst. Neben dieser thermischen Alterung kann sich das Konvertierungsverhalten auch durch Vergiftung verschlechtern (chemische Alterung).

Treten bei Betrieb zum Beispiel erhöhte Temperaturen durch Zündaussetzer im Kat auf, so kann die aktive Katalysatoroberfläche beschädigt werden.

Auch eine mechanische Schädigung des Katalysators ist unter Umständen möglich.

Emissionsgrenzwerte für Benzinfahrzeuge

Zwei Beispiele für die zur Zeit gültigen Grenzwerte sind hier dargestellt. Durch unterschiedliche Testverfahren können diese Werte aber nicht miteinander verglichen werden.

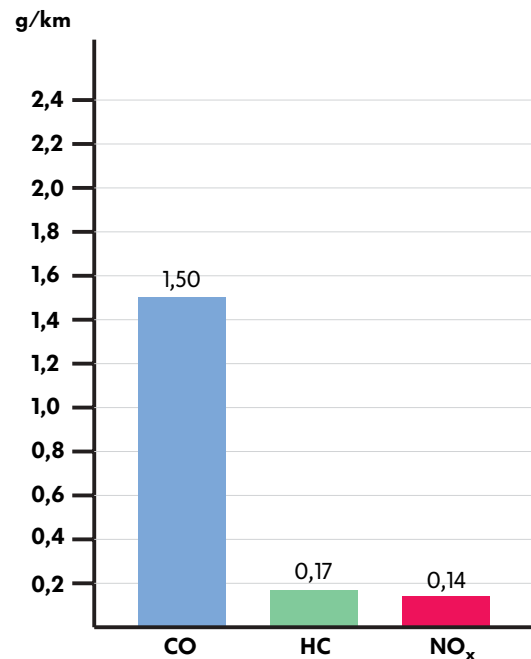
- Die Grenzwerte für Personenkraftwagen, die für max. 12 Personen zugelassen sind, im US-Bundesstaat Kalifornien ab Modelljahr 1999.

Diese Grenzwerte entsprechen der LEV-Zulassungstufe.

Schadstoff	Dauerhaltbarkeit [mi]	Grenzwert MJ '99 [g/mi]
NMOG	50.000	0,075
	100.000	0,09
CO	50.000	3,4
	100.000	4,2
NO _x	50.000	0,2
	100.000	0,3

175_043

- Die in der Bundesrepublik Deutschland zur Zeit bestehenden Grenzwerte entsprechen der D3-Norm.



175_155

NMOG (Non-Methane-Organic-Gasses) ist die Summe der sauerstoffhaltigen und -freien Kohlenwasserstoffe im Abgas.

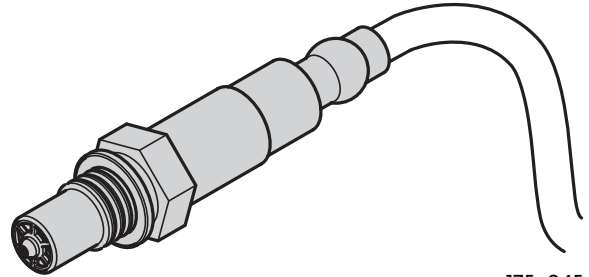


Systemkomponenten (Benziner)

Die Lambda-Sonde

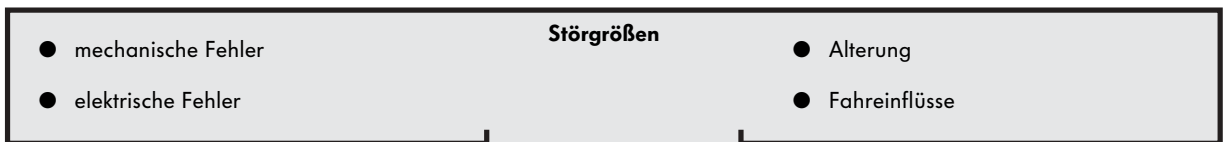
Die Lambda-Sonde misst den Sauerstoffanteil im Abgasgemisch. Sie ist Bestandteil eines Regelkreises, der ständig die richtige Zusammensetzung des Luft-Kraftstoffgemisches sicherstellt.

Das Mischungsverhältnis von Luft-Sauerstoff zu Kraftstoff, bei dem eine maximale Umsetzung der Schadstoffe im Katalysator erreicht wird, liegt bei $\lambda=1$ (stöchiometrisches Mischungsverhältnis).

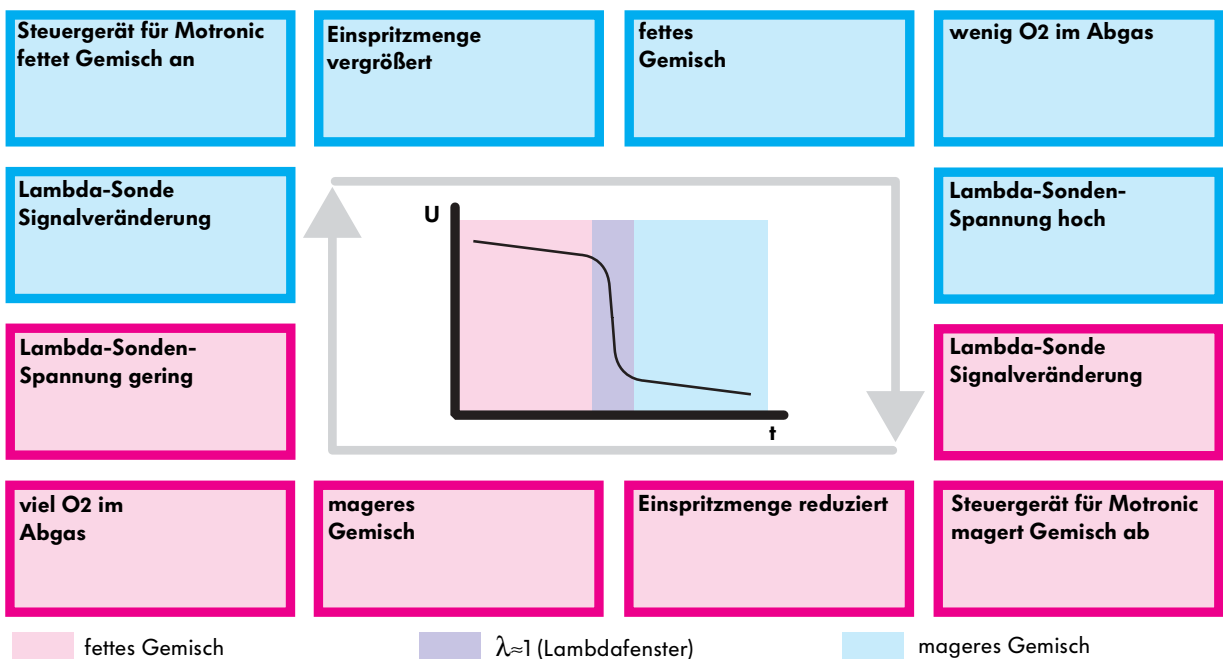


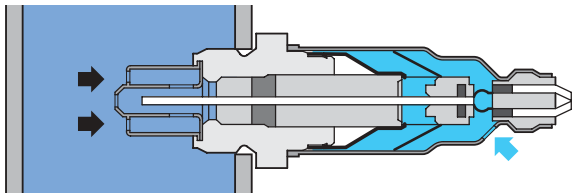
175_045

Änderungen in der Abgaszusammensetzung werden bei der Steuerung zahlreicher Funktionen vom Motormanagement berücksichtigt und dienen oft als erster Hinweis auf mögliche Fehler.

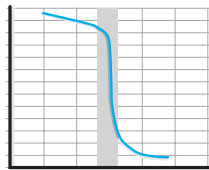


175_046

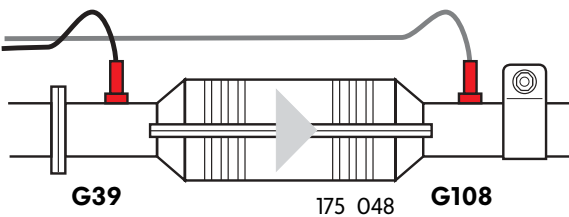




■ Außenluft
■ Abgas



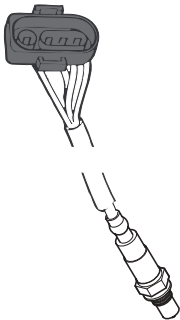
1,0
175_047



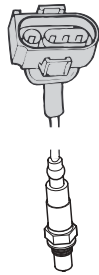
G39

175_048

G108



175_054



175_056

Anforderung

Eine gealterte oder defekte Vor-Kat-Sonde behindert die optimale Einstellung des Luft-Kraftstoffgemisches und führt zu einer Verschlechterung der Abgas- und Leistungswerte des Fahrzeuges.

Funktionsweise

Der Unterschied im Sauerstoffgehalt zwischen Abgas und Außenluft erzeugt in der Sonde eine Veränderung der elektrischen Spannung.

Bei Änderung der Zusammensetzung des Kraftstoff-Luftgemisches ergibt sich eine sprunghafte Spannungsänderung, an der $\lambda=1$ identifiziert werden kann.



Lambda-Regelung in der OBD II

Im Rahmen der OBD II wurde eine zusätzliche Lambda-Sonde G108, die hinter dem Kat liegt, in das System integriert (Nach-Kat-Sonde). Sie dient zur Prüfung der Funktion des Katalysators. Zusätzlich erfolgt bei der Motronic M5.9.2 eine Adaption der Lambda-Sonde G39 (Vor-Kat-Sonde).

Ein Vertauschen der Steckverbindungen wird durch unterschiedliche Steckverbindungen und verschiedene Steckerfarben verhindert.

Daher muß sie vom Motormanagement nach Erfüllung der Fehlerbedingungen erkannt, als Fehler gespeichert und angezeigt werden.

Systemkomponenten (Benziner)

Lambda-Regelung

OBD II überprüft bezüglich der Lambda-Regelung:

- Ansprech-/Alterungsverhalten
- Spannung an den Lambda-Sonden
- Sondenheizung

Lambdasondenalterungs-Diagnose

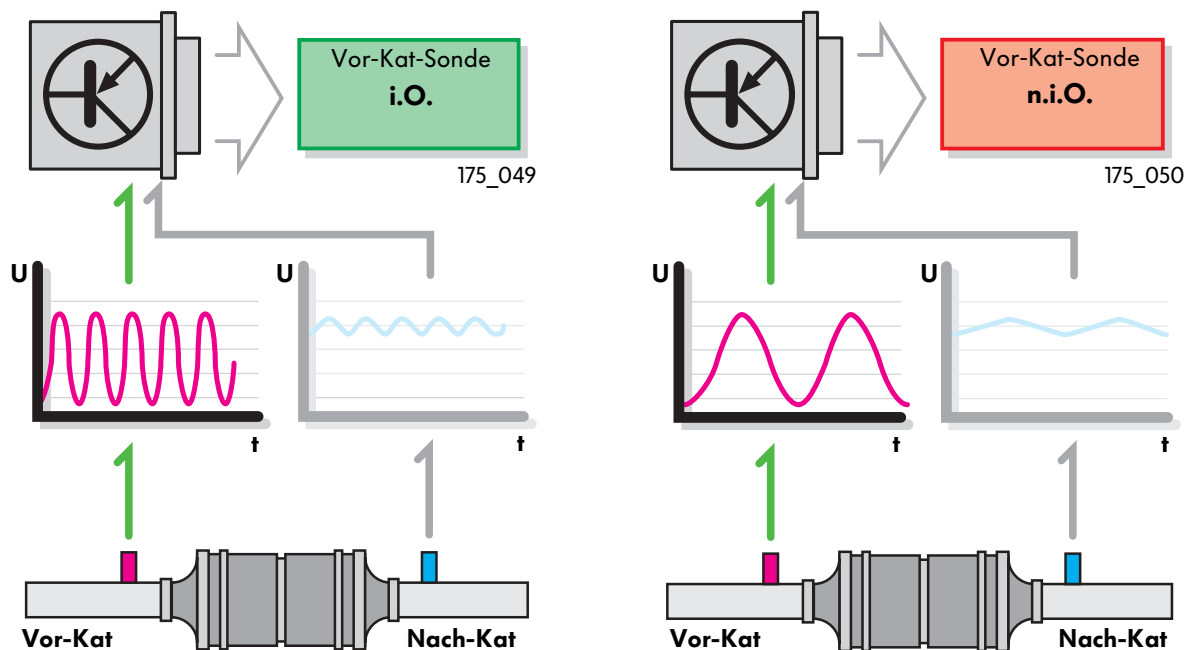
Durch Alterung oder Vergiftung kann das Ansprechverhalten einer Lambda-Sonde beeinflusst werden. Eine Verschlechterung kann sich in einer Verlängerung der Reaktionszeit (Periodendauer) oder Verschiebung der Spannungskurve der Sonde (Sondenshift) äußern. Beides führt zu einer Verringerung des λ -Fensters und damit zu einer schlechteren Abgaskonvertierung des Katalysators.

Eine Veränderung der Reaktionszeit kann zwar erfaßt, gespeichert und angezeigt, nicht aber ausgeglichen werden.

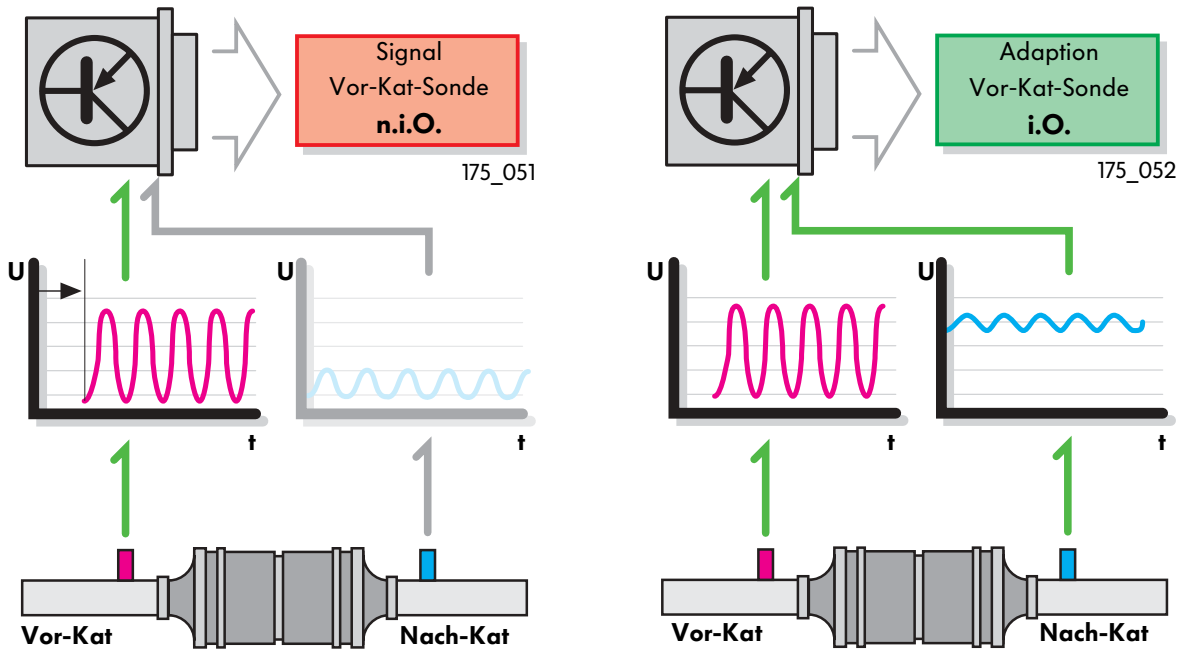
Bei der Motronic M5.9.2 wird mit Hilfe eines zweiten Regelkreises die Verschiebung der Spannungskurve in einem definierten Rahmen korrigiert (Adaption).



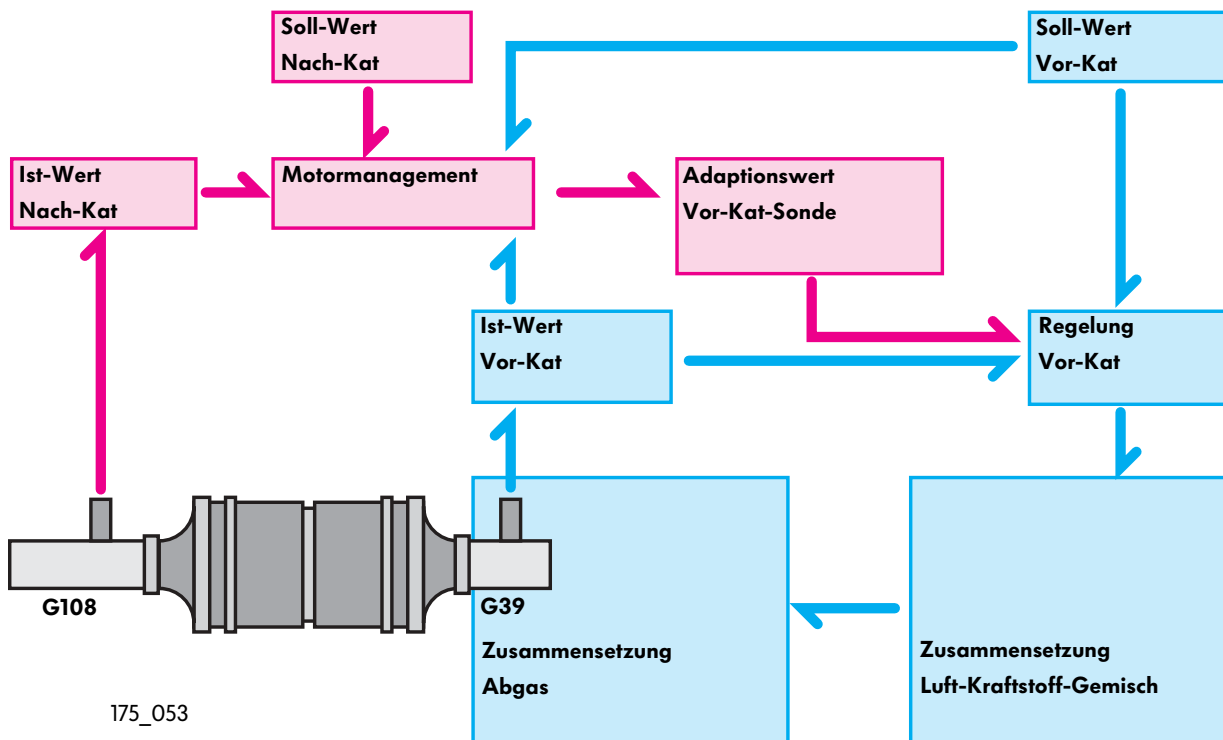
Prüfung der Reaktionszeit der Vor-Kat-Sonde



Prüfung und Adaption der Spannungskurvenverschiebung der Vor-Kat-Sonde



Regelkreis Lambdasonden-Adaption



Systemkomponenten (Benziner)

Lambda-Sonden-Spannungsprüfung

Die Lambda-Sonden-Spannungsprüfung testet die elektrische Funktion der Sonde.

Festgestellt und unterschieden werden Kurzschlüsse nach Plus und Masse, sowie Leitungsunterbrechung z.B. durch Kabelbruch.

Die Fehlerfeststellung erfolgt danach, ob ein Signal als zu groß oder zu klein erkannt wird.

Lambda-Sonde G39

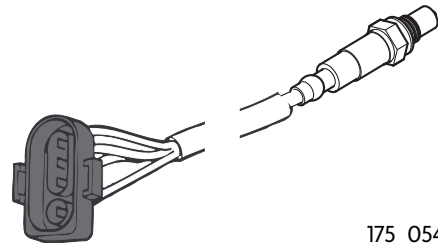
ist die Vor-Kat-Sonde.

Auswirkung bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals der Lambda-Sonde erfolgt keine Lambda-Regelung und die Lambda-Adaption wird gesperrt.

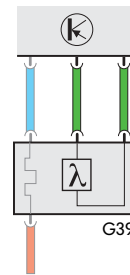
Das Tankentlüftungssystem geht in Notlauf.

Das Steuergerät für die Motronic benutzt als Notfunktion eine Kennfeldsteuerung.



175_054

Elektrische Schaltung



175_055

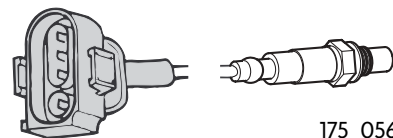
Lambda-Sonde G108

ist die Nach-Kat-Sonde.

Auswirkung bei Signalausfall

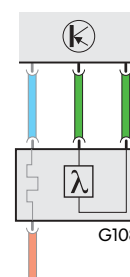
Die Lambda-Regelung des Motors erfolgt auch bei Ausfall der Nach-Kat-Sonde. Lediglich die Funktion des Katalysators kann bei Ausfall der Sonde nicht mehr überprüft werden.

Bei der Motronic M5.9.2 entfällt dann auch die Funktionsprüfung der Vor-Kat-Sonde.



175_056

Elektrische Schaltung



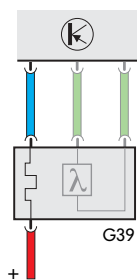
175_055

Beheizte Lambda-Sonden

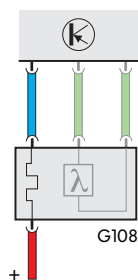
Vorteile:

Da das Verhalten der Lambda-Sonden temperaturabhängig ist, wird durch die Beheizung eine Abgasregelung auch schon bei niedriger Motor- und Abgastemperatur ermöglicht.

Elektrische Schaltungen



175_058



175_058

Lambdasondenheizungs-Diagnose

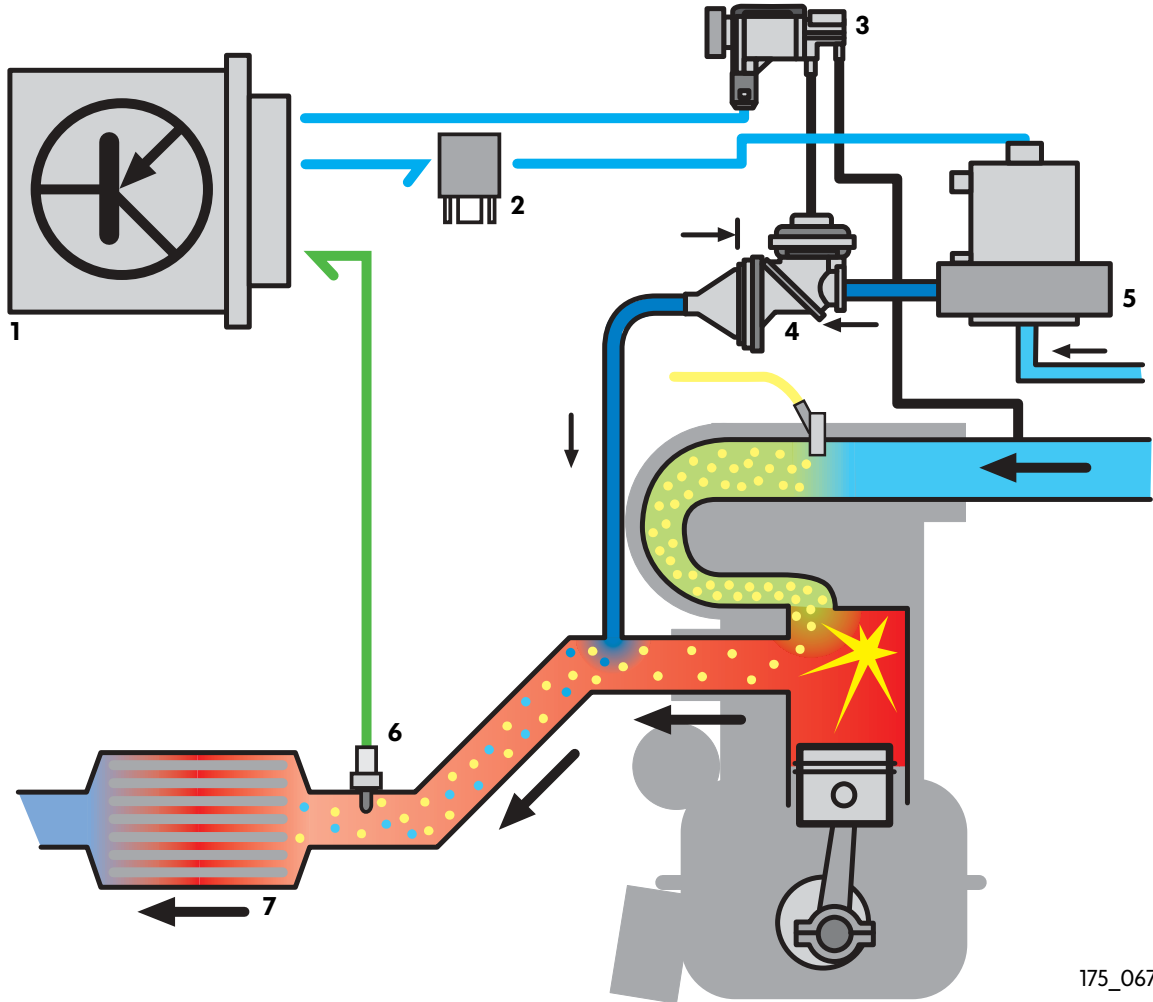
An der Messung des Sondenheizwiderstandes erkennt das System die korrekte Heizleistung.

Durch das Auftreten von Kondensat besonders in der Kaltstartphase kann unter ungünstigen Umständen die beheizte Sonde beschädigt werden. Deshalb erfolgt die Heizung der Vor-Kat-Sonde direkt nach dem Motorstart, während die Nach-Kat-Sonde erst nach überschreiten einer errechneten Temperatur von ca. 308°C im Katalysator beheizt wird.



Systemkomponenten (Benziner)

Das Sekundärluft-System



Legende:

- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| 1 Steuergerät für Motronic | 4 Kombiventil |
| 2 Relais für Sekundärluftpumpe | 5 Sekundärluftpumpe |
| 3 Sekundärluftventil | 6 Vor-Kat-Sonde |
| | 7 Katalysator |

Aufgrund der Überfettung des Gemisches in der Kaltstartphase tritt im Abgas ein erhöhter Anteil an unverbrannten Kohlenwasserstoffen auf. Durch die Sekundärlufteinblasung wird die Nachoxidation im Katalysator verbessert und so die Schadstoffemission verringert.

Die durch die Nachoxidation freiwerdende Wärme verkürzt die Anlaufzeit des Katalysators erheblich, wodurch sich die Abgasqualität stark verbessert.

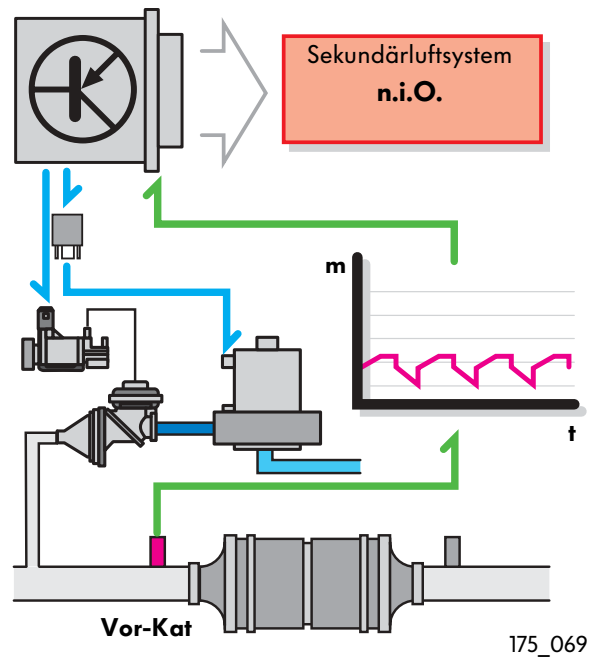
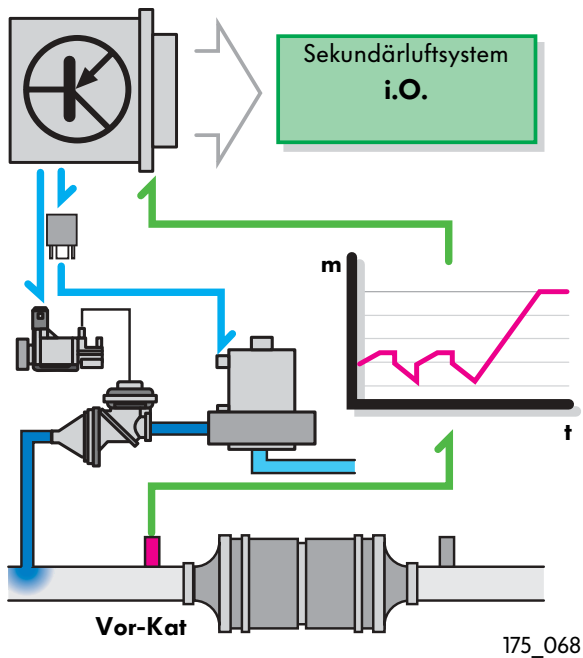
OBD II prüft:

- Durchfluß Kombiventil
- Durchfluß Sekundärluftpumpe
- elektr. Funktion Umschaltventil anhand der Comprehensive-Components-Diagnose
- elektrische Funktion des Relais für die Sekundärluftpumpe

Verfahren:

Ein aktiviertes Sekundärluftsystem führt durch die Luftförderung der Sekundärluftpumpe zu einer Erhöhung des Sauerstoffgehaltes an den Lambda-Sonden, der von diesen erfaßt (verringerte Lambda-Sondenspannung) und an das Steuergerät für die Motronic übermittelt wird.

Gibt das Motormanagement das Öffnen-Signal an das Sekundärluftventil und schaltet die Pumpe ein, so muß an den Lambda-Sonden ein extrem mageres Gemisch festgestellt werden, wenn das Sekundärluftsystem in Ordnung ist. Der Lambda-Regler zeigt daraufhin eine deutliche Regelabweichung an.

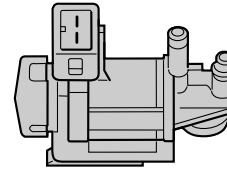


m = Regelwert des Lambdareglers, t = Zeit

Systemkomponenten (Benziner)

Das Sekundärluftventil N112

Dieses Elektro-Umschaltventil ist an der Spritzwand angebracht. Es steuert das Kombiventil über eine Unterdruckleitung und wird direkt vom Steuergerät für die Motronic angesteuert.



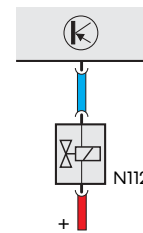
175_071

Auswirkungen bei Signalausfall

Bleibt das Taktsignal des Steuergerätes aus, so kann das Kombiventil nicht mehr geöffnet werden. Die Sekundärluftpumpe kann keine Luft einblasen.



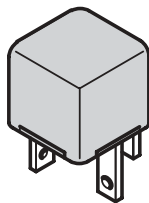
Elektrische Schaltung



175_072

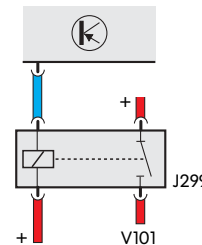
Das Relais für Sekundärluftpumpe J299

wird vom Steuergerät für die Motronic zur Schaltung der Sekundärluftpumpe angesteuert.



175_073

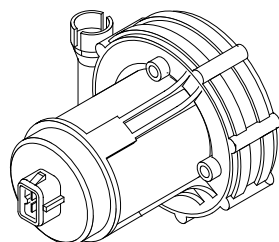
Elektrische Schaltung



175_074

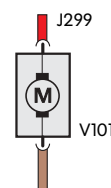
Die Sekundärluftpumpe V101

wird über ein Relais angesteuert.
Die Sekundärluftpumpe fördert den Luftmassenstrom für das Sekundärluftsystem.



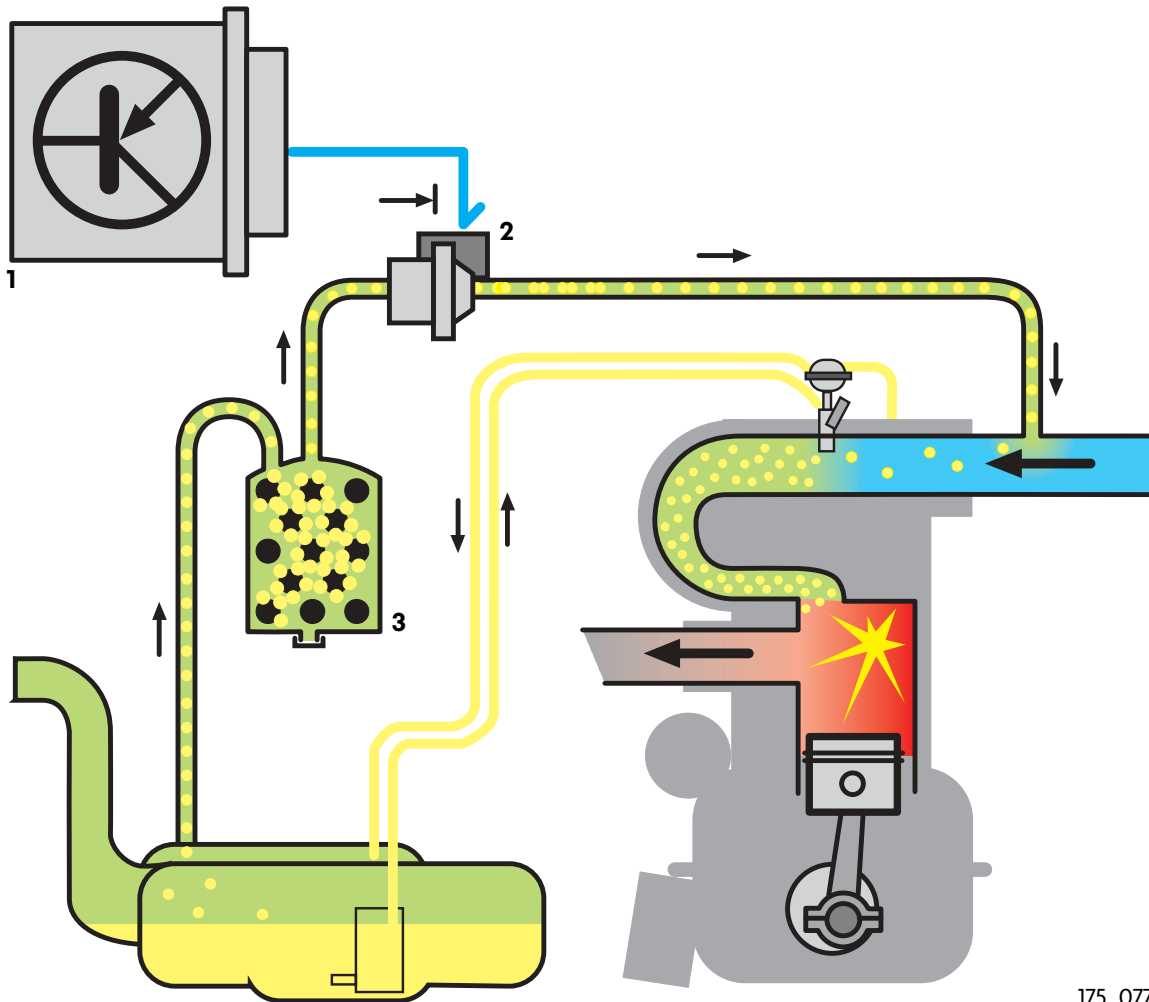
175_075

Elektrische Schaltung



175_076

Das Tankentlüftungssystem



175_077

Legende:

- 1 Steuergerät für Motronic
- 2 Magnetventil 1 für Aktivkohlebehälter-Anlage
- 3 Aktivkohlebehälter

Das Tankentlüftungssystem soll verhindern, daß Kohlenwasserstoffe in die Umwelt entweichen. Daher werden die Benzindämpfe, die sich über der Kraftstoffoberfläche im Tank bilden, in einem Aktivkohlebehälter gespeichert und bei Betrieb über ein Magnetventil in das Saugrohr eingespeist.

Die Tankentlüftung kann um die Funktion der Leckprüfung ergänzt werden.

Systemkomponenten (Benziner)

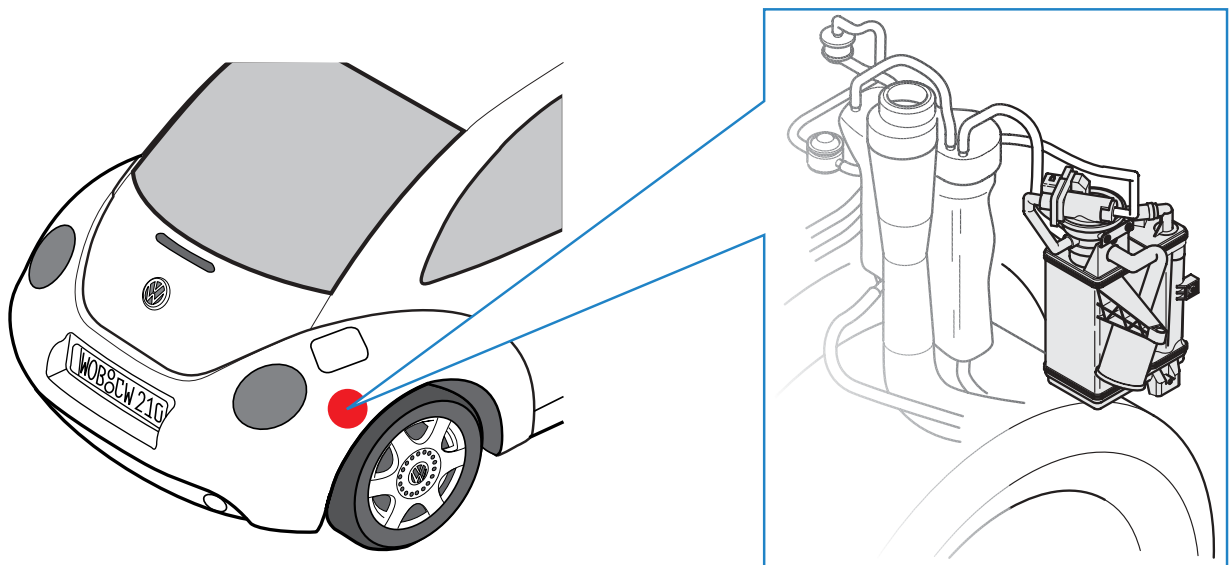
Das Tankentlüftungssystem kann drei unterschiedliche Zustände einnehmen:

1. Der Aktivkohlebehälter ist leer.
Durch Aktivierung der Tankentlüftung wird das Kraftstoff-Luft-Gemisch abgemagert.
2. Der Aktivkohlebehälter ist voll.
Durch Aktivierung der Tankentlüftung wird das Kraftstoff-Luft-Gemisch angefettet.
3. Die Befüllung des Aktivkohlebehälters entspricht einem stöchiometrischen Mischungsverhältnis.
Das Kraftstoff-Luft-Gemisch wird weder angefettet noch abgemagert. Dieser Zustand wird von der Leerlaufregelung festgestellt, Zustand 1+2 durch die Lambda-Regelung.



Einbauort

Der Aktivkohlebehälter des Tankentlüftungssystems ist nicht wie bei den anderen VW-Modellen im Radhaus vorn rechts montiert, sondern hinter der Radhausschale unter dem rechten hinteren Kotflügel.



175_082

OBD II prüft:

- die Funktion (Durchfluß) des Magnetventils 1 für die Aktivkohlebehälter-Anlage
- die Funktion der elektr. Bauteile im Rahmen der Comprehensive Components

Verfahren

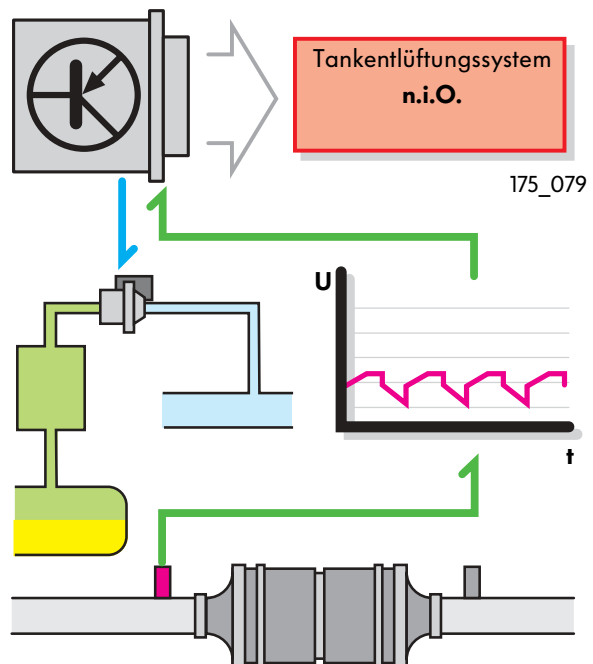
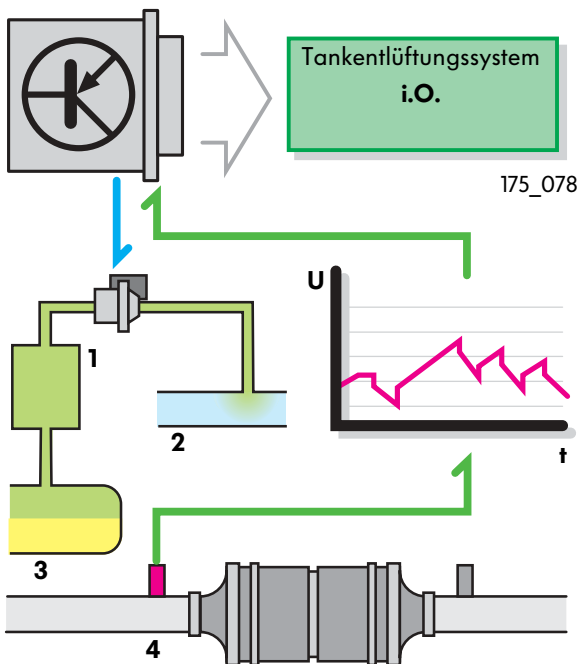
Wird das Tankentlüftungssystem aktiviert, so wird durch den zusätzlichen Gasstrom das Kraftstoff-Luftgemisch angereichert, wenn der Aktivkohlebehälter mit Dämpfen befüllt ist, und abgemagert, wenn der Behälter leer ist. Diese Änderung des Kraftstoff-Luftgemisches kann von den Lambda-Sonden erfaßt werden, und ist somit ein Kriterium zur Funktionsprüfung des Tankentlüftungssystems.

Problem:

Die Diagnose reagiert innerhalb des Diagnose-durchlaufes empfindlich auf Störgrößen-aufschaltung (z.B. Lenkhilfe, Bremsen oder AC ein).



Diagnose anhand des Lambda-Sondensignals



Legende:

- 1 Aktivkohlefilter
- 2 Saugrohr

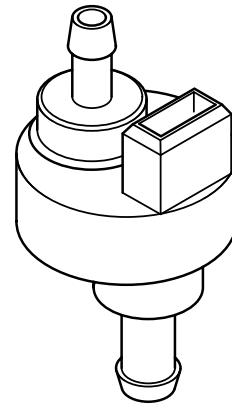
- 3 Tank
- 4 Vor-Kat-Sonde

Systemkomponenten (Benziner)

Das Magnetventil 1 für Aktivkohlebehälter- Anlage N80

Einbaulage: im Bereich des Luftfiltergehäuses/
Federbeins. Es steuert die Entlüftung des Aktiv-
kohlebehälters in das Saugrohr und ist schwarz
eingefärbt.

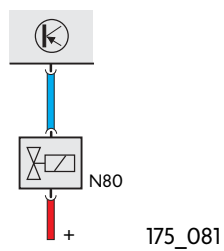
In stromlosem Zustand ist es geschlossen.



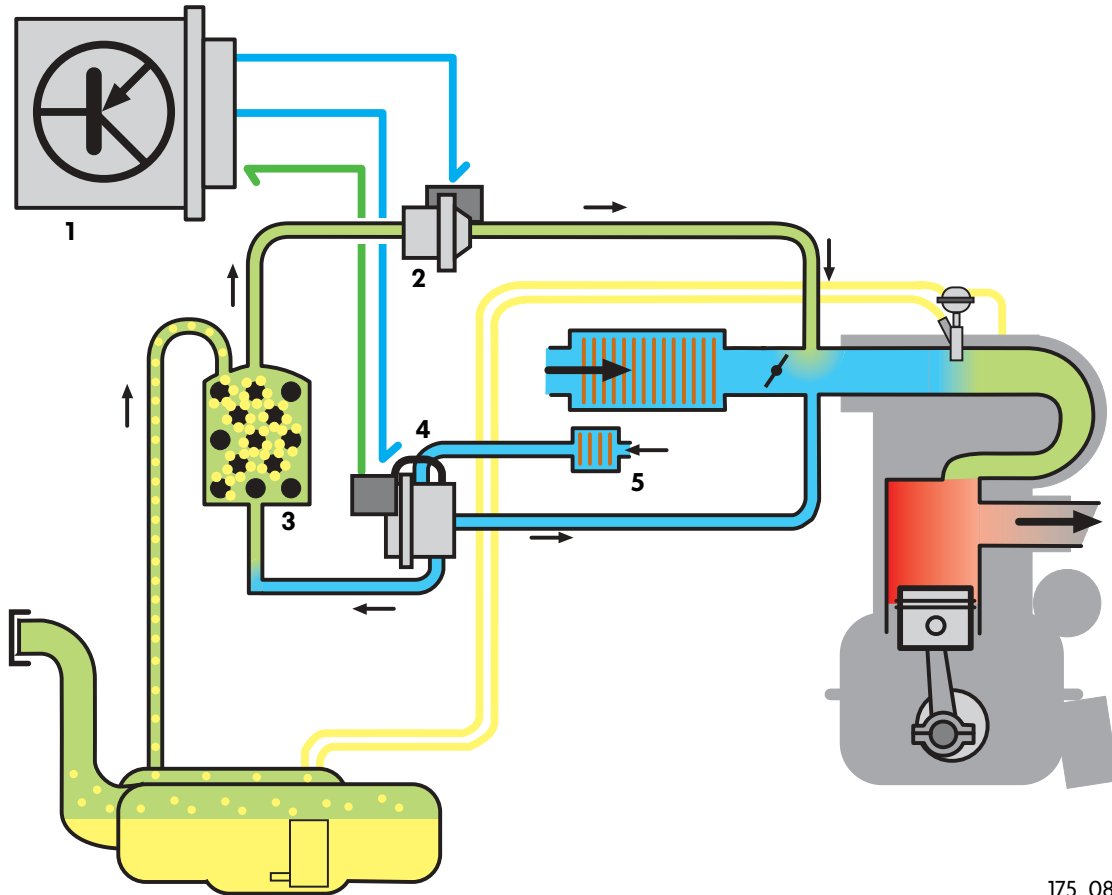
175_080



Elektrische Schaltung



Die Leckdiagnose



175_085

Legende:

- 1 Steuergerät für Motronic
- 2 Magnetventil 1 für Aktivkohlebehälter-Anlage
- 3 Aktivkohlebehälter
- 4 Diagnosepumpe für Kraftstoffsystem
- 5 Filter für Diagnosepumpe

Die Leckdiagnose, die beim New Beetle (USA) im Rahmen der OBD II durchgeführt wird, basiert auf dem Überdruckverfahren und soll Leckstellen anzeigen, die im Durchmesser größer als 1 mm sind.

Für den Diagnoseverlauf wird das Tanksystem durch das Magnetventil 1 für Aktivkohlebehälter-Anlage vom Saugrohrunterdruck getrennt.

Anschließend wird von der Diagnosepumpe für Kraftstoffsystem ein definierter Überdruck aufgebaut. Das Motormanagement prüft danach, wie schnell der Druck im Tanksystem abfällt, um daraus auf die Dichtigkeit des Systems zu schließen.

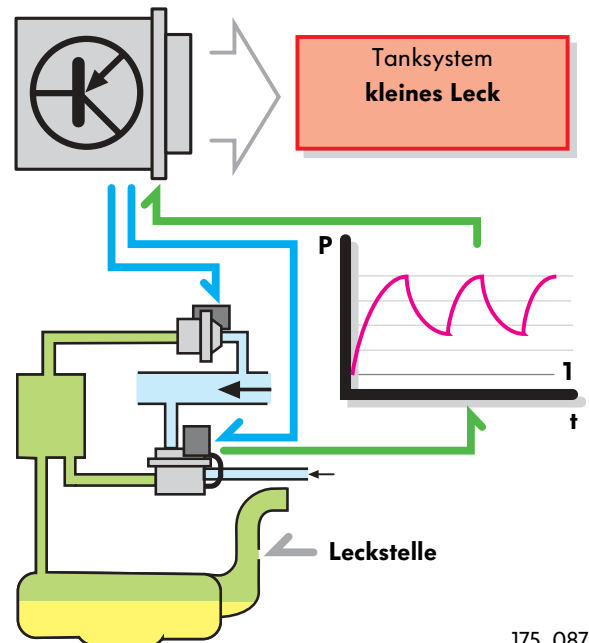
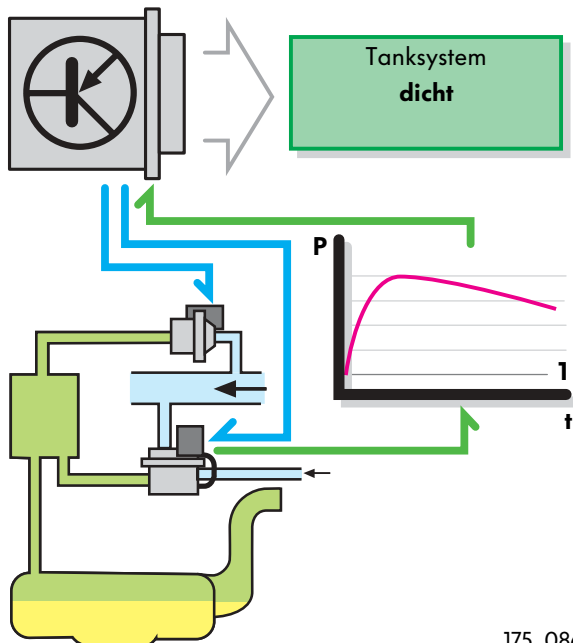
Systemkomponenten (Benziner)

Diagnose einer kleinen Leckstelle

Nachdem von der Diagnosepumpe für das Kraftstoffsystem im Tanksystem ein Überdruck aufgebaut wurde, startet die Meßphase. Dabei wird das Absinken des Überdruckes überwacht.

Ein Reedschalter ist in der Diagnosepumpe für das Kraftstoffsystem mit einer Membran gekoppelt. Sinkt der Druck im Tanksystem, so verändert sich damit die Stellung der Membran. Unterschreitet der Druck einen definierten Wert, schließt der Reedschalter und die Pumpe erhöht wieder den Druck, bis der Reedschalter durch die Membran wieder geöffnet wird.

Diese Förderperioden der Diagnosepumpe folgen um so schneller aufeinander, je größer eine Leckstelle ist und sind damit ein Maß, um eine mögliche Leckstelle und deren Größe festzustellen.



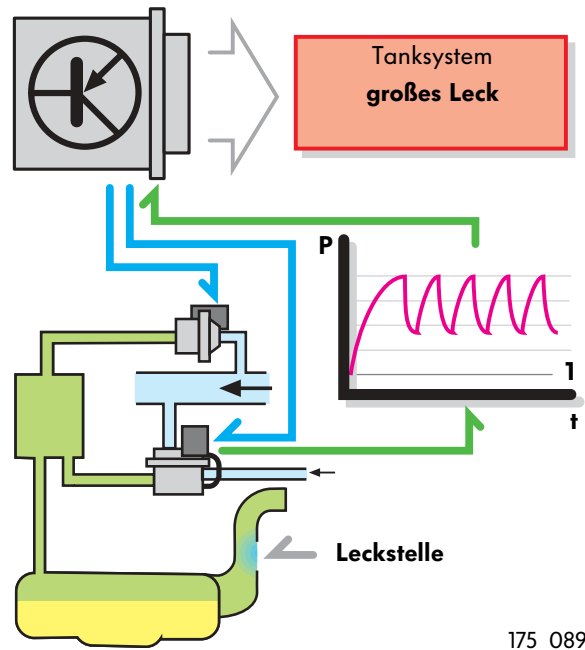
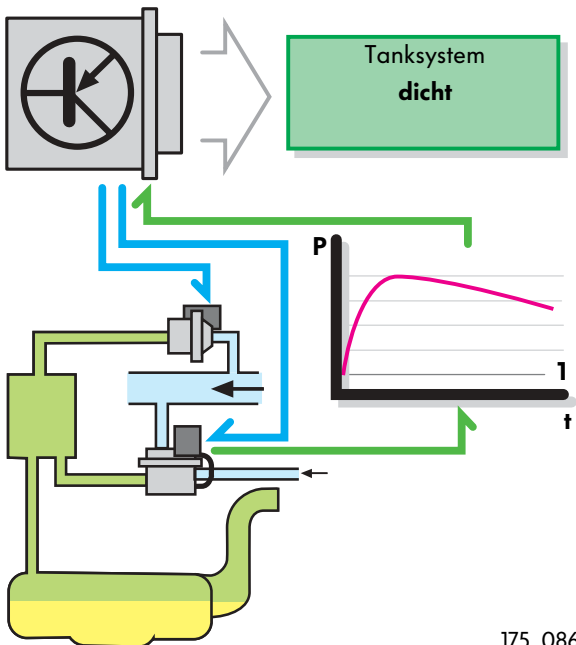
P = Druck, t = Zeit

Diagnose einer großen Leckstelle

Steigt die Frequenz der Förderperioden über einen bestimmten Wert, bzw. gelingt es ihr erst gar nicht den erforderlichen Druck aufzubauen, so wird vom Motormanagement auf eine große Leckstelle geschlossen.

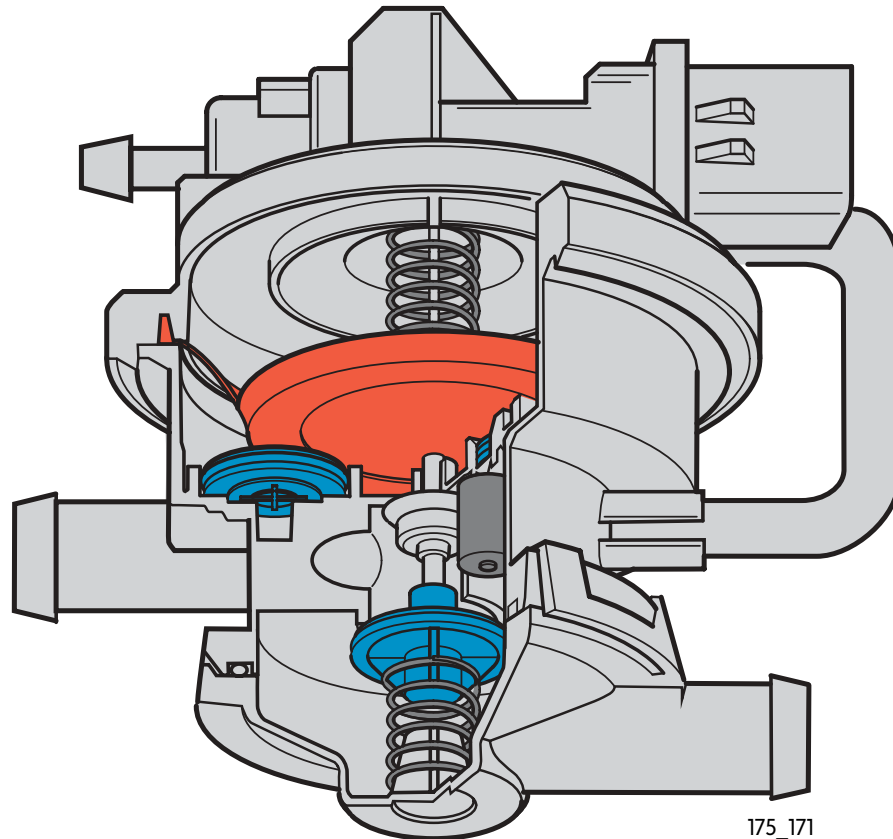


Diese Fehlermeldung kann zum Beispiel auch von einem vergessenen Tankdeckel hervorgerufen werden.



Systemkomponenten (Benziner)

Diagnosepumpe für Kraftstoffsystem V144



Die Diagnosepumpe für das Kraftstoffsystem ist als Membranpumpe ausgeführt. Sie sitzt am Belüftungsanschluß des Aktivkohlebehälters (AKF) und enthält ein integriertes AKF-Absperrventil. Der Antrieb der Diagnosepumpe für Kraftstoffsystem erfolgt mit dem Saugrohrunterdruck über einen internen Unterdruckschalter.

Der Meßablauf der Diagnosepumpe wird durch den Reedschalter überwacht. Sinkt der Druck im Tanksystem unter einen definierten Wert, so wird dadurch der Reedschalter geschlossen und die Pumpe führt einen weiteren Membranhub aus, so daß der Schalter wieder öffnet.

Die Aktivierung der Diagnosepumpe erfolgt nach dem Kaltstart, wobei die Tankentlüftungsfunktion bis zum Ende der Leckdiagnose gesperrt wird.

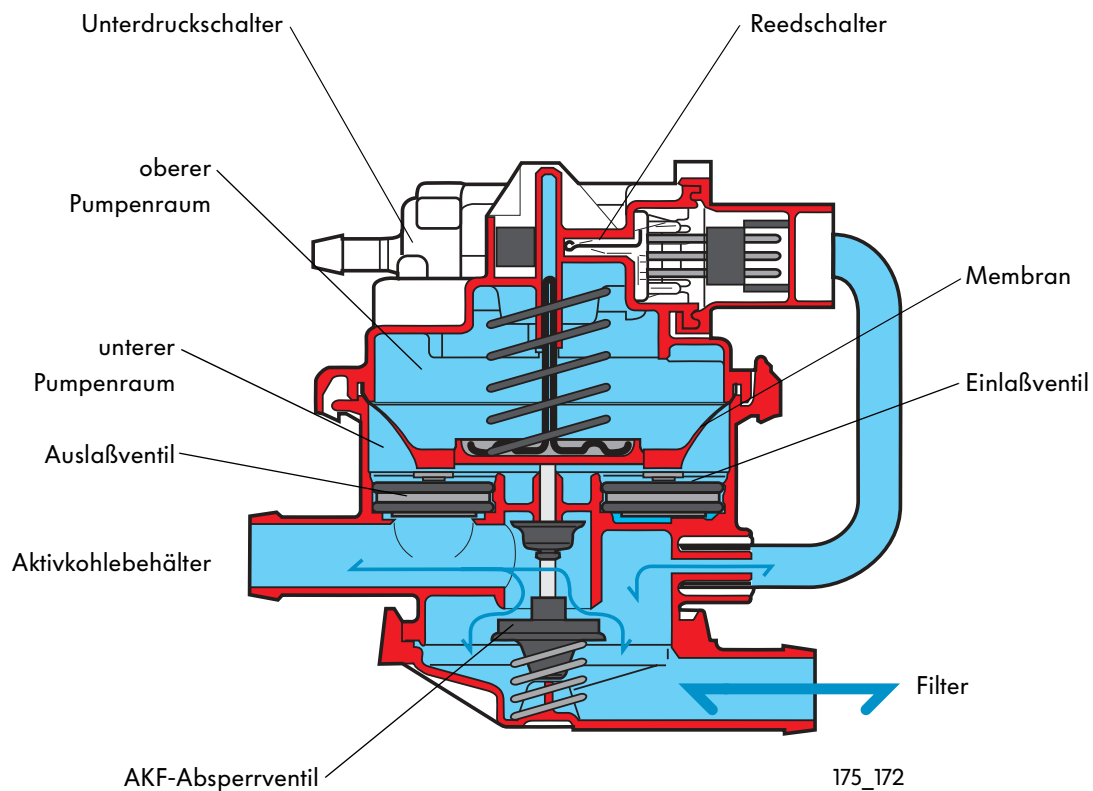


Der Tankfüllstand hat keinen Einfluß auf das Diagnoseergebnis.

Funktion

Normal- und Belüftungsposition

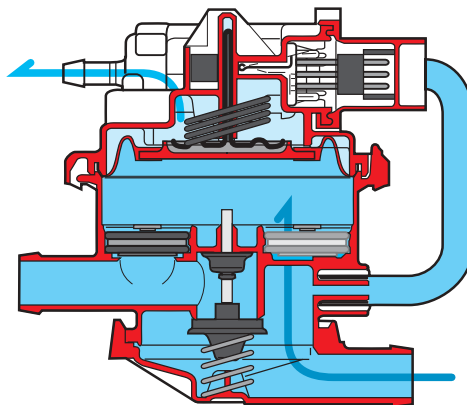
In der untersten möglichen Membranposition ist das AKF-Absperrventil geöffnet. Der Unterdruckschalter ist geschlossen, so daß im Raum über und unter der Membran atmosphärischer Druck herrscht. Der Reedschalter ist geschlossen.



Systemkomponenten (Benziner)

Obere Membranposition

Durch das Öffnen des Unterdruckschalters entsteht im Raum über der Membran ein Unterdruck. Durch das Einlaßventil strömt Außenluft in den unteren Pumpenraum ein. Die Membran wird durch den äußeren Luftdruck angehoben. Der Reedschalter öffnet.

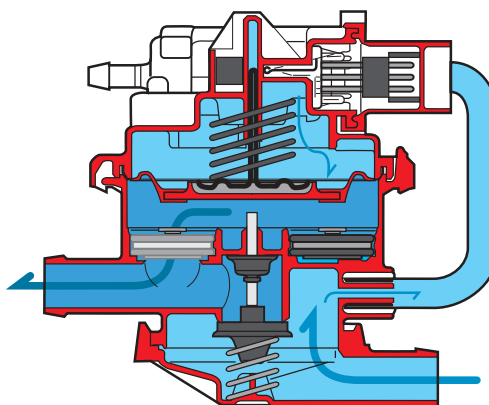


175_173

Untere Membranposition im Pumpbetrieb

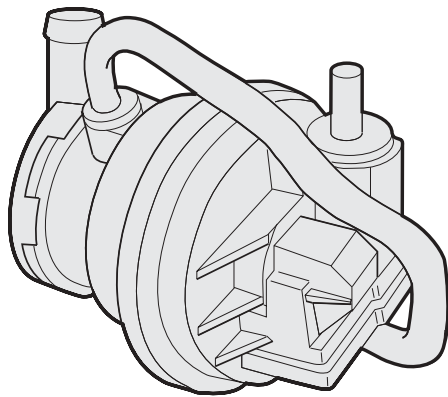
Durch das Schließen des Unterdruckschalters, kann Außenluft in den oberen Pumpenraum einströmen. Die Membran wird durch die Feder heruntergedrückt und preßt so die Luft des unteren Pumpenraumes über das Auslaßventil in das Tanksystem.

Noch bevor die Membran die unterste Position erreicht, die das AKF-Absperrventil öffnen würde, schließt der Reedschalter und die Membran wird erneut angehoben.



175_174

Diagnosepumpe für Kraftstoffsystem V144



175_090

OBD II prüft:

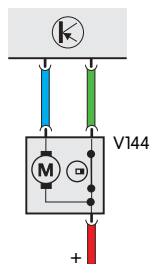
- die mechan. und elektr. Funktion der Diagnosepumpe für das Kraftstoffsystem
- die Anbindung der Pumpe zum Kraftstoffdampf-Rückhaltesystem
- Dichtigkeit des gesamten Kraftstoffdampf-Rückhaltesystems

Auswirkungen bei Signalausfall

Ohne den Reedschalter kann das Steuergerät für die Motronic nicht feststellen, ob die Pumpe funktioniert. Eine Prüfphase findet nicht statt.



Elektrische Schaltung



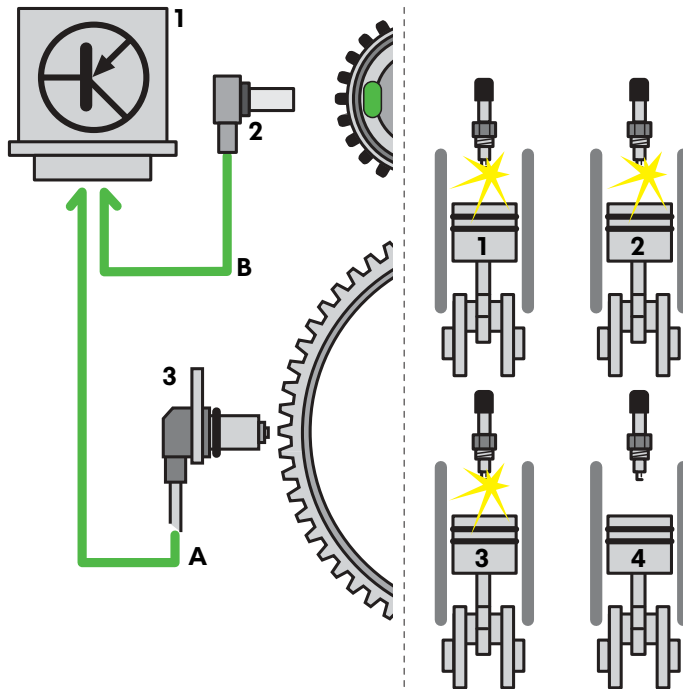
175_091



Mit Kraftstoffdampf-Rückhaltesystem sind alle Bauteile gemeint, die oberhalb des Niveaus der Tankbefüllung angebracht sind. Sie verhindern das Austreten von Kraftstoffdämpfen in die Atmosphäre.

Systemkomponenten (Benziner)

Die Verbrennungsaussetzer-Erkennung



Zylinderselektive Aussetzererkennung:

Beispiel: Aussetzer auf Zylinder 4

A Kurbelwellensignal:
Möglicher Aussetzer auf
Zylinder 1 oder 4

B Nockenwellensignal:
Erkennung Position 1. Zylinder

Signal A+B
= Aussetzer auf Zylinder 4

175_095

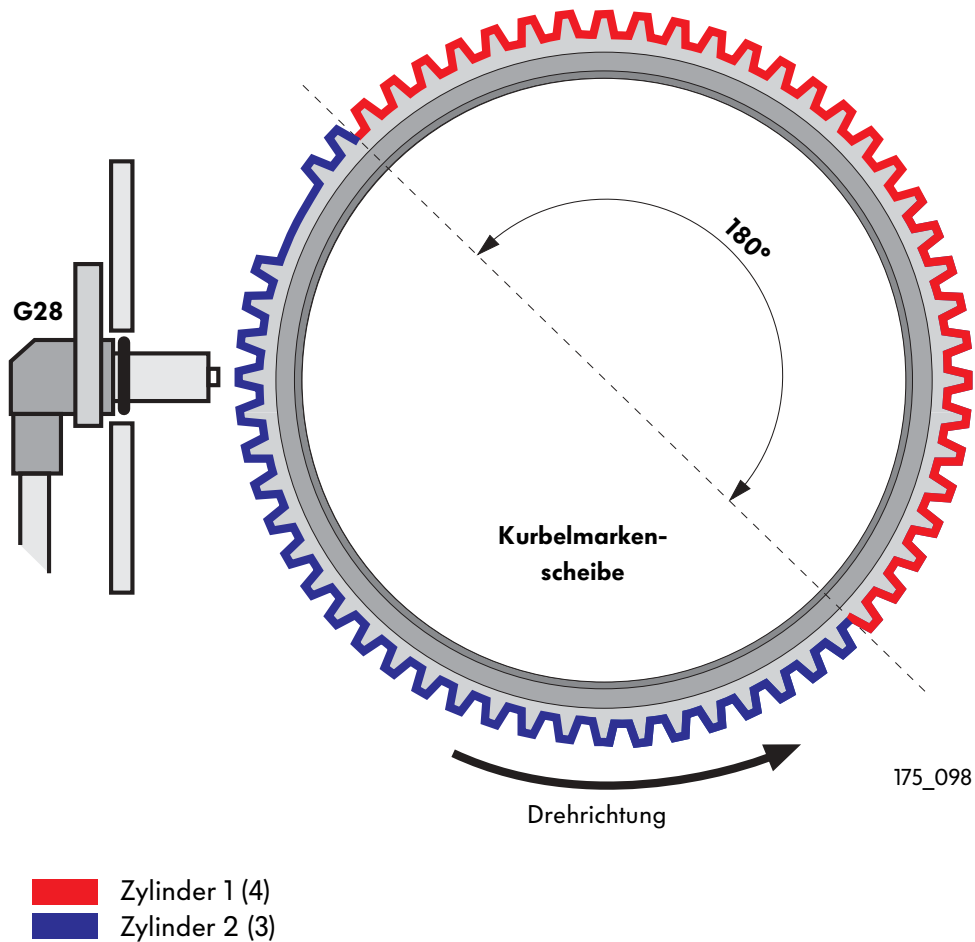
Legende:

- 1 Steuergerät für Motronic
- 2 Hallgeber
- 3 Geber für Motordrehzahl

Bei einem Verbrennungsaussetzer wird das Luft-Kraftstoffgemisch unverbrannt in den Abgasstrom abgegeben. Neben einem Leistungsabfall des Motors und der Verschlechterung der Abgasqualität liegt die Hauptgefahr darin, daß der Katalysator durch die erhöhte katalytische Verbrennung überhitzt und beschädigt wird.

Das Grundprinzip der Aussetzererkennung beruht auf der zylinderselektiven Ermittlung der Laufunruhe des Motors.

Fahrbahnunebenheiten können zu einer Fehlinterpretation als Verbrennungsaussetzer führen. Deshalb wird die Verbrennungsaussetzer-Erkennung beim Auftreten von starken Fahrbahnunebenheiten vom Motormanagement abgeschaltet.



Durch die Einteilung der Kurbelmarkenscheibe (60-2 Zähne) in zwei 180°-Segmente beim 4-Zylinder-Motor und die Einbeziehung des Nockenwellenpositionssignals ist es möglich, die Zündaussetzer zylinderselektiv zu erkennen und anzuzeigen.

Um kleine Fehler/Toleranzen am Zahnkranz zu kompensieren, findet während des Fahrbetriebes in der Schubphase eine Geberadaptation statt.

Systemkomponenten (Benziner)

OBD II prüft:

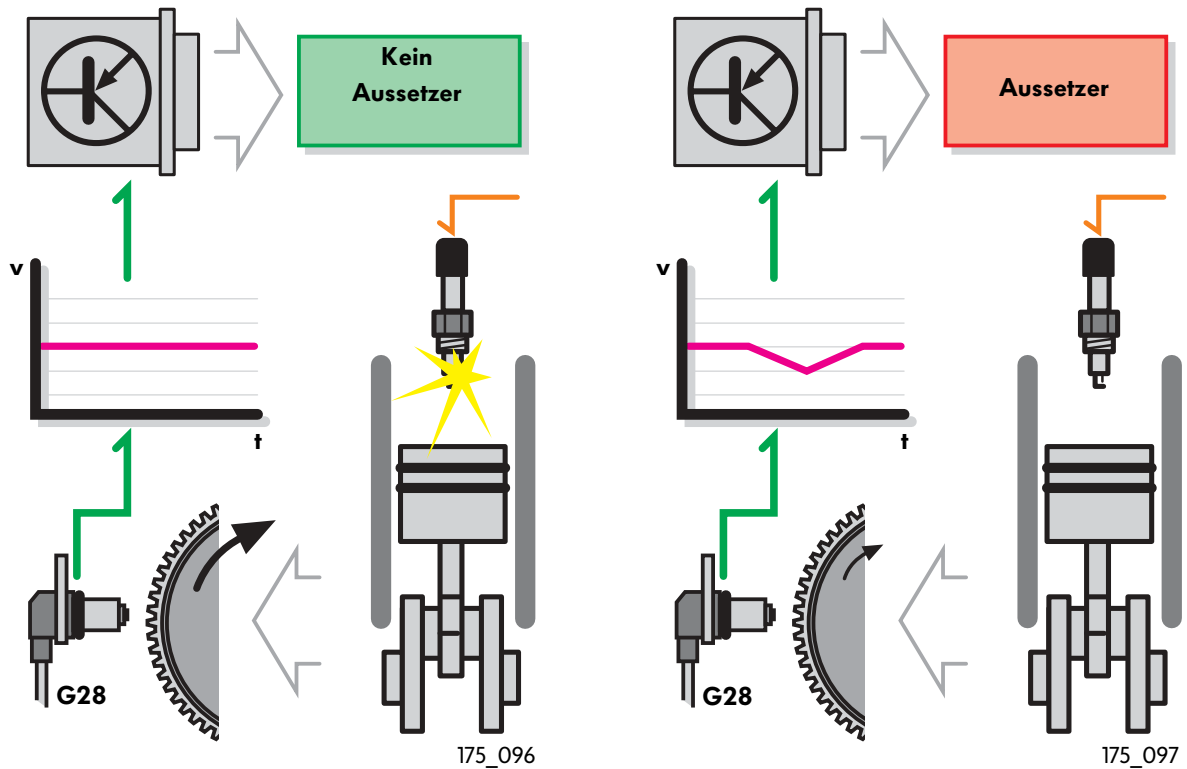
- ständig in festgelegten Meßintervallen von 1000 Kurbelwellen(KW)-Umdrehungen die Aussetzerrate. Eine Überschreitung des HC-Gehaltes um das 1,5-fache entspricht einer Aussetzerrate größer 2%.
- in einem 200 KW-Umdrehungsintervall die Aussetzerrate unter Berücksichtigung der Randbedingungen (Drehzahl/Last) für die Vorbeugung von Katschäden.



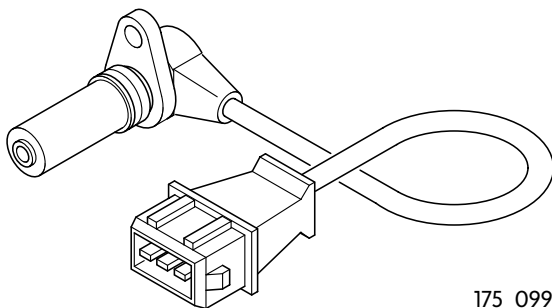
Verfahren:

Bei Zündaussetzern kommt es zu zusätzlichen Schwankungen im Laufverhalten der Kurbelwelle. Das Motormanagement Motronic M5.9.2 überwacht mittels der Kurbelmarkenscheibe und dem Geber für Motordrehzahl G28 das Verhalten der Kurbelwelle.

Treten Aussetzer auf, so kommt es zu Änderungen in der Umlaufgeschwindigkeit der Kurbelmarkenscheibe.

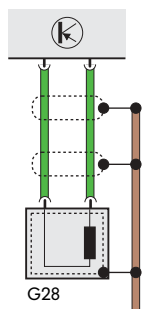


v = Motordrehzahl, t = Zeit

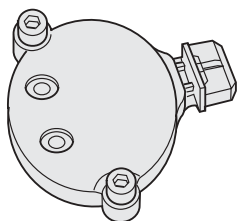


175_099

Elektrische Schaltung

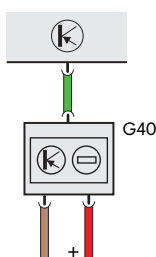


175_100



175_101

Elektrische Schaltung



175_103

Geber für Motordrehzahl G28

Dieser Induktivgeber erfasst die Drehzahl der Kurbelwelle und ermöglicht damit die Überwachung des Laufverhaltens des Motors.

Das Signal des Sensors wird für die Berechnung:

- der Kraftstoff-Einspritzmenge u. -Zeitpunkt,
- des Zündzeitpunktes und
- der Motordrehzahl verwendet.

Auswirkungen bei Signalausfall

Beim Ausbleiben des Drehzahlsignals läßt sich der Motor nicht starten.

Tritt der Fehler bei laufendem Motor auf, so geht der Motor aus.



Hallgeber G40

Das Signal des Hallgebers dient zur Erkennung des 1. Zylinders.

Beim New Beetle (USA) ist er als Nockenwellensensor ausgelegt.

Auswirkungen bei Signalausfall

Die Zündaussetzererkennung kann auch bei Ausfall des Sensors G40 erfolgen. Für den Motorlauf wird der Zündwinkel vom System als Notfunktion zurückgenommen.

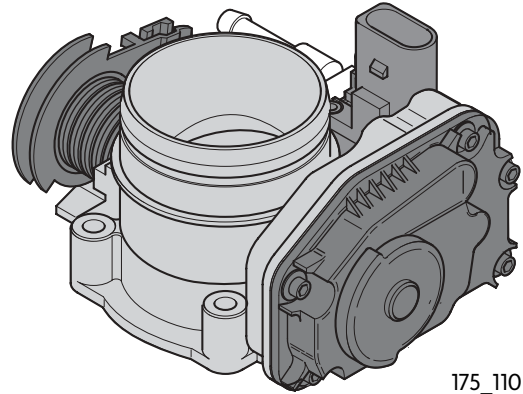
Systemkomponenten (Benziner)

Die Drosselklappen-Steuereinheit J338

Die Drosselklappen-Steuereinheit beinhaltet neben der fahrerseitigen Drosselklappenbetätigung die Leerlaufregelung und die Funktion der Geschwindigkeitsregelanlage (GRA).

Durch den Einsatz dieses kompakten Bauteils konnten Bauteile wie das Leerlaufstabilisierungsventil und die elektropneumatische Steuerung für GRA entfallen.

Abweichungen im Leerlaufverhalten durch Alterung, Verschleiß oder Nebenluftstellen des Motors werden vom System erkannt und innerhalb festgelegter Grenzen durch Lernen (Adaption) ausgeglichen.



175_110



Fehler an Bauteilen der Drosselklappen-Steuereinheit lassen sich nicht einzeln beheben.

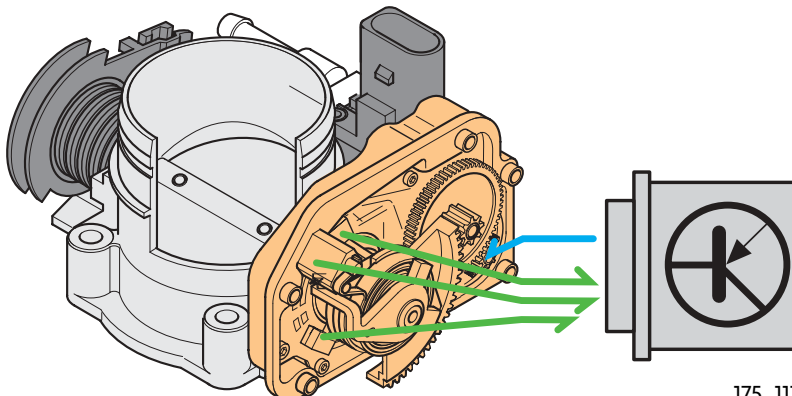
Bei Funktionsstörungen muß die gesamte Einheit ausgetauscht werden.

OBD II prüft:

- die elektrische Funktion der Bauteilkomponenten und
- die Funktion und Grenze der Leerlaufadaption.

Verfahren:

Die Drosselklappen-Steuereinheit wird im Rahmen der Comprehensive-Components-Diagnose vom System überwacht. Zusätzlich werden die Werte der Komponenten auf Plausibilität überprüft.



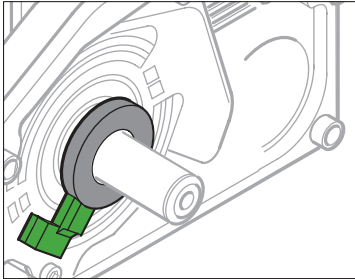
175_111

Das Drosselklappen-Potentiometer G69

Dieses Potentiometer vermittelt dem Steuergerät für die Motronic die aktuelle Position der Drosselklappe im gesamten Verstellbereich.

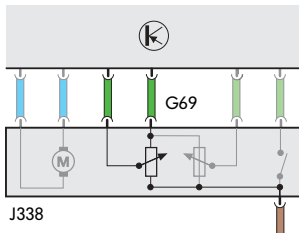
Auswirkung bei Signalausfall

Bekommt das Steuergerät für die Motronic kein Signal von diesem Potentiometer, errechnet es einen Ersatzwert aus der Motordrehzahl und dem Signal des Luftmassenmessers.



175_113

Elektrische Schaltung



175_176

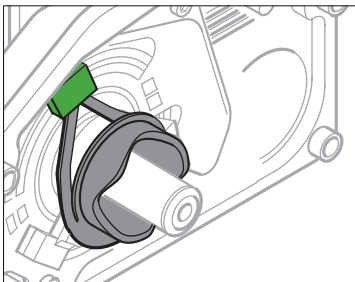


Das Drosselklappensteller-Potentiometer G88

Es zeigt dem Steuergerät für die Motronic die aktuelle Position des Drosselklappenstellers.

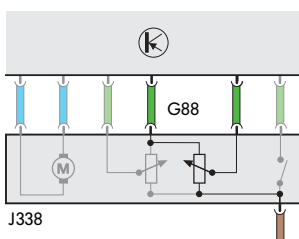
Auswirkung bei Signalausfall

Ohne das Signal geht die Leerlaufregelung in einen Notlauf. Man kann dies an einer erhöhten Leerlaufdrehzahl erkennen. Die GRA fällt aus.



175_114

Elektrische Schaltung



175_177

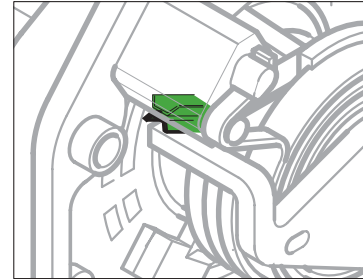
Systemkomponenten (Benziner)

Der Leerlaufschalter F60

Das Steuergerät für die Motronic erkennt am geschlossenen Leerlaufschalter, daß sich der Motor im Leerlauf befindet.

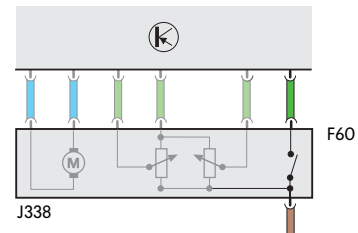
Auswirkung bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals werden die Werte der beiden Potentiometer vom Steuergerät benutzt, um den Leerlauf zu erkennen.



175_113

Elektrische Schaltung



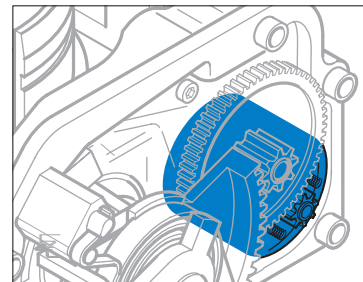
175_178

Der Drosselklappensteller V60

Der Drosselklappensteller ist ein Elektromotor, der die Drosselklappe über den gesamten Verstellbereich betätigen kann.

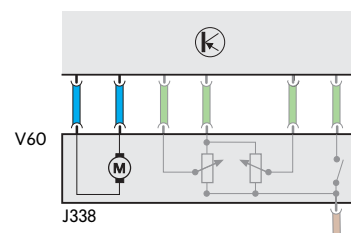
Auswirkung bei Ausfall

Die Notlauffeder zieht die Drosselklappe in die Notlaufposition (erhöhte Leerlaufdrehzahl). Die GRA fällt aus.



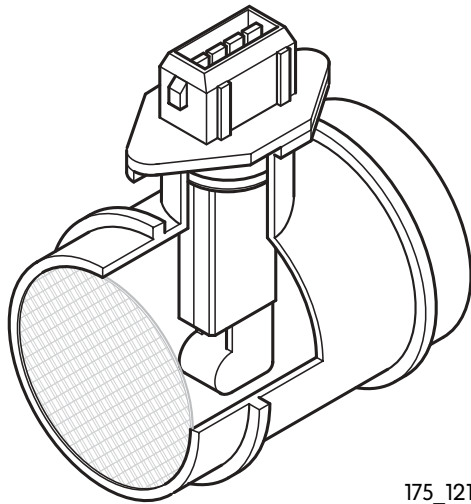
175_116

Elektrische Schaltung



175_175

Der Luftmassenmesser G70



175_121

liefert dem Steuergerät für die Motronic die Information, wieviel Luft vom Motor angesaugt wird. Diese Daten verwendet das Steuergerät, um eine optimale Gemischzusammensetzung herzustellen und den Kraftstoffverbrauch durch eine angepaßte Verbrennung zu senken. Damit die Informationen über die angesaugte Luft so genau wie möglich sind, erkennt der Luftmassenmesser Rückströmungen, die durch das Öffnen und Schließen der Ventile hervorgerufen werden, und verrechnet sie mit der angesaugten Luft.

Die gemessenen Werte des Luftmassenmessers werden zur Berechnung aller drehzahl- und lastabhängigen Funktionen benutzt, wie z. B. Einspritzzeit, Zündzeitpunkt oder Tankentlüftungssystem.



OBD II prüft:

- das elektrische Signal des Sensors.
- die Werte auf Plausibilität.

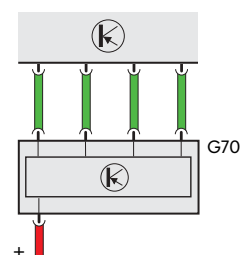
Verfahren:

Der Luftmassenmesser wird im Rahmen der Comprehensive-Components-Diagnose vom System überwacht. Eine fehlerhafte Spannung wird als zu groß oder zu klein diagnostiziert. Zusätzlich werden die Werte mit einem Ersatzwert aus Drosselklappenstellung und Drehzahl verglichen.

Auswirkung bei Signalausfall

Bei Ausfall des Luftmassenmessers errechnet das Steuergerät einen Ersatzwert. Diese „Notfunktion“ ist so gut abgestimmt, daß sie nicht durch verändertes Laufverhalten des Motors erkannt werden kann.

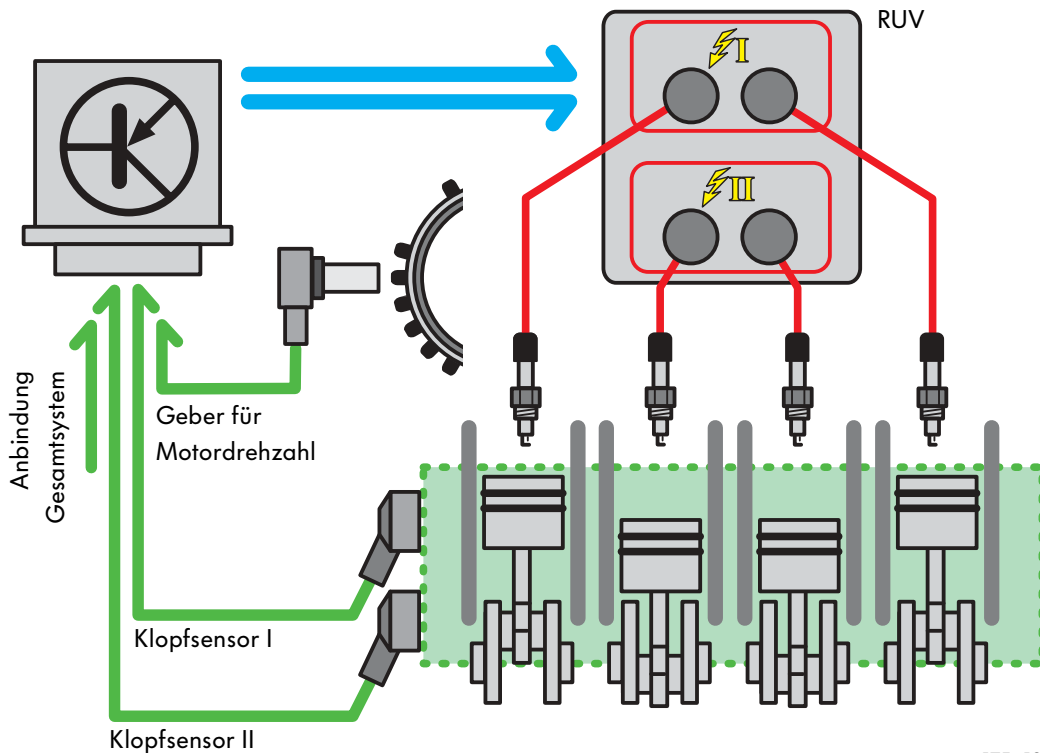
Elektrische Schaltung



175_126

Systemkomponenten (Benziner)

Die ruhende Hochspannungs-Verteilung RUV



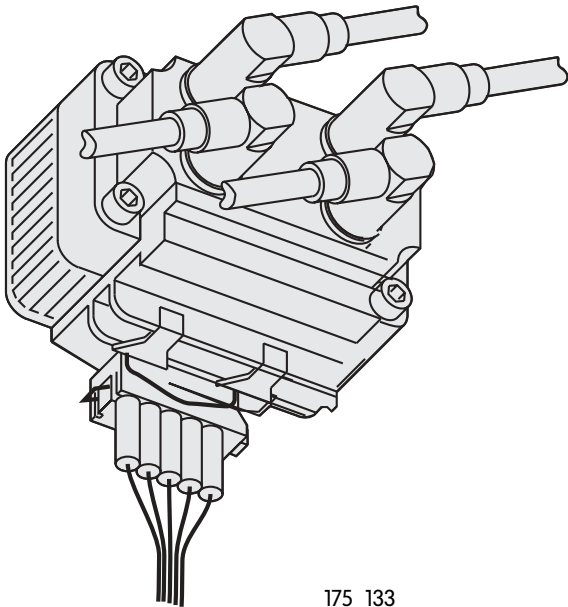
Die ruhende Hochspannungs-Verteilung ist ein statisches Zündsystem, das elektronisch den Zündzeitpunkt und die Zündspannung regelt. Beim 4-Zylindermotor werden je 2 Zündkerzen über zwei unabhängige Zündspulen angesteuert.

Auch mit diesem System lässt sich klopfende Verbrennung zylinderselektiv feststellen und korrigieren.

Zur Ermittlung des richtigen Zündzeitpunktes werden z. B. die Signale der Klopfensensoren, das Last-Signal, die Kühlmitteltemperatur und das Drehzahl-Signal vom Steuergerät für die Motronic verarbeitet. Mit Hilfe dieser Daten paßt das Steuergerät den Zündzeitpunkt an jeden Betriebszustand des Motors an und verbessert damit den Wirkungsgrad, den Kraftstoffverbrauch und das Abgasverhalten.

OBD II prüft:

- das elektrische Signal der Klopfensoren.
- über die Aussetzererkennung auch die Funktion des Zündsystems.



175_133

Verfahren:

Ein vermehrtes Auftreten von Zündaussetzern kann Hinweis auf eine fehlerhafte Zündanlage sein.

Durch Befolgen der Diagnoseanleitung kann der Fehler im Ausschlußverfahren eingegrenzt werden.

Zündtrafo N152

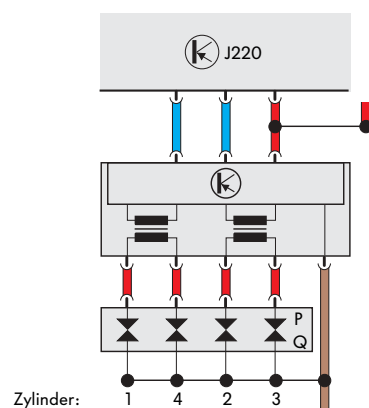
Im Zündtrafo N152 sind die Leistungsendstufe N122 und die Zündspulen N, N128 zusammengefaßt. Damit ist der Zündtrafo der Mittelpunkt der ruhenden Hochspannungs-Verteilung.

Er ist unterhalb der Sekundärluftpumpe an einer eigenen Halterung befestigt.

Die Anordnung der Hochspannungskabel ist auf dem Spulengehäuse gekennzeichnet.



Elektrische Schaltung



175_134

Systemkomponenten (Benziner)

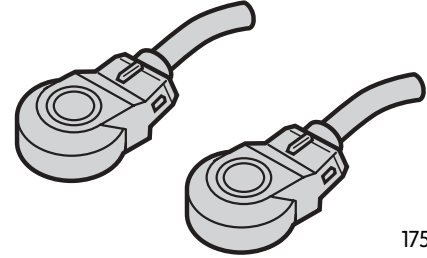
Die Klopfensensoren G61 und G66

Der elektronischen Steuerung des Zündzeitpunktes ist eine zylinderselektive Klopfregelung überlagert. Die zylinderselektive Zuordnung der Klopfsignale geschieht mit Hilfe des Hallgebers, der den ersten Zylinder und damit die Position der Kurbelwelle erkennt.

Nach dem Erkennen eines klopfenden Zylinders wird der Zündwinkel des betreffenden Zylinders schrittweise zurückgenommen bis keine klopfende Verbrennung mehr stattfindet.

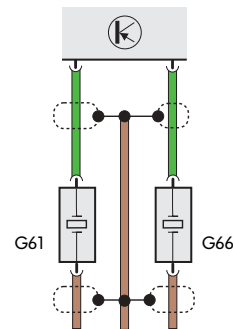
Auswirkungen bei Signalausfall

Bei erkanntem Ausfall von G61 wird der Zündwinkel für alle Zylinder zurückgenommen und das Gemisch angefettet.



175_137

Elektrische Schaltung

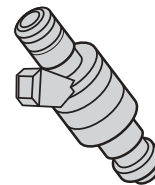


175_138

Einspritzventile N30, N31, N32, N33

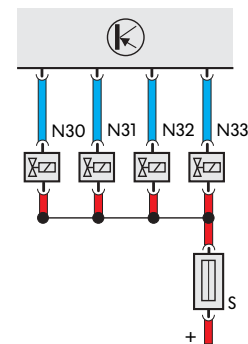
Die Einspritzventile mit vertikalem Kraftstofffluß sind mit Halteklammern an einem gemeinsamen Kraftstoffverteilerrohr befestigt.

Die Stromversorgung erfolgt über eine Thermosicherung.



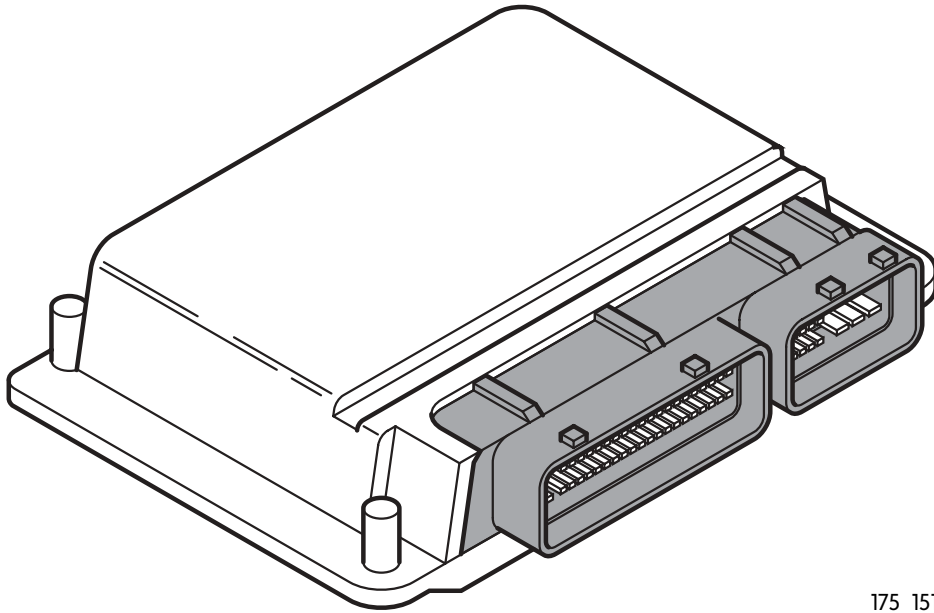
175_143

Elektrische Schaltung



175_144

Das Steuergerät für Motronic J220 (M5.9.2)



175_151

Das Steuergerät für die Motronic ist im Wasserkasten eingebaut und steuert alle Funktionen des Motormanagements.

Die Geräte der Version M5.9.2 beinhalten alle Funktionen der On-Board-Diagnose II und entsprechen so den gesetzlichen Anforderungen der CARB.

Das Steuergerät zeigt Fehlfunktionen über die Abgas-Warnleuchte (MIL) an.

Systemkomponenten (Benziner)

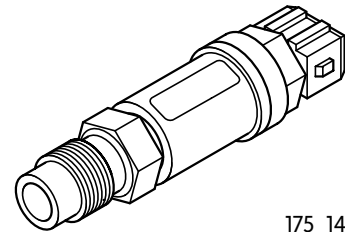
Weitere überwachte Sensoren

Geber für Geschwindigkeitsmesser G22

Seine Einbaulage ist am Getriebegehäuse. Er erfaßt die Fahrzeuggeschwindigkeit.

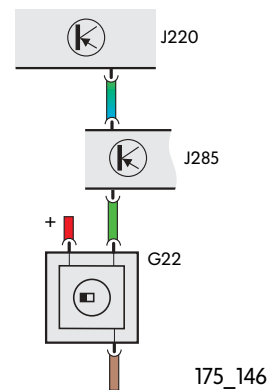
Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals setzt die Drehzahlbegrenzung früher ein. Es können Fahrverhaltensprobleme auftreten.



175_145

Elektrische Schaltung



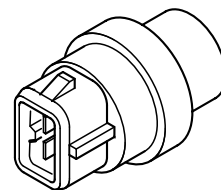
175_146

Geber für Kühlmitteltemperatur G62

Er befindet sich im Kühlmittel-Ausgangsschlauch am Zylinderkopf. Auch sein Signal beeinflusst die unterschiedlichsten Funktionen der Zündung und Einspritzung.

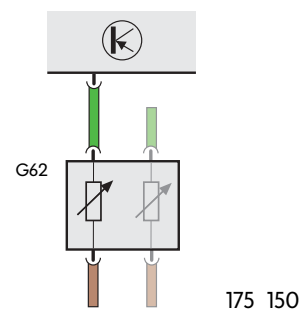
Auswirkungen bei Signalausfall

Bei erkanntem Ausfall von G62 wird vom System ein Ersatzwert aus der Saugrohrtemperatur und anderen Motor-Betriebsbedingungen errechnet.



175_149

Elektrische Schaltung



175_150





OBD-II (Diesel) im Überblick

Grundkonzept OBD-II (Diesel)

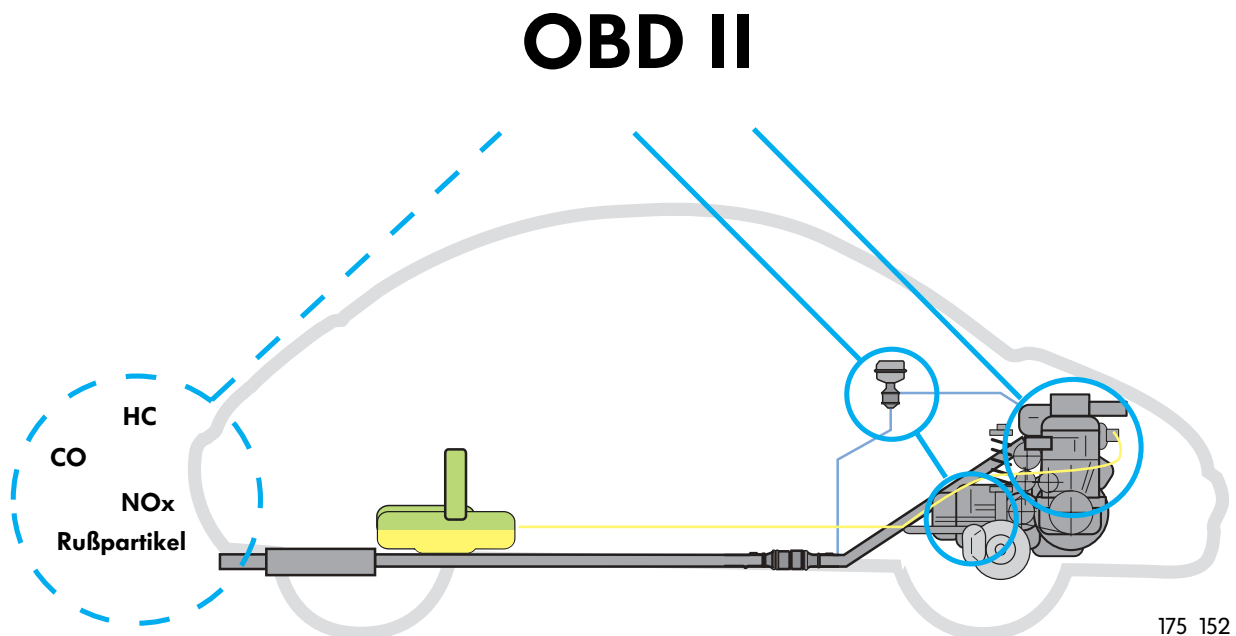
Unterschiede zur OBD-II (Benziner)

Parallel zur Schadstoffreduzierung und Überwachung beim Otto-Motor ist auch der Dieselmotor mit schadstoffreduzierenden Komponenten ausgestattet. Die Überwachung dieser Komponenten erfolgt ebenfalls über die OBD-II.

Die Zielsetzungen und Forderungen der OBD-II (Diesel) sind identisch mit denen der OBD-II (Benziner), nur die zu überwachenden Komponenten unterscheiden sich aufgrund der unterschiedlichen Verbrennungsverfahren.

OBD-II (Diesel) überwacht folgende Komponenten und Systeme:

- die Verbrennungsaussetzererkennung
- die Abgasrückführung
- die Spritzbeginnregelung
- die Ladedruckregelung
- CAN-Bus
- das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage
- alle mit dem Steuergerät verbundenen, abgasrelevanten Sensoren und Aktoren
- das Automatikgetriebe



Emissionsgrenzwerte für Dieselfahrzeuge

Zusätzlich zu den bereits erwähnten Schadstoffen bei Benzinfahrzeugen, muß bei Dieselfahrzeugen ein weiterer Grenzwert beachtet werden – die Menge der Rußpartikel (PM).

Auch an dieser Stelle werden zur Veranschaulichung zwei Beispiele für Emissionsgrenzwerte dargestellt. Durch unterschiedliche Testverfahren können die Werte nicht miteinander verglichen werden.

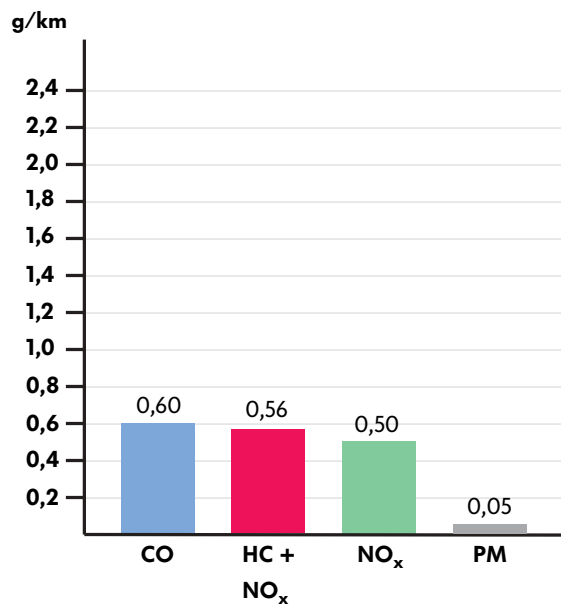
- Die Grenzwerte für Personenkraftwagen, die für max. 12 Personen zugelassen sind, im Bundesstaat Kalifornien ab Modelljahr 1999.

Diese Grenzwerte entsprechen der TIER 1-Zulassungsstufe.

- Die in der Bundesrepublik Deutschland zur Zeit bestehenden Grenzwerte entsprechen der D3-Norm.

Schadstoff	Dauerhaltbarkeit [mi]	Grenzwert MJ '99 [g/mi]
NMHC	50.000	0,25
	100.000	0,31
CO	50.000	3,4
	100.000	4,2
NO _x	—	—
	100.000	1,0
Partikel	50.000	0,08
	—	—

175_044



175_156

NMHC (Non-Methane-Hydrocarbon) sind die Kohlenwasserstoffe ohne Methananteile.

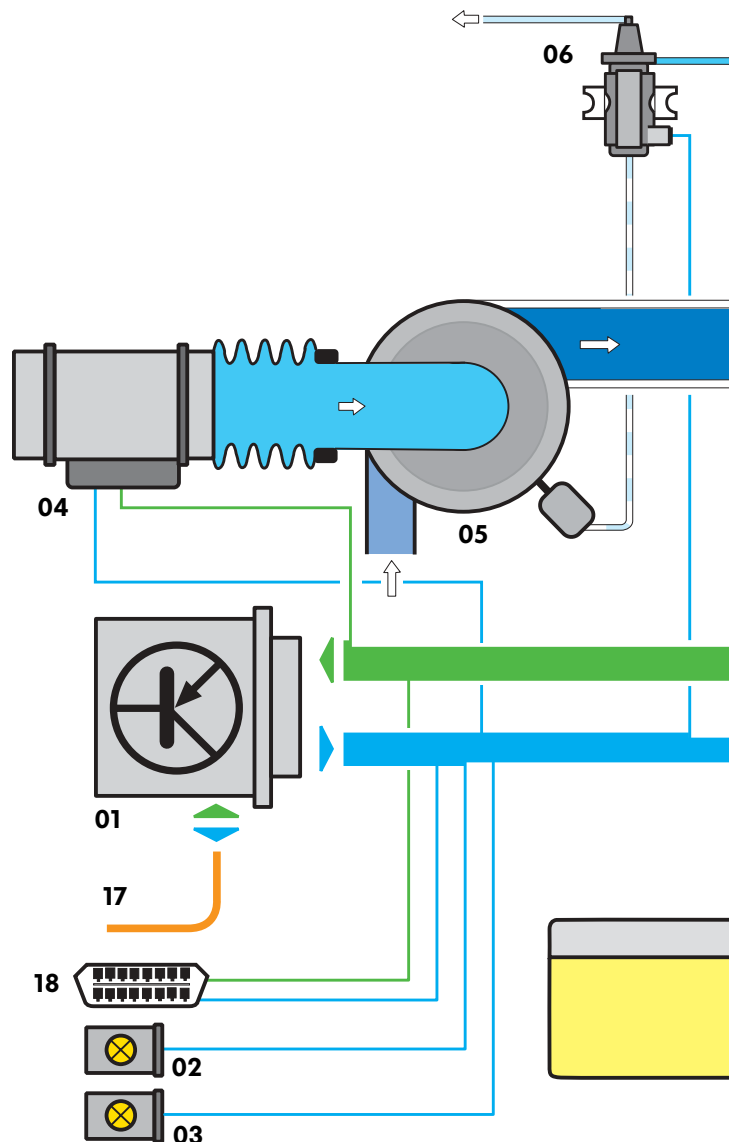


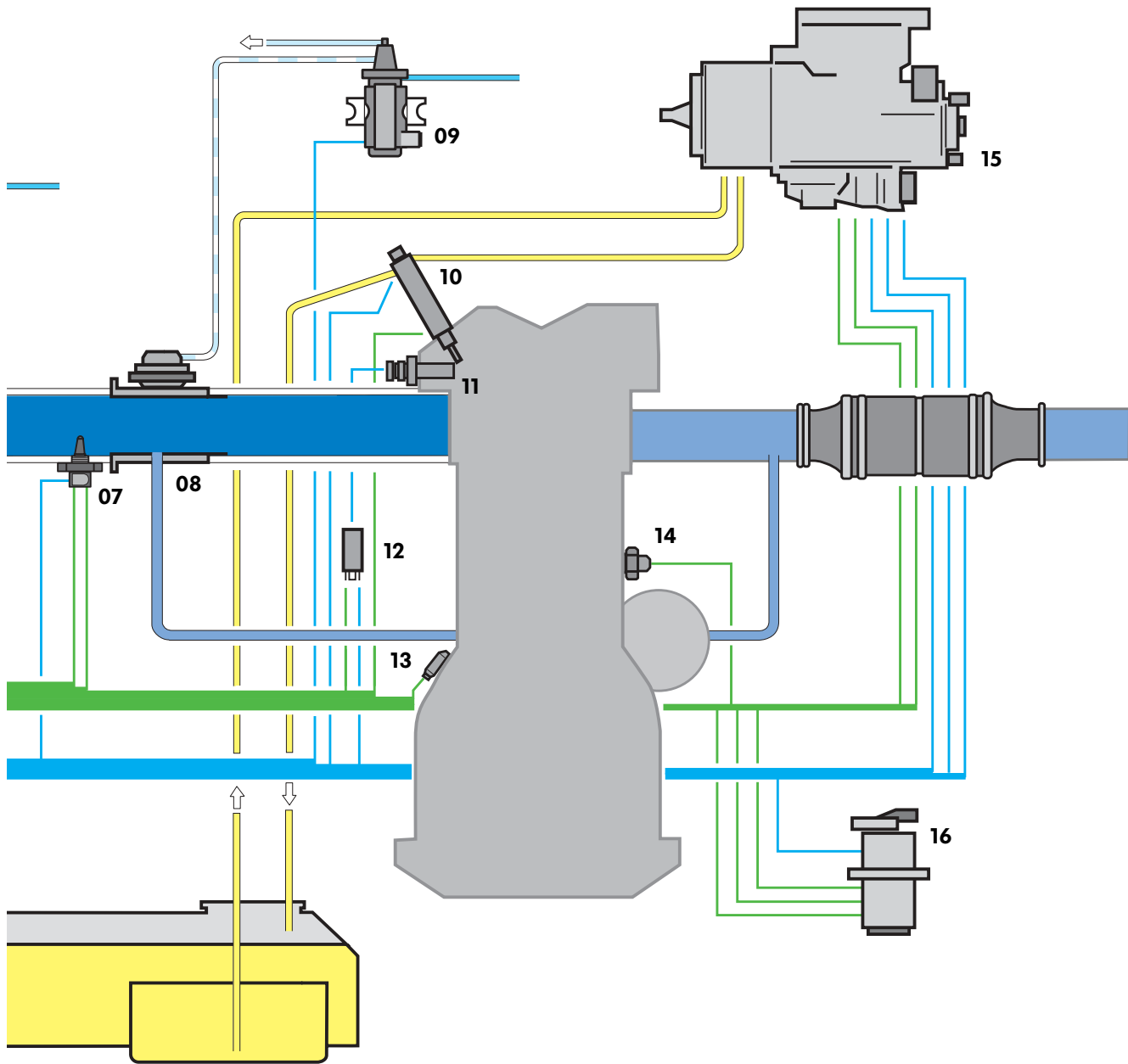
OBD-II (Diesel) im Überblick

Systemkomponenten 1,9l TDI

Legende

- 01** Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage J248
- 02** Abgas-Warnleuchte K83 (MIL) (Kommunikation ab Modelljahr 2000 über den CAN-Bus)
- 03** Kontrolllampe für Vorglühzeit K29 (Kommunikation ab Modelljahr 2000 über den CAN-Bus)
- 04** Luftmassenmesser G70
- 05** Abgasturbolader mit Ladedruckregelventil
- 06** Magnetventil für Ladedruckbegrenzung N75
- 07** Geber für Saugrohrdruck G71 mit Geber für Saugrohrtemperatur G72
- 08** AGR-Ventil
- 09** Ventil für Abgasrückführung N18
- 10** Einspritzdüse mit Geber für Nadelhub G80
- 11** Glühkerzen (Motor) Q6
- 12** Relais für Glühkerzen J52
- 13** Geber für Motordrehzahl G28
- 14** Geber für Kühlmitteltemperatur G62
- 15** Verteilereinspritzpumpe mit Geber für Regelschieberweg G149 Geber für Kraftstofftemperatur G81 Mengensteller N146 Ventil für Einspritzbeginn N108
- 16** Geber für Gaspedalstellung G79 mit Kick-down-Schalter F8 Leerlaufschalter F60
- 17** CAN-Bus (Kommunikation mit Getriebesteuergerät und ab Modelljahr 2000 mit Kombiinstrument)
- 18** Diagnoseanschluß



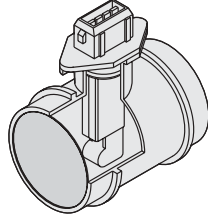


175_159

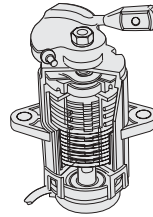
Systemübersicht (Diesel)

Sensoren

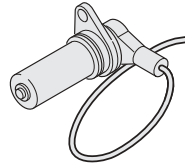
Luftmassenmesser **G70**



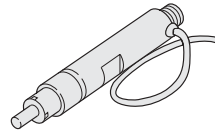
Geber für Gaspedalstellung **G79**
mit Kick-down-Schalter **F8**
Leerlaufschalter **F60**



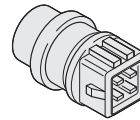
Geber für Motordrehzahl **G28**



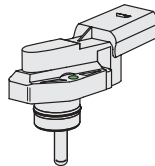
Geber für Nadelhub **G80**



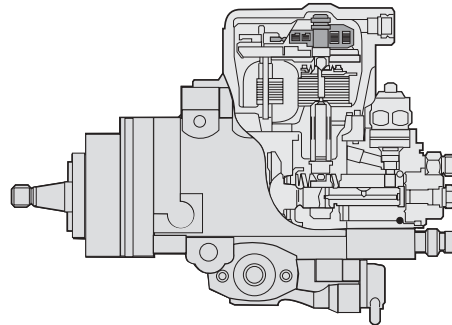
Geber für
Kühlmitteltemperatur **G62**



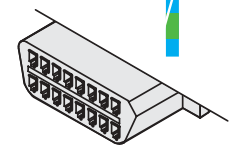
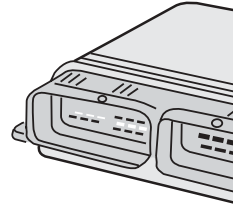
Geber für Saugrohrdruck **G71**
Geber für Saugrohrtemperatur **G72**



Geber für Regelschieberweg **G149**
Geber für Kraftstofftemperatur **G81**



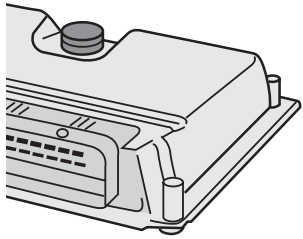
Relais für Glühkerzen **J52**



Diagnose-
schnittstelle



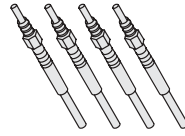
Steuergerät für
Dieseldirekt-
einspritzanlage
J248



CAN-Bus

Aktoren

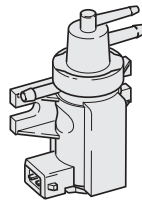
Glühkerzen (Motor) **Q6**



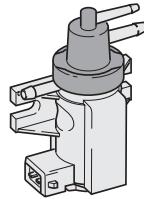
Relais für Glühkerzen **J52**



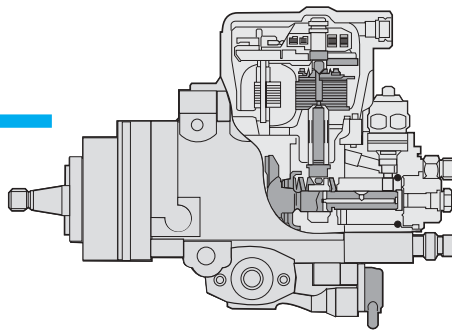
Ventil für Abgasrückführung **N18**



Magnetventil für
Ladedruckbegrenzung **N75**



Mengensteller **N146**
Ventil für
Einspritzbeginn **N108**



Kontrollampe für
Vorglühzeit **K29**
(Kommunikation über CAN-Bus
ab Modelljahr 2000)



Abgas-Warnleuchte **K83 (MIL)**
(Kommunikation über CAN-Bus
ab Modelljahr 2000)



175_181

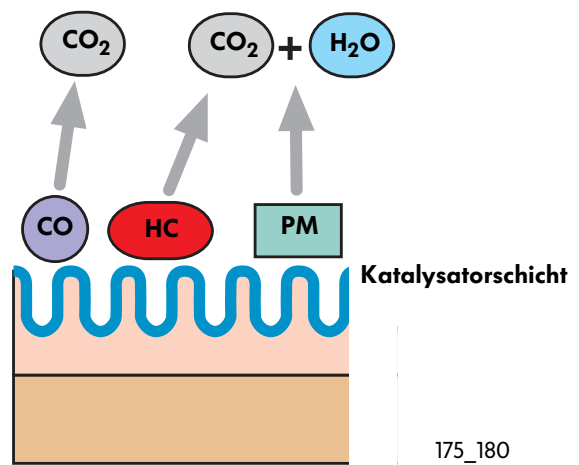


Systemkomponenten (Diesel)

Der Oxidationskatalysator

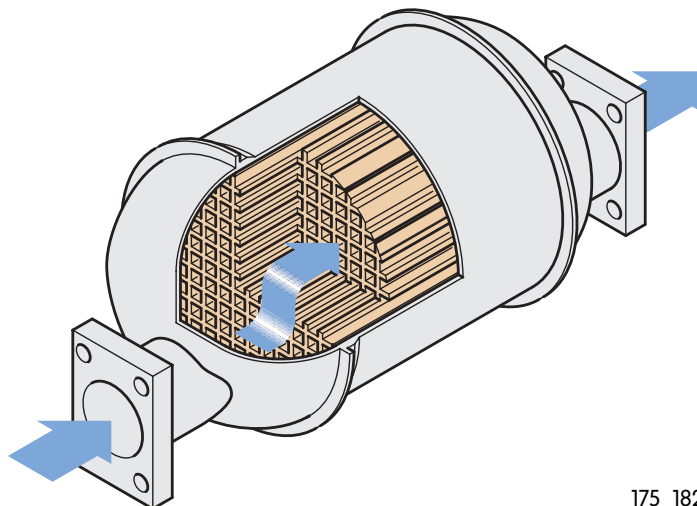
Der Einsatz eines 3-Wege-Katalysators wie beim Otto-Motor ist bei den Diesel-Motoren nicht möglich. Die Begründung dafür ist der Luftüberschuß, der für die Verbrennung des Diesel-Kraftstoffes benötigt wird. Die Abgase enthalten dadurch einen hohen Sauerstoffanteil, der den Einsatz von 3-Wege-Katalysatoren verhindert.

Wie der Name schon sagt, kann der Oxidationskatalysator die Schadstoffe der Abgase nur durch Oxidation umwandeln. Das heißt, daß die Stickoxide (NO_x) nicht wie beim Otto-Motor durch eine Reduktion umgewandelt werden können. Damit die Emission der Stickoxide trotzdem eingeschränkt wird, wurde die Abgasrückführung eingeführt.



Der Aufbau des Oxidationskatalysators ist dem Aufbau des 3-Wege-Katalysators sehr ähnlich, außer daß die Lambda-Sonden fehlen.

Das Abgas muß auch hier durch kleine Kanäle strömen und wird dadurch an der aktiven Katalysatorschicht vorbeigeführt.



Die Spritzbeginnregelung

Um eine optimale Motorleistung und -laufruhe bei gleichzeitiger schadstoffarmer Verbrennung in jeder Fahrsituation zu erreichen, muß der Zeitpunkt der Kraftstoffeinspritzung fortlaufend geregelt werden.

Verschiedene Zustände des Motors bzw. des Steuergerätes für die Dieseldirekteinspritzanlage benötigen für eine optimale Verbrennung einen früheren Einspritzzeitpunkt:

- Kaltstart
- Erhöhung der Motordrehzahl
- Erhöhung der Einspritzmenge

Für die Berechnung des Soll-Einspritzzeitpunktes benutzt das Steuergerät für die Dieseldirekteinspritzanlage die Motordrehzahl, die Kühlmitteltemperatur und die errechnete Einspritzmenge. Anhand dieses errechneten Soll-Wertes und der Berücksichtigung des gemessenen Ist-Wertes vom Geber für Nadelhub wird der Einspritzzeitpunkt über das Ventil für Einspritzbeginn eingeregelt.

OBD II prüft:

- tatsächlichen Einspritzbeginn anhand des Gebers für Nadelhub
- elektrische Funktion und Signalplausibilität der Geber für Motordrehzahl, Kühlmitteltemperatur und Nadelhub
- elektrische Funktion des Ventils für Einspritzbeginn

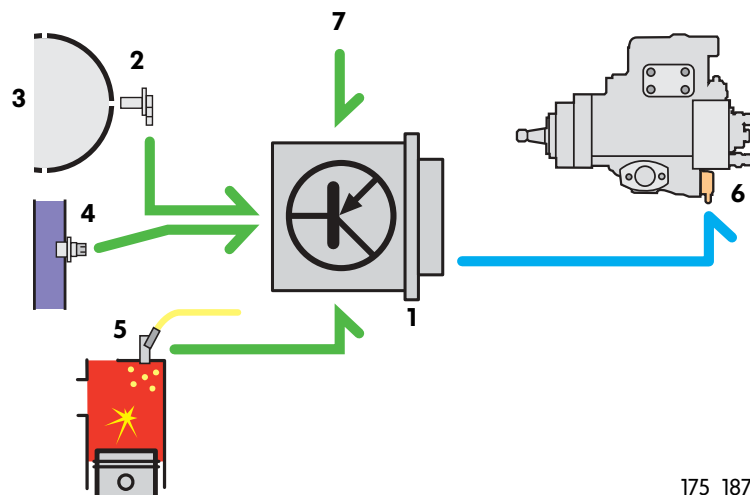
Verfahren:

Das Steuergerät für die Dieseldirekteinspritzanlage vergleicht das Signal des Gebers für Nadelhub (tatsächlicher Einspritzbeginn) mit festgelegten Werten. Diese Werte sind für die Berechnung in einem Kennfeld für jede Fahrsituation innerhalb des Steuergerätes gespeichert.



Legende:

- 1 Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage
- 2 Geber für Motordrehzahl
- 3 Geberrad
- 4 Geber für Kühlmitteltemperatur
- 5 Geber für Nadelhub
- 6 Ventil für Einspritzbeginn
- 7 berechnete Einspritzmenge



175_187

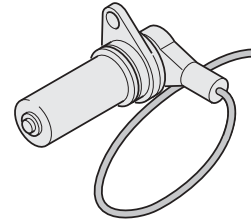
Systemkomponenten (Diesel)

Geber für Motordrehzahl G28

In Zusammenarbeit mit dem Geberrad auf der Kurbelwelle erfaßt der Geber die Motordrehzahl. Diese wird für mehrere Berechnung innerhalb des Steuergerätes genutzt.

zum Beispiel:

- Berechnung von Einspritzmenge und -beginn
- zylinderselektive Aussetzererkennung
- Ladedruckregelung

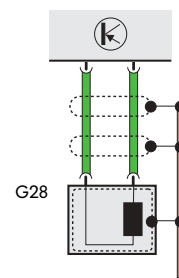


175_192

Auswirkung bei Ausfall

Bei einem Ausfall wird der Motor abgeschaltet und kann nicht wieder gestartet werden.

Elektrische Schaltung



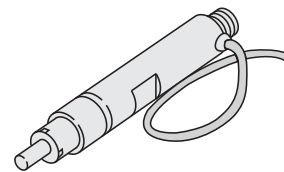
175_200



Geber für Nadelhub G80

Das Gebersignal wird von folgenden Systemen benötigt:

- Spritzbeginnregelung
- zylinderselektive Aussetzererkennung

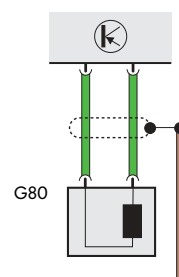


175_193

Auswirkung bei Ausfall

Bei Ausfall wird der Spritzbeginn nur noch über das gespeicherte Kennfeld gesteuert. Die Einspritzmenge wird reduziert.

Elektrische Schaltung

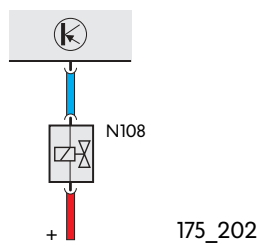


175_201

Ventil für Einspritzbeginn N108

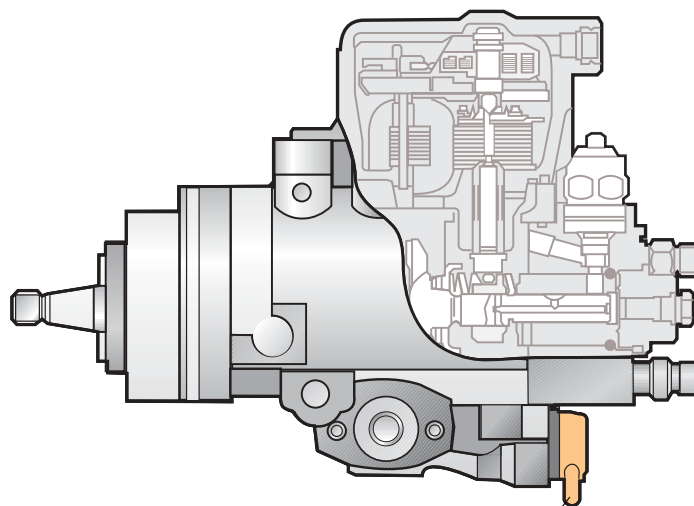
Das Steuergerät für die Dieseldirekteinspritzanlage berechnet den geforderten Einspritzbeginn und steuert damit das Ventil für Einspritzbeginn an. Das Ventil setzt das Eingangssignal in einen Steuerdruck um, der auf den Spritzverstellerkolben innerhalb der Verteilereinspritzpumpe einwirkt.

Elektrische Schaltung



Auswirkung bei Ausfall

Die Spritzbeginnregelung fällt aus. Der Spritzbeginn wird über das im Steuergerät gespeicherte Kennfeld gesteuert.



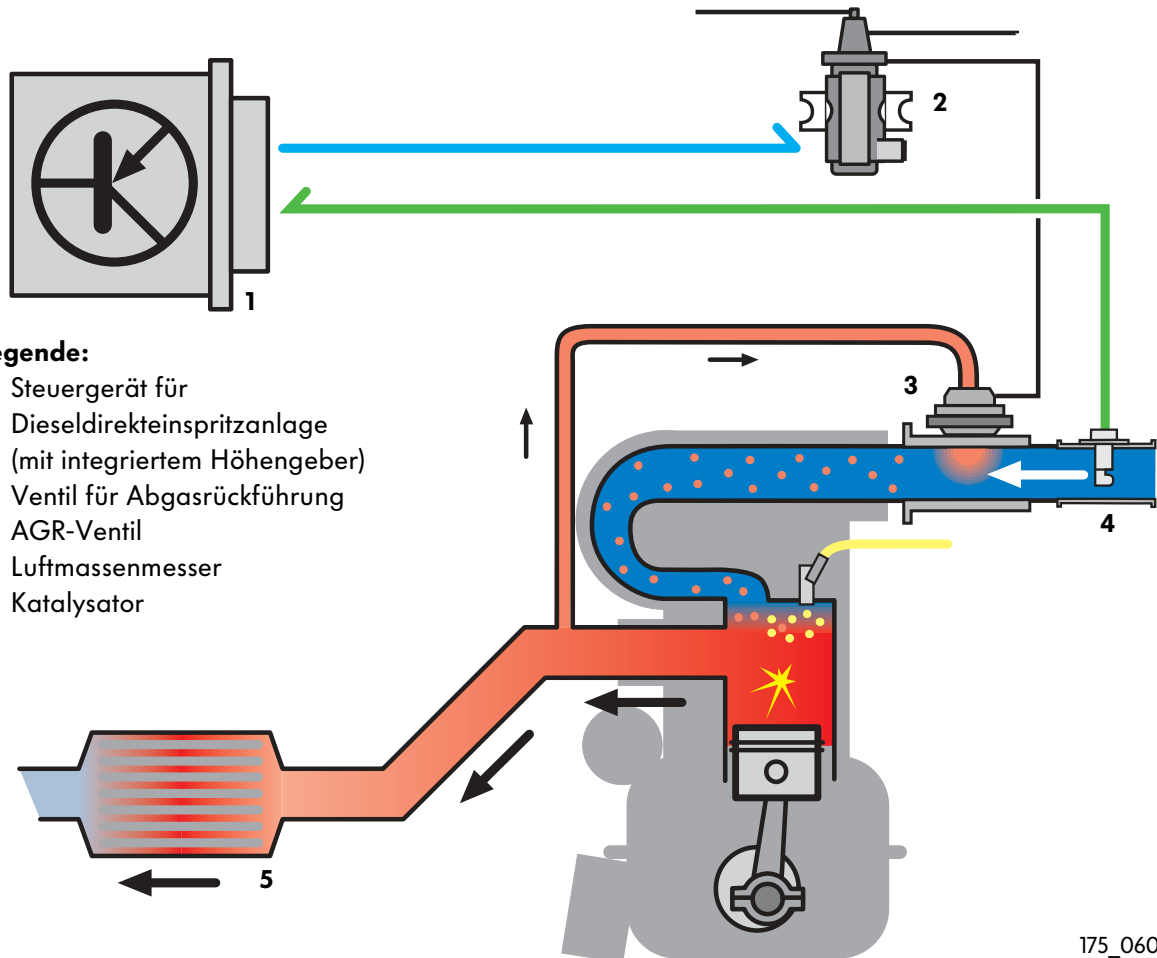
175_194

Ventil für Einspritzbeginn N108



Systemkomponenten (Diesel)

Die Abgasrückführung



Legende:

- 1 Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage (mit integriertem Höhengeber)
- 2 Ventil für Abgasrückführung
- 3 AGR-Ventil
- 4 Luftmassenmesser
- 5 Katalysator

175_060

Das Direkteinspritzverfahren arbeitet mit hohen Verbrennungstemperaturen und großen Sauerstoffanteilen, die die Bildung von Stickoxiden (NO_x) fördern. Die entstehenden Stickoxide können aber nicht durch den Oxidationskatalysator reduziert werden, deshalb muß schon die Entstehung durch den Einsatz einer Abgasrückführung (AGR) eingeschränkt werden.

Durch das Einleiten einer bestimmten Menge Abgas in das Kraftstoff-Luft-Gemisch wird die Verbrennungstemperatur herabgesetzt, der Sauerstoffgehalt im Brennraum gesenkt und der NO_x -Ausstoß verringert. Über eine geregelte Zumischung von Abgas kann so das Abgas-

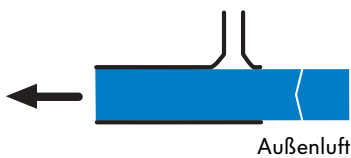
verhalten entsprechend der Lastbedingungen beeinflusst werden.

Der Abgasrückführungsrate sind jedoch durch einen Anstieg der Kohlenwasserstoff-(HC-), Kohlenmonoxid-(CO-), und Partikelemissionen Grenzen gesetzt.

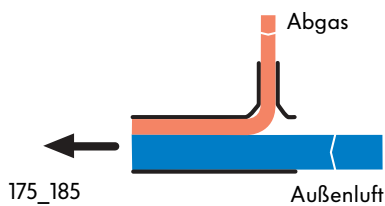
OBD II prüft:

- Öffnungs- und Schließfunktionen des AGR-Ventils durch den Luftmassenmesser
- elektrische Funktion des Ventils für Abgasrückführung, des Höhengebers und des Luftmassenmessers

Abgasrückführung nicht aktiv



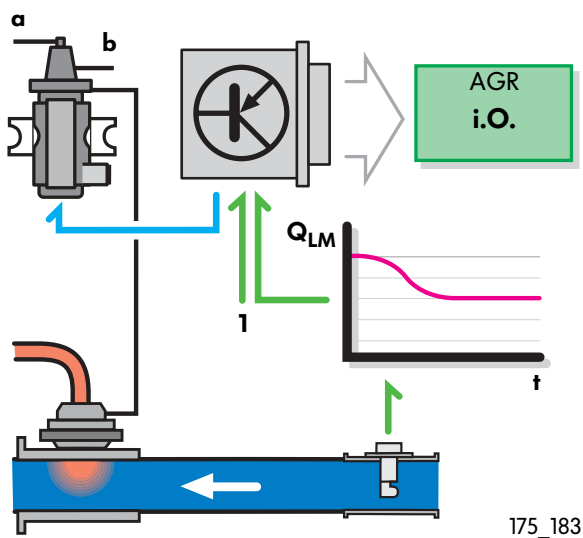
Abgasrückführung aktiv



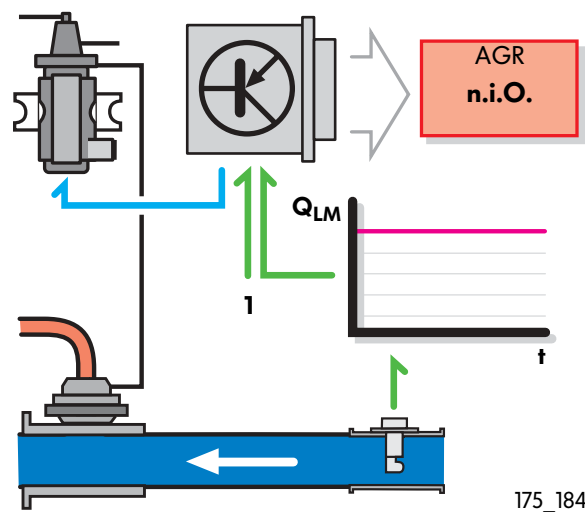
Verfahren:

Die Funktion der Abgasrückführung wird vom Steuergerät für die Dieseldirekteinspritzanlage (EDC 15V) mit Hilfe des Luftmassenmessers geprüft. Dabei wird der Luftmassenstrom zum Zeitpunkt einer Abgaszuführung überwacht und im Steuergerät unter Berücksichtigung des Höhengeber-Signals mit Sollwerten verglichen.

Das Grundprinzip der Funktionskontrolle beruht darauf, daß der Luftmassenstrom (Außenluft) während einer Abgaszuführung kleiner sein muß als bei abgeschalteter Abgasrückführung.



175_183



175_184

Q_{LM} = Luftmassenstrom, t = Zeit
1 = Signal vom integrierten Höhengeber

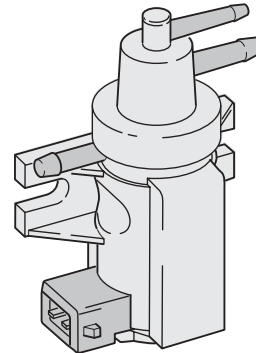
a = Unterdruck
b = Atmosphärendruck



Systemkomponenten (Diesel)

Ventil für Abgasrückführung N18

Dieses Ventil setzt die Signale des Steuergerätes für die Dieseldirekteinspritzanlage in einen Steuerdruck um. Dafür wird es vom Motor mit Unterdruck versorgt und leitet diesen weiter an das AGR-Ventil, wenn das Steuergerät ein entsprechendes Signal gibt. Das Tastverhältnis des Steuersignals bestimmt die Größe der Abgasrückführrate.

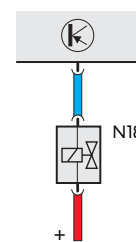


175_186

Auswirkung bei Ausfall

Bei Ausfall des Ventils wird die Abgasrückführung abgeschaltet.

Elektrische Schaltung

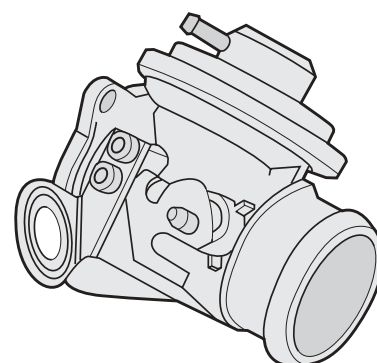


175_202

AGR-Ventil

Das AGR-Ventil ist zusammen mit der Saugrohrklappe im Ansaugrohr integriert. Wenn es vom Ventil für Abgasrückführung mit Unterdruck beaufschlagt wird, öffnet es und lässt Abgas in das Saugrohr gelangen.

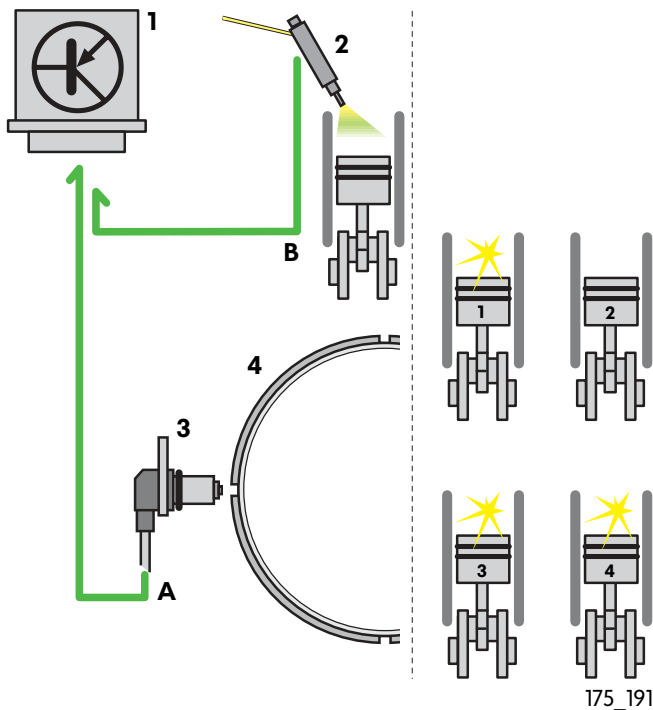
Das AGR-Ventil wird nicht elektrisch angesteuert und kann deshalb von der On-Board-Diagnose nicht direkt auf seine Funktion überprüft werden.



175_188



Die Verbrennungsaussetzer-Erkennung



Zylinderselektive Aussetzererkennung:

Beispiel: Aussetzer auf Zylinder 2

A Kurbelwellensignal:
Aussetzer erkannt,
OT-Signal für Zylinder 1-4

B Nadelhubsignal:
Erkennung Position 3. Zylinder

Signal A+B
= Aussetzer auf Zylinder 2

Legende:

- 1 Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage
- 2 Geber für Nadelhub
- 3 Geber für Motordrehzahl
- 4 Geberrad

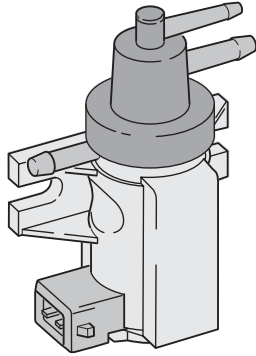


Die zylinderselektive Aussetzererkennung dient, wie beim Otto-Motor, der Verbesserung von Abgasqualität und Motorleistung. Es wird verhindert, daß der Fahrkomfort und die Fahrsicherheit durch Aussetzer beeinträchtigt wird und daß das Kraftstoff-Luftgemisch unverbrannt in den Abgasstrom gelangt.

Die Verfahren der Systeme für Otto- und Dieselmotor unterscheiden aufgrund der selben Zielsetzung nur wenig.

Die beiden Hauptunterschiede sind:

- Das Drehzahlsignal und die Drehzahlschwankungen werden von einem Geberrad mit 4 Nuten abgenommen. Jede Nute ist OT-Bezugspunkt für einen Zylinder.
- Die Erkennung des Zylinders erfolgt über den Geber für Nadelhub. Er gibt ständig die Position des 3. Zylinders an, aus der die Positionen der anderen Zylinder errechnet werden können.

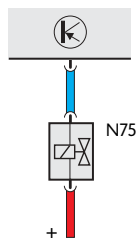


175_189

Magnetventil für Ladedruckbegrenzung N75

Das Steuergerät für die Dieseldirekteinspritzanlage sendet dem Magnetventil für Ladedruckbegrenzung die berechneten Signale für den Ladedruck. Entsprechend dem Tastverhältnis der Signale wird vom Magnetventil ein Steuerdruck an das Ladedruckregelventil am Abgasturbolader geleitet.

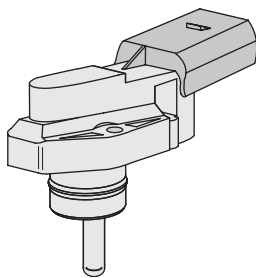
Elektrische Schaltung



175_202

Auswirkung bei Ausfall

Die Ladedruckregelung fällt aus und der Motor hat weniger Leistung.



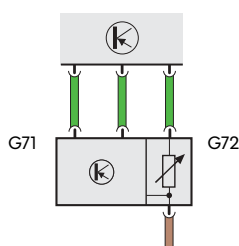
175_190

Geber für Saugrohrdruck G71 mit Geber für Saugrohrtemperatur G72



In diesem Bauteil sind zwei Geber vereint worden. Somit erhält das Steuergerät von diesem kombinierten Geber die Informationen über Saugrohrdruck und -temperatur.

Elektrische Schaltung



175_203

Auswirkung bei Ausfall

G71 Die Ladedruckregelung fällt aus und der Motor hat weniger Leistung.

G72 Die Regelung erfolgt über einen Ersatzwert.

Systemkomponenten (Diesel)

Weitere überwachte Sensoren und Aktoren

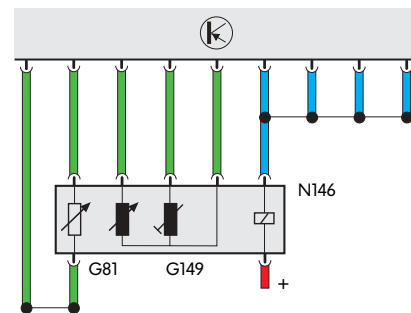
Geber für Regelschieberweg G149
Geber für Kraftstofftemperatur G81
Mengensteller N146

Diese Komponenten befinden sich innerhalb der Verteilereinspritzpumpe.

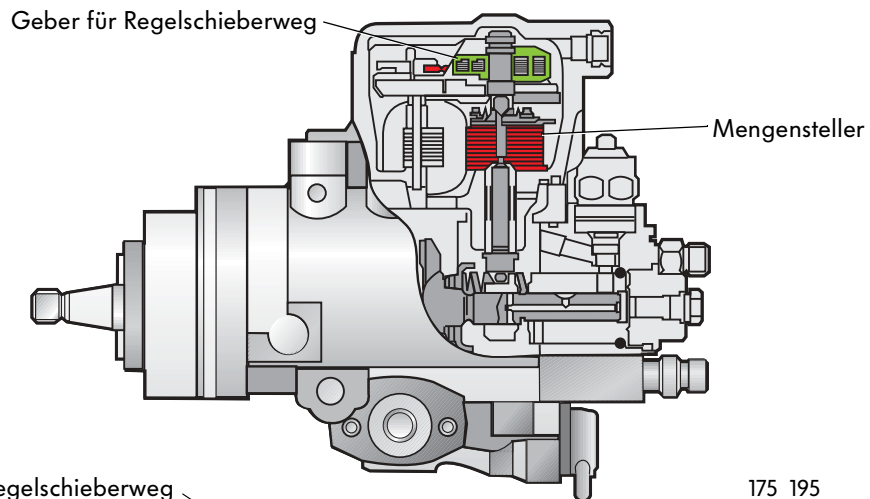
OBD II prüft:

- elektrische Funktion der Geber für Regelschieberweg und Kraftstofftemperatur
- oberen und unteren Anschlag des Mengenstellers

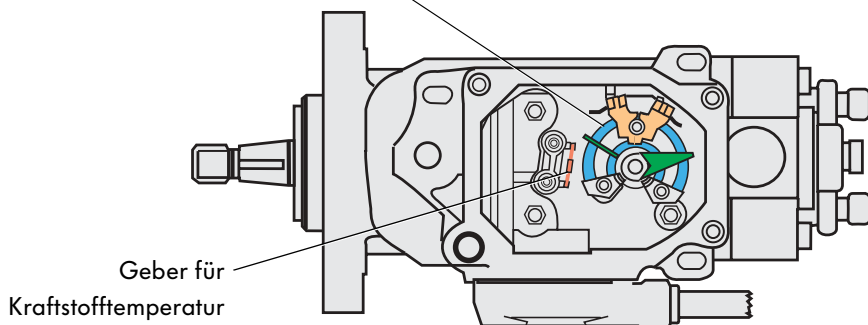
Elektrische Schaltungen



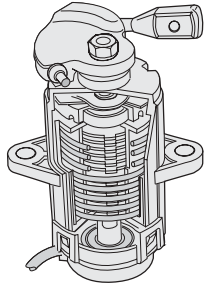
175_204



175_195



175_196



175_197

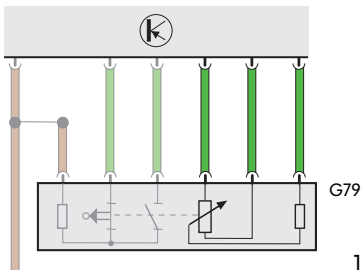
Geber für Gaspedalstellung G79

Dieser Geber signalisiert dem Steuergerät für die Dieseldirekteinspritzanlage den Fahrerwunsch und nimmt damit auf alle genannten Systeme Einfluß. Das heißt, daß alle Systeme dieses Signal direkt oder indirekt für ihre Funktion benötigen.

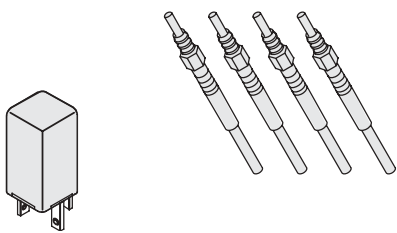
OBD II prüft:

- elektrische Funktion des Gebers
- Plausibilität des Signals

Elektrische Schaltung



175_205



175_198

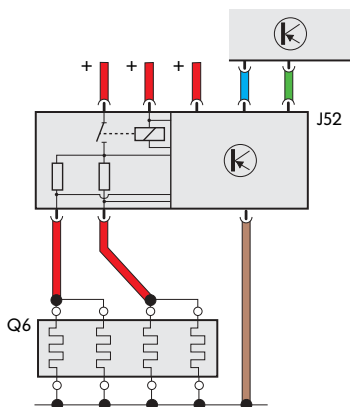
Glühkerzen (Motor) Q6 Relais für Glühkerzen J52

Durch das Vorglühen beim Motorstart und dem Nachglühen bis 2500 U/min werden das Start- und Laufverhalten verbessert und der Schadstoffausstoß gemindert.

OBD II prüft:

- elektrische Funktion des Relais
- Funktion der Glühkerzen durch paarweisen Vergleich

Elektrische Schaltung



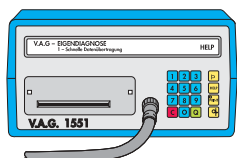
175_206



Eigendiagnose

OBD-II (Benziner)

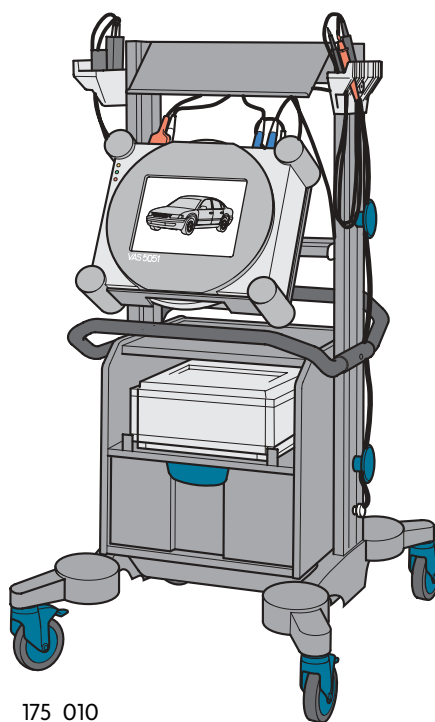
Diagnose mit dem VAG 1551, VAG 1552 und VAS 5051



175_006



175_007



175_010



Adreßwort

01 - Motorsteuergerät

Funktionen:

- 02- Fehlerspeicher abfragen
- 03- Stellglieddiagnose
- 04- Grundeinstellungen und Kurztrip einleiten
- 05- Fehlerspeicher löschen
- 06- Ausgabe beenden
- 07- Steuergerät codieren
- 08- Meßwerteblock lesen
- 15 - Readinesscode lesen

Adreßwort

33- in Scan-Tool-Funktion bringen

Funktionen:

- Mode 1 - Diagnosedaten übertragen
- Mode 2 - Betriebsbedingungen übertragen
- Mode 3 - Fehlerspeicher abfragen bei Abgas-Warnleuchte (MIL)-on
- Mode 4 - Fehlerspeicher löschen
- Mode 5 - Ausgabe der Lambda-Sondensignale
- Mode 6 - Meßwerte abfragen
- Mode 7 - Fehlerspeicher abfragen bei Abgas-Warnleuchte (MIL)-off



Der Diagnosetester VAS 5051 kann in der Betriebsart „Fahrzeugeigendiagnose“ betrieben werden. Das entspricht der Vorgehensweise des Fehlersuchgerätes VAG 1551.

Auslesen des Readinesscodes

Der Readinesscode zeigt an, ob alle vorgeschriebenen Diagnosen vom System durchgeführt werden konnten.

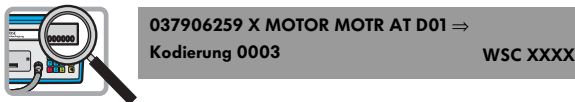
Der Readinesscode kann mit den Diagnosegeräten über das Adreßwort „01“ mit Funktion „15“ oder über das Adreßwort „33“ im Mode „1“ ausgelesen werden.

Verfahren:

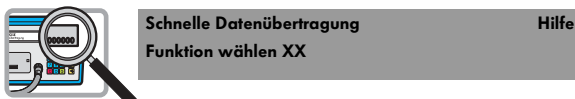
1. Eingabe von „01“ Motorelektronik bei eingeschalteter Zündung



2. Mit „Q“ bestätigen.

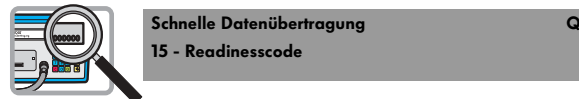


3. „-“-Taste drücken.

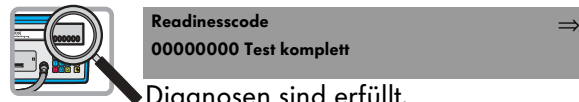


175_157

4. „15“ für Readinesscode eingeben.



5. Mit „Q“ bestätigen.



Diagnosen sind erfüllt.



Mit „1“ gekennzeichnete Diagnosen sind noch nicht erfüllt oder durchgeführt.

Erzeugen des Readinesscodes

Der Readinesscode kann nicht direkt durch den Mechaniker z.B. durch Eingabe eines Schlüssels erzeugt werden.

Das Setzen des Readinesscodes ist die Reaktion des Systems darauf, daß alle notwendigen Diagnosen vom System durchlaufen und beendet werden konnten.

Dies geschieht:

- nach Durchführung eines Kurztrips mit den Diagnosegeräten bei Verwendung des Adreßwortes „01“ oder
- nach Durchfahren eines FTP72-ähnlichen Fahrzyklus, falls nur ein Generic-Scan-Tool zur Verfügung steht.



Eigendiagnose

Der Kurztrip

Da es im allgemeinen nicht möglich ist, nach Beendigung der Reparatur den vollen FTP72-Zyklus zu absolvieren, den das System benötigt, um alle Funktionen zu prüfen, muß in der Werkstatt ein Kurztrip durchgeführt werden. Dieser Kurztrip ist kein genormter Fahrzyklus wie zum Beispiel der FTP72-Zyklus, sondern ist ein intern entwickelter Ablauf, um den Readinesscode durch kurze festgelegte Funktionsprüfungen zu erzeugen.

Nur mit den Diagnosegeräten VAG 1551/VAG 1552/VAS 5051 kann der Readinesscode durch einen vor-schriftsmäßigen Kurztrip erzeugt werden.

Funktionsprüfung im Kurztrip:

- Katalysator
- Sekundärluftsystem
- Lambdasonden
- Lambdasondenheizung
- Lambdasondenalterung
- Kraftstoffversorgungssystem
- Klopfensoren
- Tankentlüftungssystem
- Leckdiagnose
- Geschwindigkeitssignal

Bedingungen für den Kurztrip

Vor dem Kurztrip muß der Fehlerspeicher gelesen und nach der Behebung der angezeigten Fehler gelöscht werden.

Funktionsprüfungen nacheinander starten.

Nach einem Austausch der Drosselklappensteuereinheit muß diese vor dem Test adaptiert werden.

Wird während des Kurztrips vom System ein Fehler erkannt, gespeichert, und/oder über die Abgas-Warnleuchte (MIL) angezeigt, so besteht die Möglichkeit, den Test abubrechen.



Beachten Sie die Durchführungsbedingungen für die Funktionsprüfungen.

zum Beispiel:

Die Leckdiagnose muß vor dem Warmfahren des Motors erfolgen.
Der Motor darf nach dem Warmfahren nicht abgeschaltet werden.

Beispiel für das Anzeige-Display an den Diagnosegeräten im Kurztrip

Für den Kurztrip steht dem Mechaniker eine Liste der zum Kurztrip erforderlichen Anzeigengruppen zur Verfügung. Dort ist auch die günstigste Reihenfolge der Diagnoseschritte zu entnehmen.

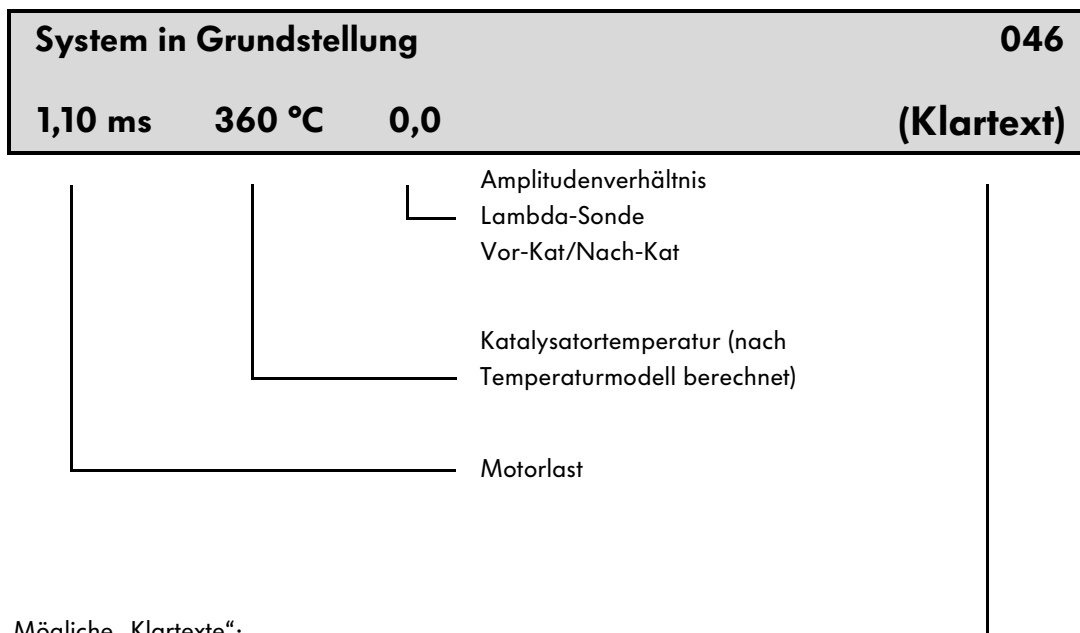
Nach Einleiten der schnellen Datenübertragung durch Eingabe von „1“ und Anwählen des Schlüssels „01“ für „Motorsteuergerät“, jeweils durch „Q“ bestätigt, wird durch Eingabe der Funktion „04 - Grundeinstellungen und Kurztrip

einleiten“ der Kurztrip angewählt und mit „Q“ bestätigt.

Nun kann die Anzeigengruppe entsprechend der Diagnosereihenfolge eingegeben werden.

Beispiel:
Anzeigengruppe 046- Katalysatordiagnose.

Für diese Diagnose erscheint folgendes Display:



Mögliche „Klartexte“:

- **Test AUS**
- **Test EIN**
- **KatB1 i.O.** (Diagnose fehlerfrei abgeschlossen)
- **KatB1 n.i.O.** (Diagnose nicht fehlerfrei abgeschlossen)



Eigendiagnose

Zusammenfassung: Readinesscode/Kurztrip

Der Readinesscode gibt keine Auskunft darüber, ob Fehler im System vorliegen. Er besagt lediglich, ob bestimmte Diagnosen beendet wurden (Bit auf 0) oder noch nicht durchgeführt bzw. abgebrochen wurden (Bit auf 1).

Das optische Anzeichen für einen oder mehrere erkannte und gespeicherte Fehler ist für den Fahrer oder einen kontrollierenden Streifenbeamten ausschließlich das Leuchten der Abgas-Warnleuchte (MIL).

Hat das Motormanagement einen Fehler erkannt und entsprechend der Speicherbedingungen für den jeweiligen Fehler im Fehlerspeicher abgelegt, so kann der Fehler nur durch Auslesen des Fehlerspeichers mit einem Scan-Tool oder VAG-Tester bestimmt werden.

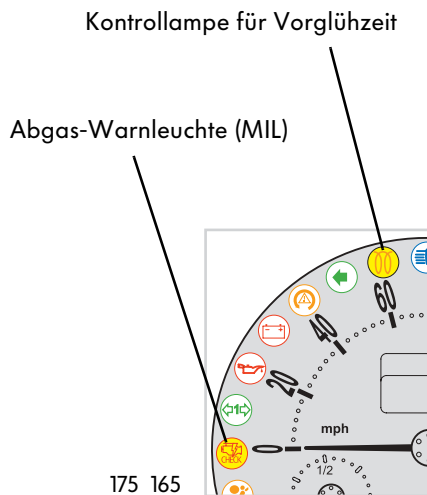
Nach Behebung des Fehlers wird der Fehlerspeicher vom Mechaniker gelöscht. Dadurch wird auch der Readinesscode zurückgesetzt. Dies bedeutet für das Motormanagement, daß alle Diagnosen erneut durchlaufen werden müssen.

Der Kurztrip wurde für die Werkstätten geschaffen, da manche Diagnosebedingungen im normalen Fahrbetrieb schwer zu erreichen sind. Er ermöglicht den Werkstätten die Diagnosen unter den entsprechenden Bedingungen gezielt ablaufen zu lassen, um so den Readinesscode ohne großen Zeitaufwand erneut zu erzeugen.



Achten Sie darauf, daß Sie nicht unnötig den Fehlerspeicher löschen oder das Steuergerät für die Motronic von der Spannungsversorgung abklemmen, weil dadurch der Readinesscode gelöscht wird und neu erzeugt werden muß.

OBD-II (Diesel)



Diagnose bei Dieselfahrzeugen (TDI)

Auch das Steuergerät für die Dieseldirekteinspritzanlage (EDC 15V) ist mit einem Fehler-
speicher ausgestattet. Nach Eintrag eines Fehlers
kann dieser auf zwei Arten angezeigt werden:

- Fehler, die die Abgasqualität beeinflussen, werden durch die Abgas-Warnleuchte (MIL) angezeigt. Diese Fehler werden im Laufe der OBD-II-Diagnose erfaßt.
- Fehler, die das Fahrverhalten und die Fahrsicherheit beeinflussen, werden durch Blinken der Kontrolllampe für die Vorglühzeit angezeigt.

Ist ein Fehler gespeichert, so kann er mit den Diagnosegeräten VAG 1551/1552 und VAS 5051 ausgelesen werden.

Readinesscode auslesen und erzeugen

Beim New Beetle (USA) mit OBD-II (Diesel) ist die Vorgehensweise für das Auslesen und Erzeugen des Readinesscodes anders als beim Otto-Motor.

Das Auslesen erfolgt über

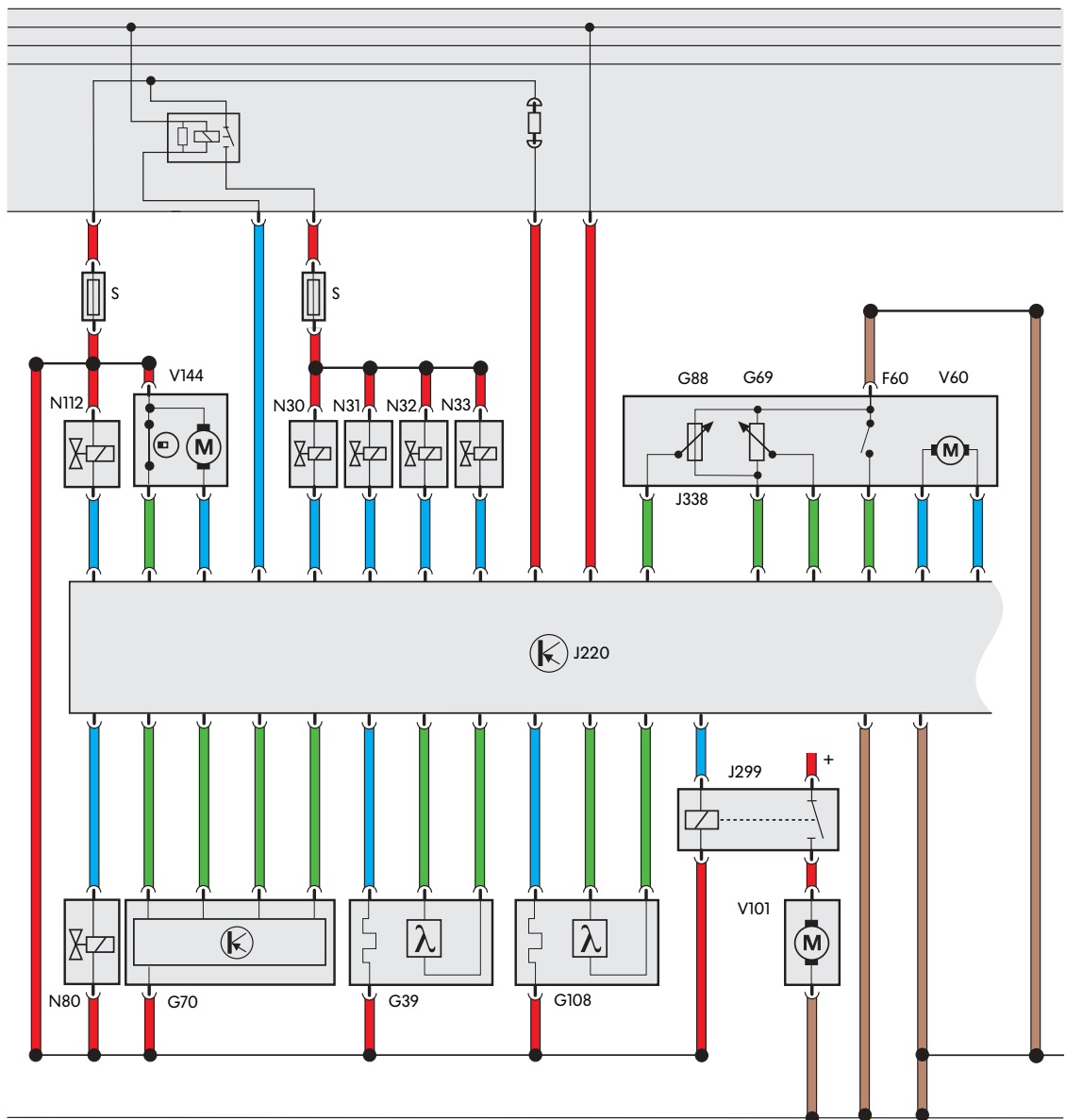
- Adreßwort „01“ Motorelektronik,
- Funktion „08“ Meßwerteblock lesen und
- Anzeigegruppe „17“ Readinesscode.

Die Erzeugung des Readinesscodes muß nicht durch ein Diagnosegerät eingeleitet werden. Der Readinesscode wird durch eine festgelegte Prüfroutine im Stand erzeugt.



Die Aufschlüsselung und die Vorgehensweise für die Erzeugung des Readinesscodes für den Diesel-Motor finden Sie im entsprechenden Reparaturleitfaden.

Funktionsplan (2,0l Otto-Motor)



175_169a



Bauteile

F60 Leerlaufschalter

G28 Geber für Motordrehzahl

G39 Lambda-Sonde I

G40 Hallgeber

G61 Klofsensor I

G62 Geber für Kühlmitteltemperatur

G66 Klofsensor II

G69 Drosselklappen-Potentiometer

G70 Luftmassenmesser

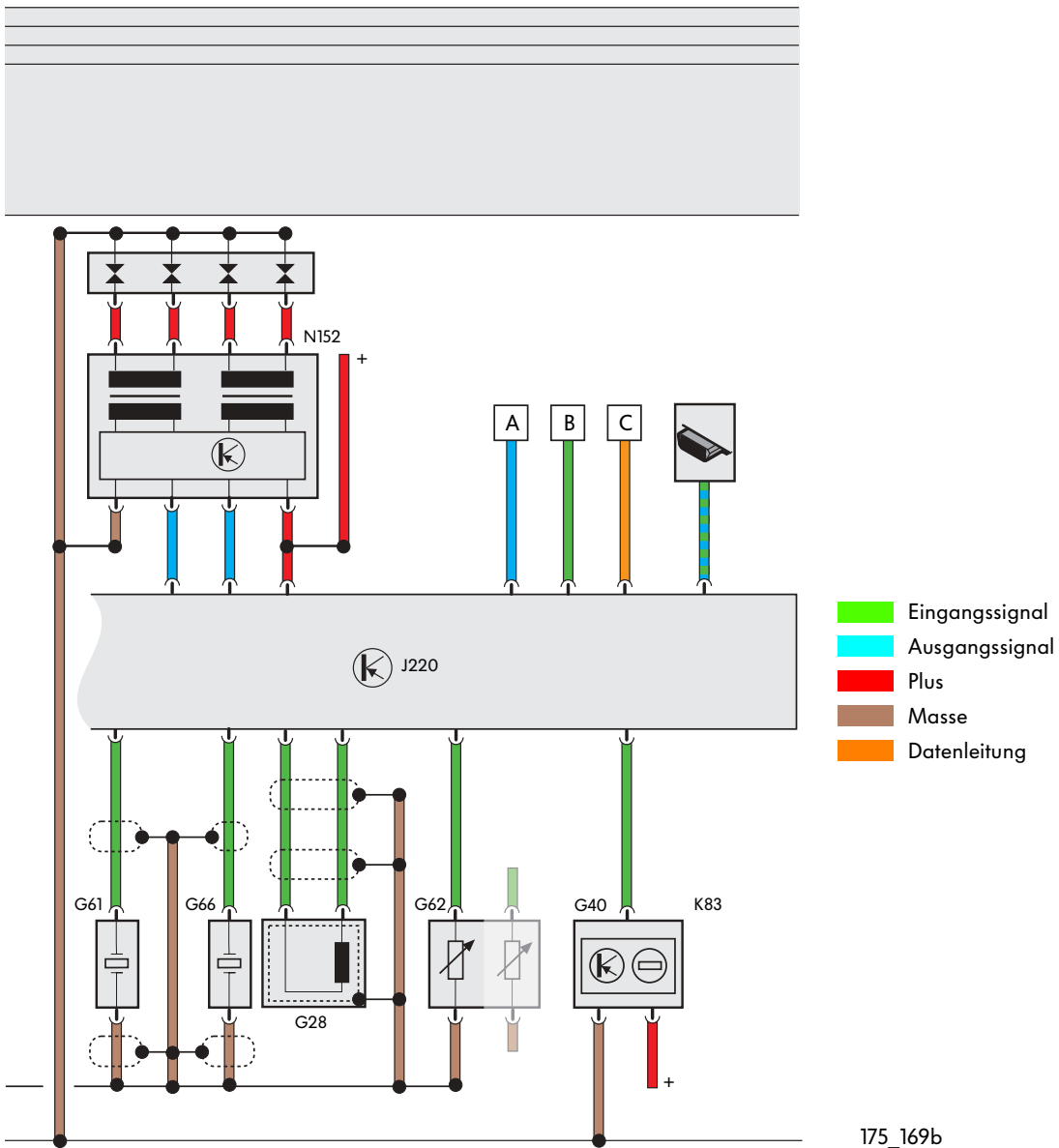
G88 Drosselklappensteller-Potentiometer

G108 Lambda-Sonde II

J220 Steuergerät für Motronic

J299 Relais für Sekundärluftpumpe

J338 Drosselklappensteuereinheit

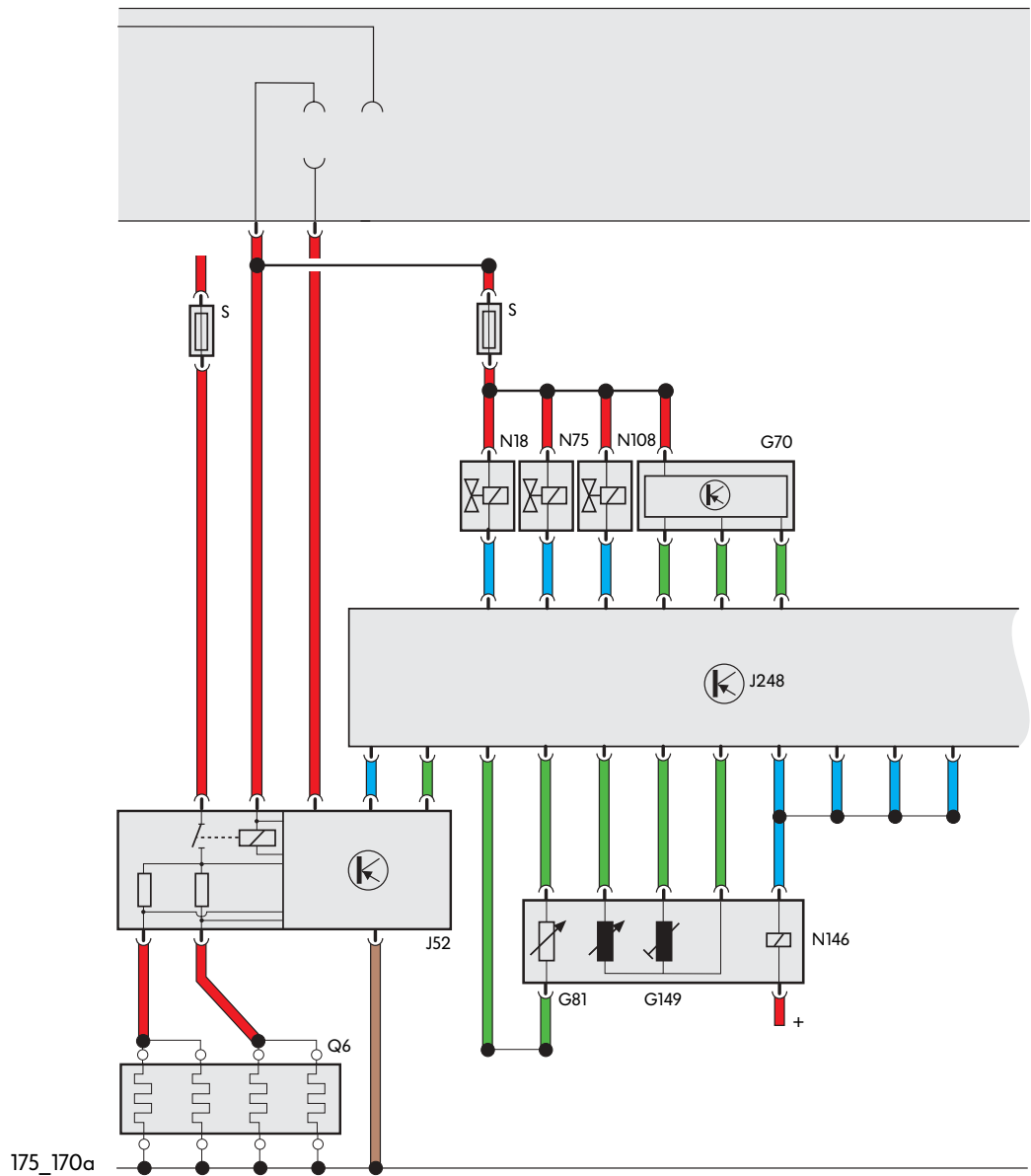


N30 Einspritzventil Zylinder 1
 N31 Einspritzventil Zylinder 2
 N32 Einspritzventil Zylinder 3
 N33 Einspritzventil Zylinder 4
 N80 Magnetventil 1 für Aktivkohlebehälter-Anlage
 N112 Sekundärluftventil
 N152 Zündtrafo
 S Sicherung

V60 Drosselklappensteller
 V101 Sekundärluftpumpe
 V144 Diagnosepumpe für Kraftstoffsystem
 A Signal zur Abgas-Warnleuchte K83
 (ab Modelljahr 2000 über den CAN-Bus)
 B Geschwindigkeitssignal vom Steuergerät
 mit Anzeigeeinheit im Schalttafeleinsatz J285
 C CAN-Bus



Funktionsplan (1,9l TDI)



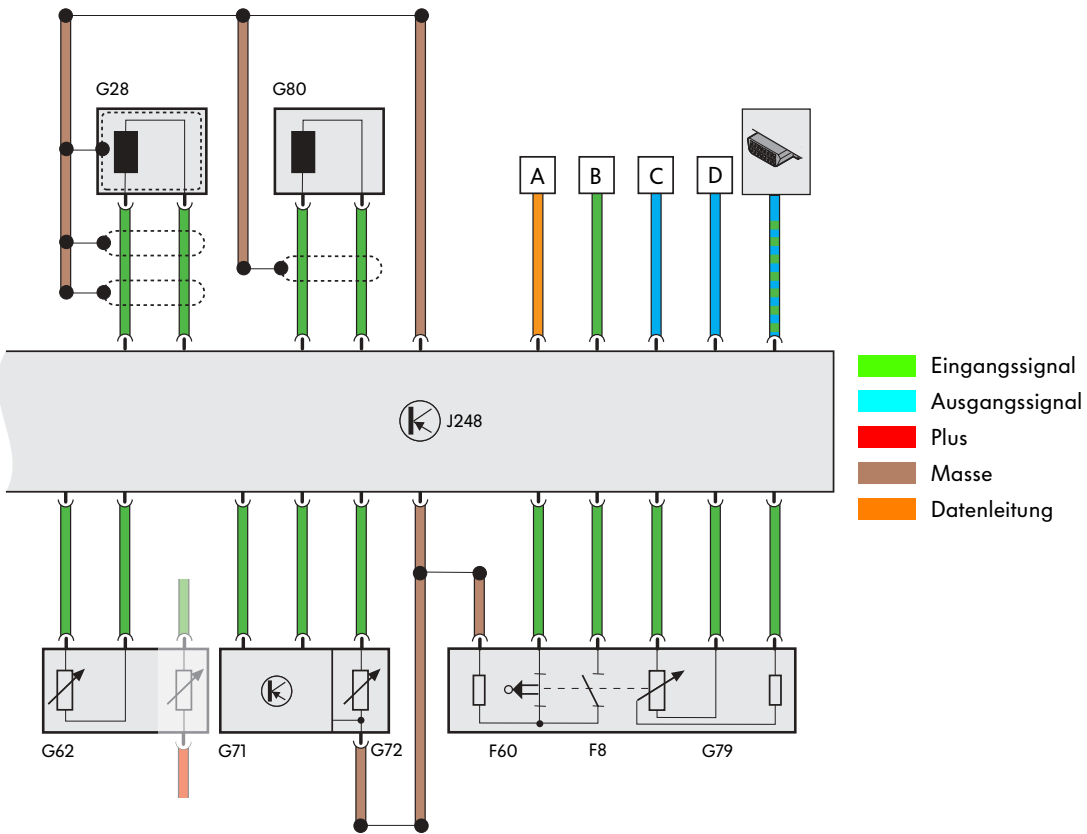
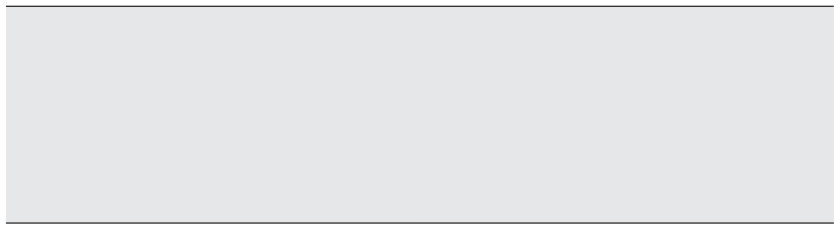
Bauteile

F8 Kick-down-Schalter
 F60 Leerlaufschalter im G79

G28 Geber für Motordrehzahl
 G62 Geber für Kühlmitteltemperatur
 G70 Luftmassenmesser
 G71 Geber für Saugrohrdruck
 G72 Geber für Saugrohrtemperatur
 G79 Geber für Gaspedalstellung

G80 Geber für Nadelhub
 G81 Geber für Kraftstofftemperatur
 G149 Geber für Regelschieberweg
 J52 Relais für Glühkerzen
 J248 Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage





175_170b

- N18 Ventil für Abgasrückführung
- N75 Magnetventil für Ladedruckbegrenzung
- N108 Ventil für Einspritzbeginn
- N146 Mengensteller

- Q6 Glühkerzen (Motor)

- S Sicherungen

- A CAN-Bus
- B Geschwindigkeitssignal vom Steuergerät mit Anzeigeeinheit im Schalttafeleinsatz J285
- C Signal zur Kontrolllampe für Vorglühzeit K29 (ab Modelljahr 2000 über den CAN-Bus)
- D Signal zur Abgas-Warnleuchte K83 (ab Modelljahr 2000 über den CAN-Bus)



Prüfen Sie Ihr Wissen

1. Was ist OBD?

- a) Ein On-Board-Diagnose-System für die Überwachung abgasrelevanter Motorfunktionen und Bauteile.
- b) Ein On-Board-Diagnose-System, daß die Verschleißteile wie z.B. Bremsen oder Kupplung überwacht.
- c) Ein On-Board-Diagnose-System, daß den Motor **nur** vor schädigenden Zündaussetzern schützen soll.

2. Was ist ein Readinesscode?

3. Wie wird beim Otto-Motor der Readinesscode erzeugt?

- a) Durch Eingabe des Zahlenschlüssels „15 - Readinesscode“ in die Diagnosegeräte VAG 1551/1552.
- b) Durch Abfahren eines FTP72-ähnlichen Fahrzyklus.
- c) Durch Ausführen eines Kurztrips mit den Diagnosegeräten VAG 1551/1552.

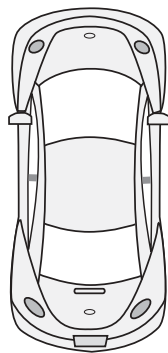
4. Wie erfolgt bei Benzin-Fahrzeugen die Kontrolle, ob der Katalysator korrekt arbeitet?



5. Welche Aussagen zur Durchführung eines Kurztrips sind richtig?

- a) Das Fahrzeug muß mit einem Kabel VAG 17058 geerdet werden.
- b) Die Diagnosereihenfolge und -bedingungen sind für die Durchführung zu beachten.
- c) Die Batterie muß auf jeden Fall nach einem abgeschlossenem Kurztrip abgeklemmt werden.
- d) Der Fehlerspeicher ist nach jedem Kurztrip zu löschen.
- e) Mit den Diagnosegeräten VAG 1551/1552 unter dem Adreßwort „01“ und der Funktion „04“ wird der Kurztrip eingeleitet.
- f) Mit den Diagnosegeräten VAG 1551/1552 unter dem Adreßwort „33“ und dem Mode „4“ wird der Kurztrip eingeleitet.

**6. Wo ist der Einbauort der Tankentlüftungs-Komponenten?
Markieren Sie den Einbauort.**



7. Beschreiben Sie ob und wie der Oxidationskatalysator geregelt wird.



Notizen

Lösungen:

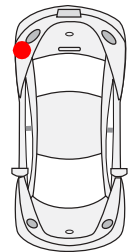
1.) a

2.) Ein Zifferncode, der anzeigt, daß alle notwendigen Diagnosen vom System durchgeführt und beendet wurden.

3.) b, c

4.) Das Steuergerät wertet die Signale der Vor- und Nach-Kat-Sonde aus und kann daraus auf die Funktion des Katalysators schließen.

5.) b, e



6.)

7.) Der Oxidationskatalysator wird nicht geregelt, weil keine Lambdasonden eingesetzt werden können.







Nur für den internen Gebrauch © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten
940.2809.93.00 Technischer Stand 03/99

♻️ Dieses Papier wurde aus chlorfrei
gebleichtem Zellstoff hergestellt.