



On-Board Diagnostics
Europäische Eigendiagnose

On Board Diagnose Systeme

Definition

- EOBD ist die Abkürzung für Europäische On-Board Diagnose, d.h. ein Diagnosesystem, das im Fahrzeug eingebaut (on board) ist
- Obwohl der Ausdruck « EOBD » kein offizieller Begriff ist (die EG-Richtlinie spricht nur von OBD), verwenden wir den Begriff EOBD, wie andere Hersteller auch, um eine klare sprachliche Abgrenzung von der US OBD II zu erreichen
- Dieses Diagnosesystem ist im Motorsteuergerät integriert und überwacht ständig bestimmte abgasrelevante Komponenten des Fahrzeuges
- Tritt ein Fehler auf, wird dieser über eine Fehlerwarnlampe (MIL-Lampe) dem Fahrer angezeigt

EOBD

Auf einem Blick

- Abgas-Warnleuchte MIL (Malfunction Indicator Light)
- Fehlerumgebungsdaten
- Standardisierte Betriebsdaten
- Standardisierte Bezeichnungen/Abk. (SAE J1930)
- Standardisierte Fehlercodes (SAE J2012)
- Standardisierte Kommunikation (SAE J1850)

EOBD

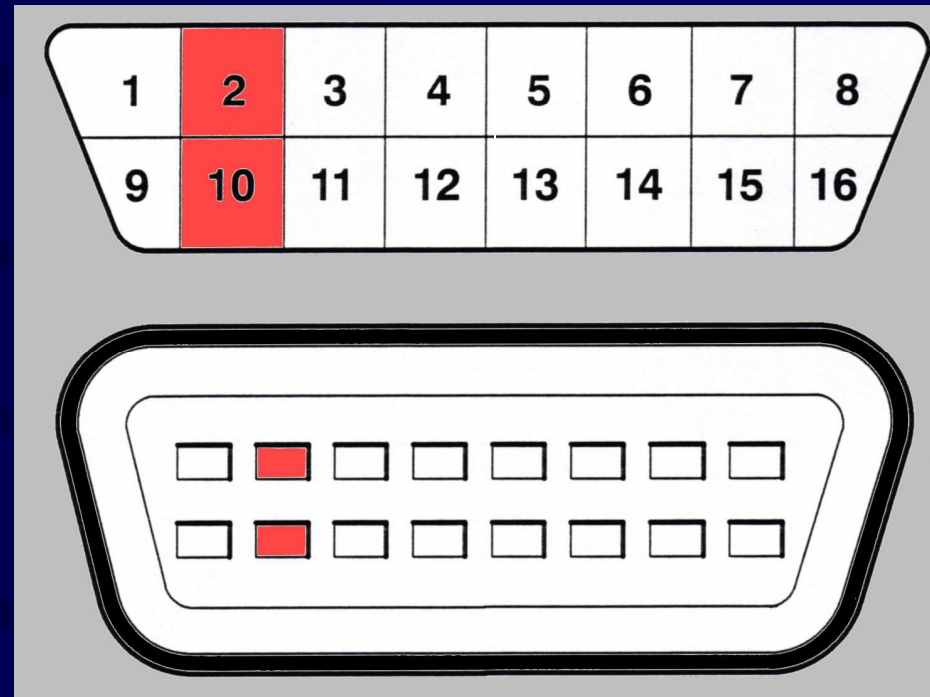
Auf einem Blick (Forts.)

- Standardisierter Diagnoseanschluß DLC (SAE J1962)
- Fehlercodes Auslesen über universelles Scantool-Gerät
- Standardisierte Protokollinhalte (SAE J1979)
- Anzeige der Bereitschaft (P1000)
- Händler Testzyklus
- Überwachungssysteme (Monitor)
- Fahren ohne Tankdeckel nicht möglich

EOBD

Diagnosestecker (DLC)

- 1 Nicht belegt
- 2 SAE +
- 3 Nicht belegt
- 4 Karosserie Masse
- 5 Signal Masse
- 6 CAN hoch
- 7 K-Leitung ISO9141
- 8 nicht belegt
- 9 nicht belegt
- 10 SAE -
- 11 Nicht belegt
- 12 Nicht belegt
- 13 Nicht belegt
- 14 CAN niedrig
- 15 L-Leitung ISO9141
- 16 Batterie Plus



Standardisierte Kommunikationsprotokolle

- ISO 9141-2
- ISO DIS 14320 (KEYWORD PROTOCOL)
- SCP (SAE J1850 – ISO 11519-4)
- CAN (ab 2003 auch für OBD II)

EOBD

Überwachungssysteme

Es sind mindestens fünf Überwachungssysteme vorhanden

- Abgasrelevante Bauteile (Comprehensive Component Monitor)
- Verbrennungsaussetzern (Misfire Monitor)
- Kraftstoffsystem (Fuel Monitor)
- Vor- und nachgesch. Lambdasonden (HO2S Monitor)
- Katalysator Wirkungsgrad (Catalyst Monitor)
- Abgasrückführung (EGR-Monitor)
- Sekundärlufteinblasung (AIR-Monitor)

EOBD

Überwachungssysteme (Forts.)

Bestimmte Bauteile/Systeme einmal pro Fahrzyklus und andere Regelsysteme permanent überwacht werden

- Permanent überwacht werden:
 - Verbrennungsaussetzererkennung
 - Kraftstoffsystem (Einspritzzeiten)
 - alle Stromkreise für abgasrelevante Bauteile
- Einmal pro Fahrzyklus überwacht werden:
 - Lambdasonden-Funktion
 - Katalysatorfunktion

EOBD

CCM-Monitor

- Comprehensive Component Monitor steht für Überwachung der abgasrelevanten Bauteile
- Abgasrelevante Bauteile die nicht durch ein anderes „Überwachendes System“ überwacht werden wie:
 - Temperatur-Sensor-Test
 - MAF-Sensor-Test
 - TP-Sensor-Test
 - Signaltest Elektronische Zündung usw.

EOBD

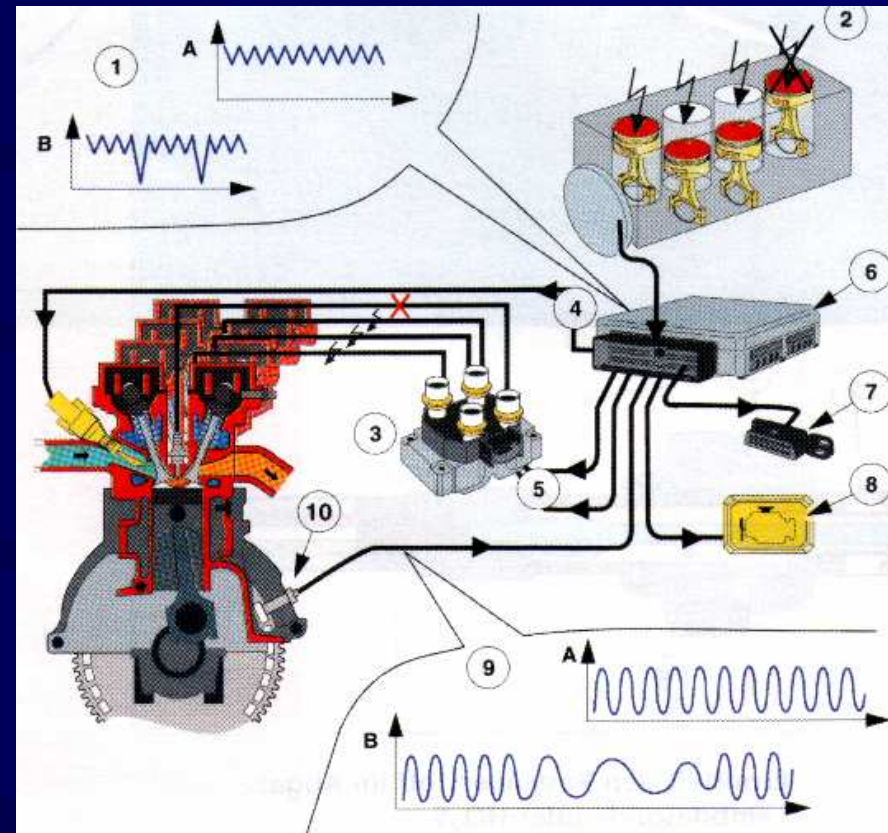
CCM-Monitor (Forts.)

- Diese Bauteile und Signale werden auf Kurzschluß, Leitungsunterbrechung, Plausibilität und Überschreiten von Grenzwerten überprüft

EOBD

Misfire-Monitor

- Die Überwachung Zündaussetzer erfaßt durch die Analyse des CKP-Signals eventuell auftretende Zündaussetzer
- Um kleine Fehler-toleranzen am Zahnkranz zu kompensieren, findet während des Fahrbetriebes in der Schubphase eine Geberadaption (MP_LEARN) statt



EOBD

Misfire-Monitor (Forts.)

- EOBD unterscheidet in Zündaussetzer Typ A und Typ B:
 - Zündaussetzer Typ A werden innerhalb einer Periode von 200 Umdrehungen erfasst
 - Zündaussetzer Typ B werden innerhalb einer Periode von 1000 Umdrehungen erfasst
- Zündaussetzer Typ A werden über eine blinkende MIL angezeigt (nicht bei 6. Zyl.)
- Zündaussetzer Typ B müssen zunächst in einen zweiten Fahrzyklus bestätigt werden und werden dann über eine leuchtende MIL angezeigt

EOBD

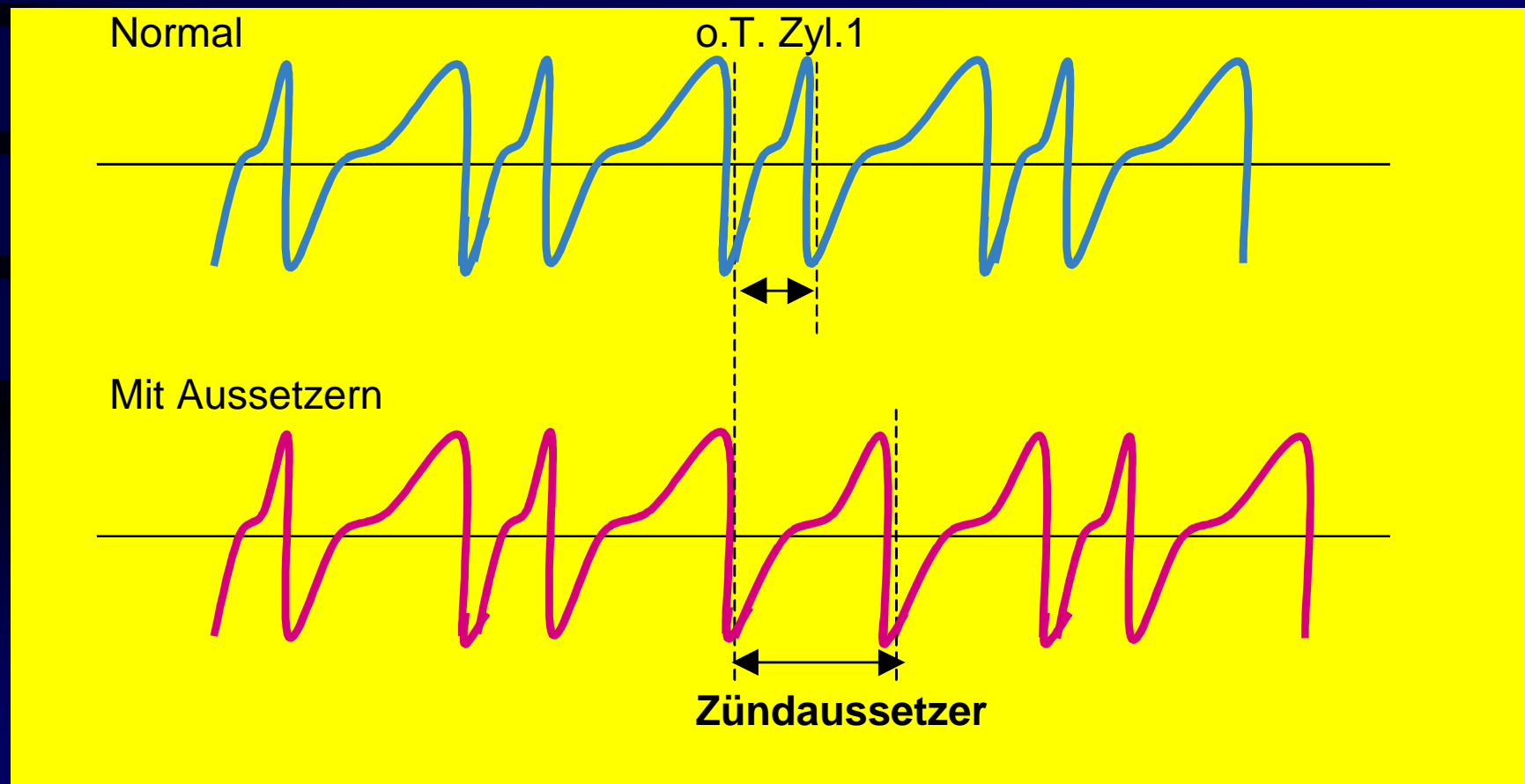
Misfire-Monitor (Forts.)

- Der Misfire-Monitor ist ein kontinuierlicher Monitor, der unabhängig von anderen Monitor-Systemen arbeitet
- Der CKP-Sensor wird dazu benutzt, die Drehbewegung der Kurbelwelle und ihre Drehbeschleunigung durch jeden Arbeitstakt zu überprüfen
- Jeder Arbeitstakt muss eine charakteristische Beschleunigung der Schwungradrotation verursachen
- Durch Aussetzer wird die Kurbelwellenumdrehung verzögert

EOBD

Misfire-Monitor (Forts.)

Erfassung der Zündaussetzer über das CKP-Signal



EOBD

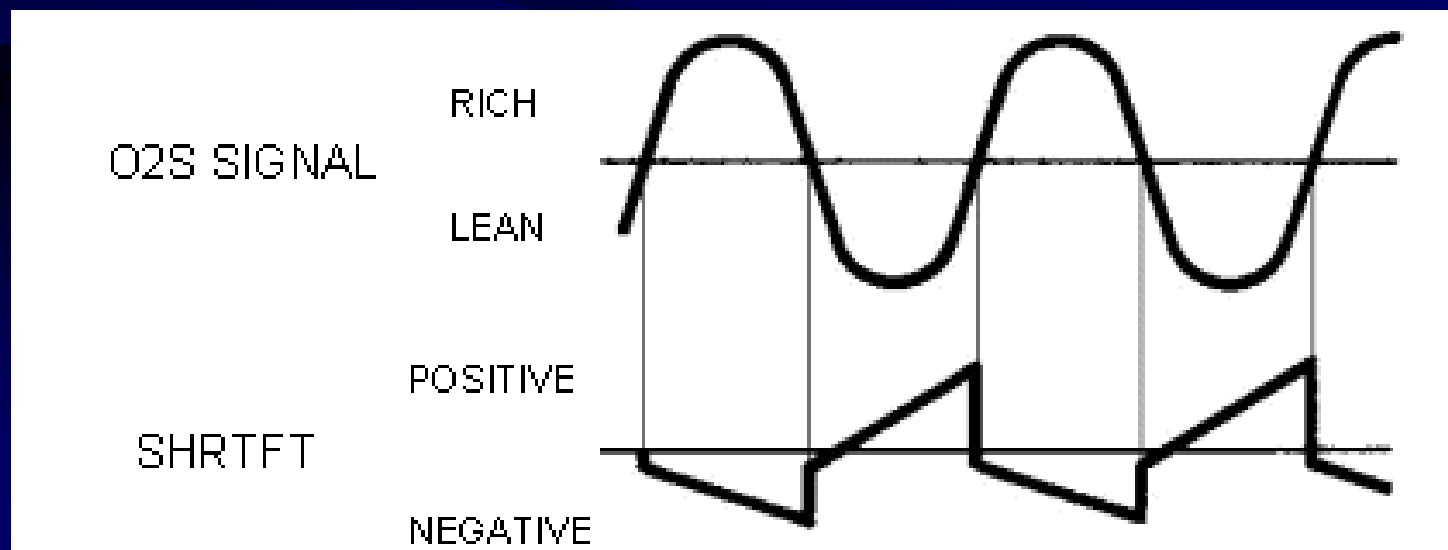
Fuel-Monitor

- Zur Beibehaltung eines korrekten Luft-Kraftstoff-Verhältnisses kann das Steuergerät durch eine adaptive Regelung geringe Korrekturen der Kraftstoffzumessung vornehmen
- Falls die Korrekturwerte einen bestimmten Wert überschreiten wird ein Fehlercode gesetzt und die MIL-Lampe leuchtet beim zweiten Prüfzyklus auf

EOBD

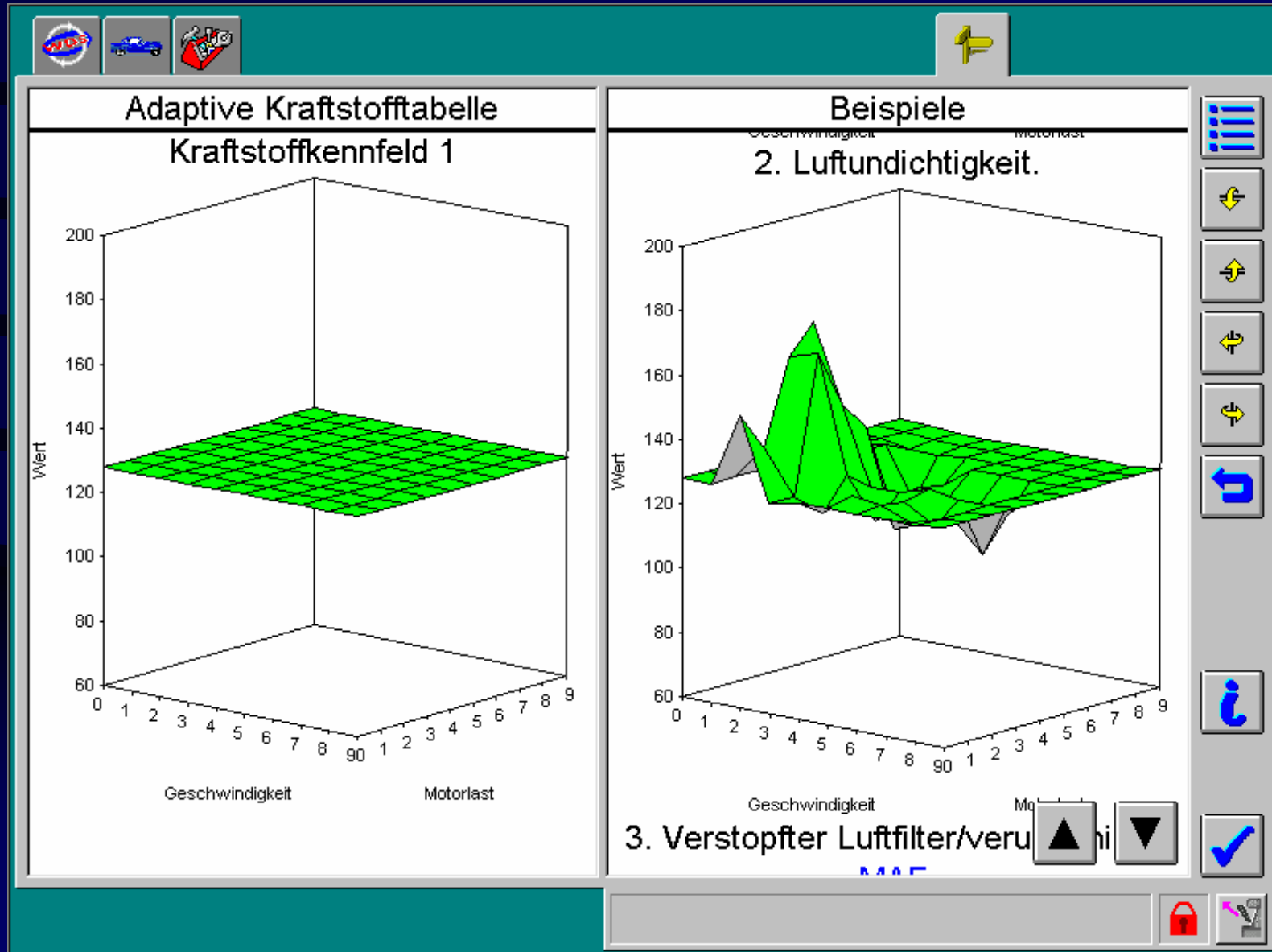
Fuel-Monitor (Forts.)

- Überprüfung des Kraftstoffsystems durch Prüfung des Korrekturfaktors im KAM (STFT Short Term Fuel Trim, LTFT Long Term Fuel Trim)
- Ein Fehlercode wird bei Überschreitung eines Schwellwertes gesetzt



EOBD

Catalyst-Monitor (Forts.)



EOBD

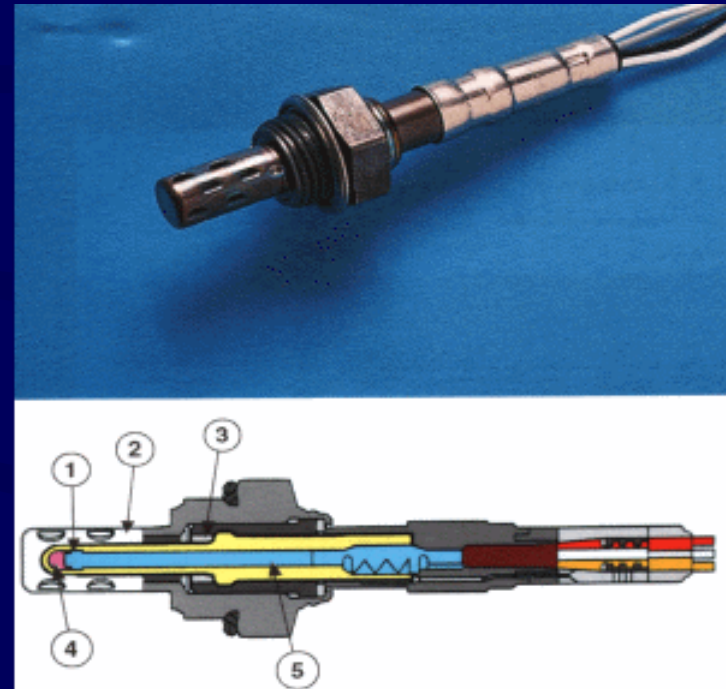
Monitore

Die Monitore für das Kraftstoffsystem (FUEL_EVAL), für Zündaussetzer (MISF_EVAL) und für abgasrelevante Bauteile (CCM_EVAL) sind ununterbrochen in Betrieb und zeigen immer den Status « JA » an

EOBD

HO2S-Monitor

- HO2S-Monitor steht für Überwachung der vor- und nachgeschalteten Lambdasonden
- Schaltzyklus der Lambdasonden wird überprüft
- Prüfung des Heizelementes der Lambdasonden
- Das EEC V-PCM steuert bei gleichmässiger Fahrt den (schon mindestens 10 sec lang) geschlossenen Regelkreis 6-8 Sekunden lang mit einer festen Frequenz von 1,5 Hz. Die Lambdasonden-spannung zeigt Schaltungen mit der gleichen Frequenz



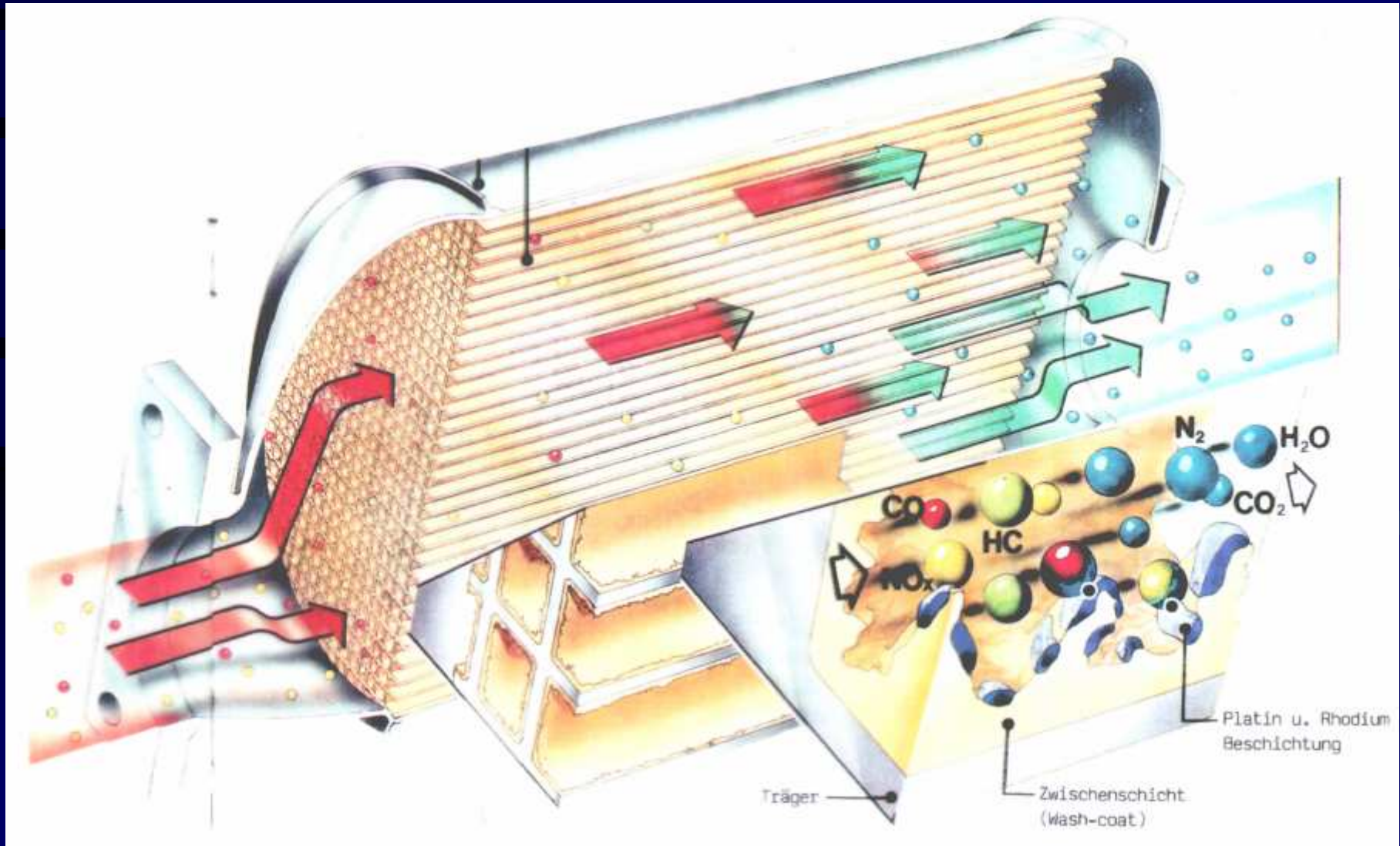
EOBD

Catalyst-Monitor

- Katalysator-Wirkungsgrad mißt die Wirksamkeit des Kats, d.h. die Fähigkeit Sauerstoff zu binden und zu einem späteren Zeitpunkt abzugeben
- Die Funktion des Kats wird durch die Messung des Sauerstoffgehalts der Abgase vor und nach dem Kat beurteilt
- Je wirksamer die Schadstoffumwandlung ist, desto geringer ist der Ausschlag der Spannungssignale an der nachgeschalteten Lambda-Sonde

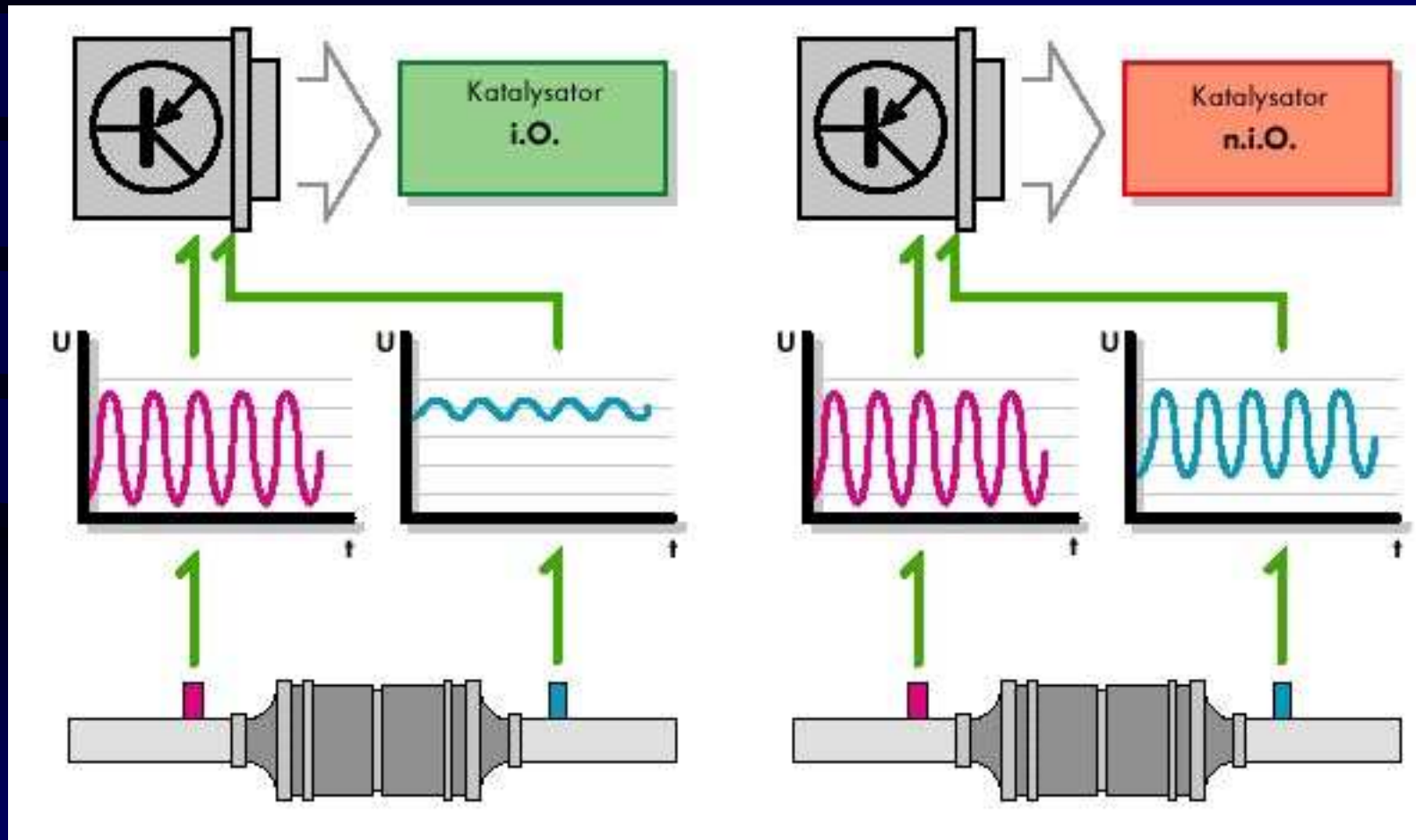
EOBD

Catalyst-Monitor (Forts.)



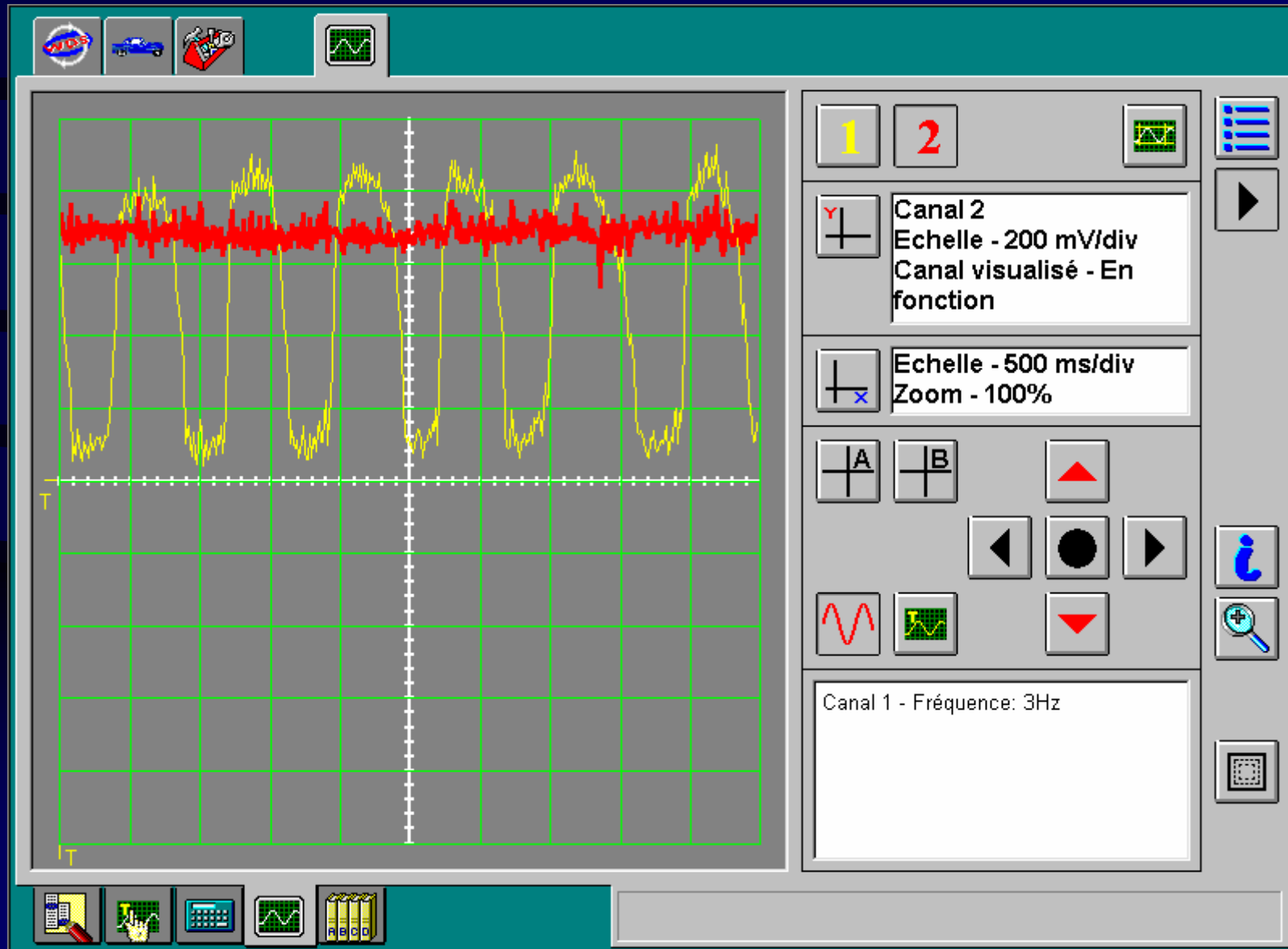
EOBD

Catalyst-Monitor (Forts.)



EOBD

Catalyst-Monitor (Forts.)



EOBD

Catalyst-Monitor (Forts.)

Die Katalysatoreffizienz wird durch Errechnung des Verhältnisses aus den Schaltungen der nachgeschalteten HO2S zu den Schaltungen der vorgeschalteten HO2S geschätzt

$$\text{Schaltverhältnis} = \frac{\text{Anzahl von Schaltungen HO2S nach KAT}}{\text{Anzahl von Schaltungen HO2S vor KAT}}$$

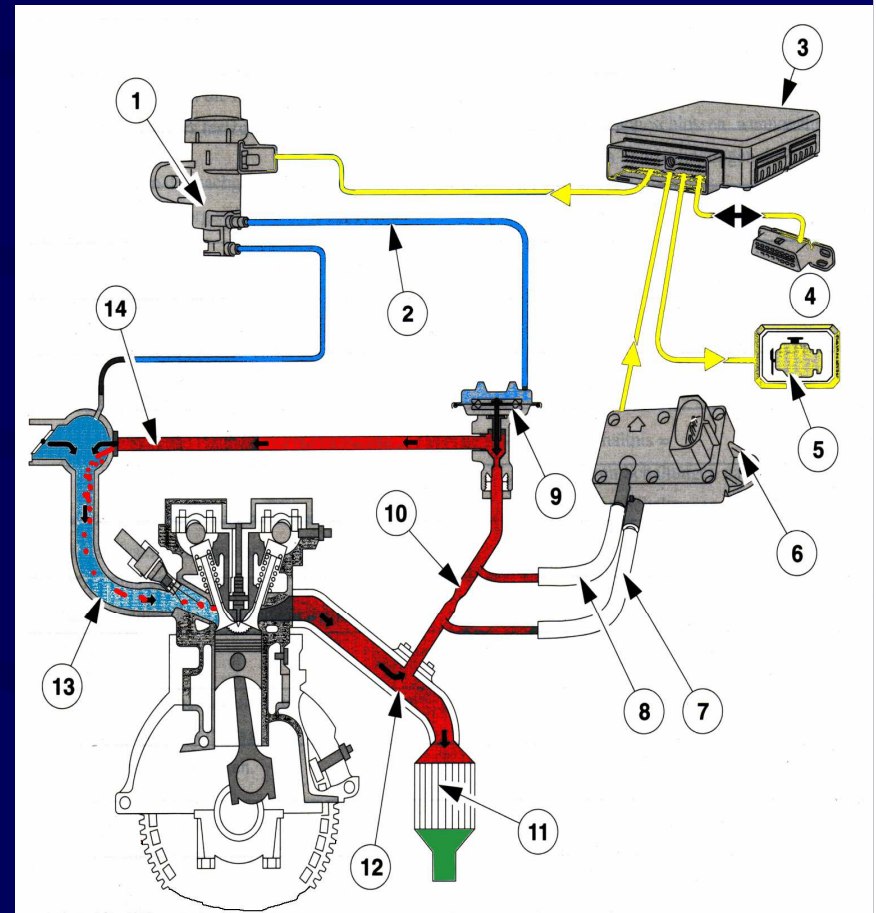
z.B. $\frac{1}{5} = 0,2$ (hohe Katalysatoreffizienz)

$\frac{4}{5} = 0,8$ (niedrige Katalysatoreffizienz)

EOBD

EGR-Monitor

- Überwachung des Abgasrückführungssystems
- Tests werden in einer bestimmten Reihenfolge durchgeführt
- Einmal pro Fahrzyklus
- Bei Fehler wird das System ausgeschaltet

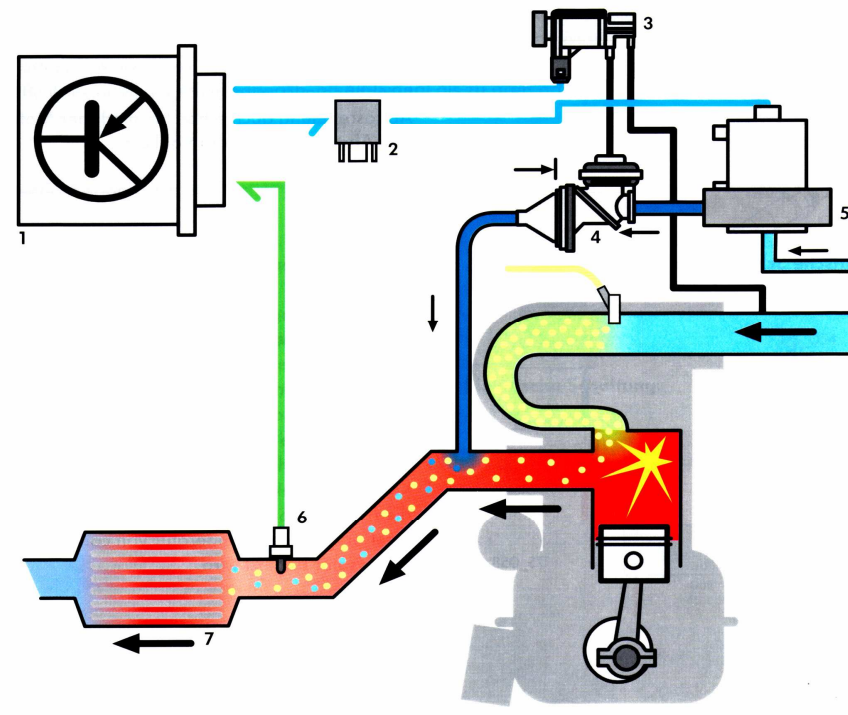


EOBD

AIR-Monitor

Das Sekundärluftsystem wird bei der EOBD nur hinsichtlich des elektrischen Anschlusses der Pumpe geprüft

Das Sekundärluft-System



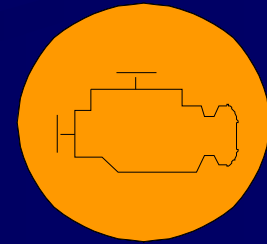
EOBD

Gelbe Karte - MIL



EOBD

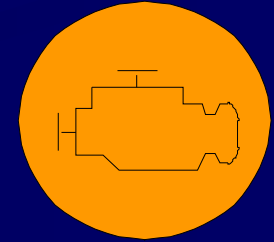
Warnlampe (MIL)



- Die Fehlfunktionslampe leuchtet auf, wenn:
 - der Zündschlüssel in Stellung II steht (Glühlampenkontrollfunktion)
 - wenn beim Steuergeräteselbsttest ein Fehler auftritt
 - ein abgasrelevanter Fehler in zwei aufeinanderfolgenden Fahrzyklen auftritt
 - ein Fehler (Zündaussetzer) auftritt, der zur Zylinderabschaltung (Schutz des Katalysators) führt (in diesem Fall blinkt die MIL)

EOBD

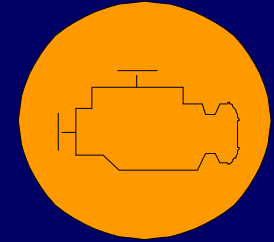
MIL (Forts.)



- Die Fehlfunktionslampe erlischt selbstständig im vierten Fahrzyklus, wenn der Fehler in drei aufeinanderfolgenden Fahrzyklen nicht mehr auftritt

EOBD

Warnlampe (MIL)

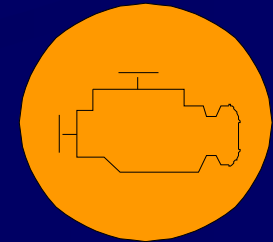


Wenn die MIL nach dem Motorstart nicht erlischt:

- Wurde die MIL wegen eines abgasrelevanten Fehlers vom PCM angesteuert
- steuert das Kombiinstrument die MIL an, weil das PCM keine Check-Nachricht geschickt hat
- liegt ein Kurzschluß oder eine Leitungsunterbrechung zur MIL vor (abhängig von der Fahrzeugvariante)

EOBD

Fehlererfassung/Speicherung



- Ein erstmalig auftretender Fehler wird als „Vermuteter Fehler“ (pending code) im Fehlerspeicher abgelegt
- Im KAM werden werden die « freeze frame data » abgespeichert – Kein MIL
- Wird der Fehler im zweiten Fahrzyklus bestätigt wird der « pending code » in einen bestätigten Fehler (continuous code) umgewandelt – MIL ist AN (Vorausgesetzt der Monitor wurde abgefahren)

EOBD

Fehlererfassung/Speicherung

- Ein im Steuergerät gespeicherter « pending code » wird automatisch nach 40 Fahrzyklen gelöscht, wenn die gleichen Betriebszustände vorhanden waren, wie beim Setzen des Fehlercodes
- Andernfalls wird der « pending code » nach 80 Motorzyklen gelöscht

EObD

Fehlererfassung/Speicherung

The screenshot shows a software interface for EObD (Error Observation and Diagnosis) with the following components:

- Top Bar:** Contains icons for OBD, a car, and a document, along with a yellow pushpin icon.
- Left Panel (DTC List):**
 - PCM CMDTCs
 - P0102 - PCM** (highlighted in blue)
 - P0113 - PCM
 - P0340 - PCM
 - P0443 - PCM
 - Rahmendaten zwischenspeichern
 - P0340 - PCM
 - VERLASSEN
- Right Panel (DTC Description):**

Niedriger Eingangspiegel im Stromkreis - **MAF**-Sensor

Dieser **DTC** wird erzeugt, wenn das **MAF** Sensorsignal niedriger als normal ist.

Dieser Fehlercode kann verursacht werden durch :

 - Signal nach Masse oder Signalerückleitung kurzgeschlossen.
 - Massestromkreis zwischen Sensor und **PCM** unterbrochen.
 - Signalkabelunterbrechung zwischen Sensor und **PCM**.
 - Stromkreis - Sensor-Masseanschluß unterbrochen.
- Bottom Bar:** Contains icons for a document, a circuit diagram, and a pencil.

EOBD

Fehlerumgebungsdaten (FFD)

- Zum ersten « pending code » werden folgende Daten (Freeze Frame Data) abgespeichert. Sie entsprechen einem Schnappschuß der Betriebsbedingungen, die zum Zeitpunkt der Fehlererkennung vorlagen
 - Fehlercode
 - Fahrzeuggeschwindigkeit
 - Kühlmitteltemperatur
 - Saugrohrdruck
 - Motorlastzustand
 - Adaptionwert der Gemischbildung
 - Zustand Lambdaregelung (Regelkreis)
 - Zeit nach erster Fehlerfassung

EOBD

Fehlerumgebungsdaten (Forts.)

The screenshot displays a diagnostic software interface with a teal header and a grey border. At the top left, there are three icons: a circular logo with 'EOBD', a blue car icon, and a red 'BIO' logo. At the top right, there is a yellow pushpin icon. The main area is divided into two panels. The left panel contains a list of error codes under the heading 'PCM CMDTCs'. The codes are P0102 - PCM, P0113 - PCM, P0340 - PCM, and P0443 - PCM. Each code has a yellow question mark icon to its right. Below the codes is a button labeled 'Rahmendaten zwischenspeichern' and another button labeled 'P0340 - PCM'. At the bottom of the left panel is a 'VERLASSEN' button. The right panel is titled 'Antriebsstrangsteuergerät' and contains a list of engine parameters: 'Bildschirm einfrieren', 'FUELSYS : Offener Regelkr', 'LOAD : 35.3%', 'ECT : 25°C', 'SFT1 : 32.8%', 'LFT1 : -6.25%', 'ENGRPM : 1250RPM', 'VS : 0KPH', and 'MIL_ODO : 0m'. On the right side of the right panel, there is a blue list icon at the top and a green document icon at the bottom. At the bottom left of the interface is a document icon, and at the bottom right is a magnifying glass icon.

PCM CMDTCs

- P0102 - PCM
- P0113 - PCM
- P0340 - PCM
- P0443 - PCM

Rahmendaten zwischenspeichern

P0340 - PCM

VERLASSEN

Antriebsstrangsteuergerät

- Bildschirm einfrieren
- FUELSYS** : Offener Regelkr
- LOAD** : 35.3%
- ECT** : 25°C
- SFT1** : 32.8%
- LFT1** : -6.25%
- ENGRPM** : 1250RPM
- VS** : 0KPH
- MIL_ODO : 0m

EOBD

Fehlerumgebungsdaten (Forts.)

- Ein gespeicherter Satz von Fehlerumgebungsdaten verbleibt auch dann im Speicher, wenn ein anderer abgasrelevanter DTC gespeichert wird (hiervon ausgenommen sind jedoch die DTC's aufgrund von Zündaussetzern oder wegen eines Fehlers im Kraftstoffsystem)
- Fehlerumgebungsdaten, die für einen DTC aufgrund von Zündaussetzern oder wegen eines Fehlers am Kraftstoffsystems gespeichert werden, überschreiben alle zuvor gespeicherten Daten und können selbst nicht mehr überschrieben werden

EOBD

Fehlerumgebungsdaten (Forts.)

Priorität von Fehlerumgebungsdaten

Priorität	Monitor
Hoch	Monitor für Kraftstoffsystem Monitor für Zündaussetzer
Niedrig	Monitor für Katalysator-Wirkungsgrad Monitor für Lambdasonden Monitor für Lambdasondenheizung Monitor für Abgasrückführung Monitor für abgasrelevante Bauteile

FEHLERCODE: P 0 1 1 9

Welches System hat den Fehler gesetzt ?

P = Powertrain (Antrieb)
B = Body (Karosserie)
C = Chassis (Fahrwerk)
U = Network (Bussystem)

Welche Fehlercodegruppe wird angezeigt ?

0 = herstellerunabhängiger Code
1 = herstellerspezifischer Code
(nicht vorgeschrieben)

In welcher Baugruppe ist der Fehler ?

1/2 = Kraftstoff- und Luftzumessung
3 = Zündsystem oder Verbrennungsaussetzer
4 = zusätzliche Systeme zur Emissionsminderung
5 = Geschwindigkeits- und Leerlaufregelsysteme
6 = Computer und seine Ausgangssignale
7/8 = Getriebe

Welches Bauteil hat welche Störung ?

siehe Fehlercode-Tabelle !
(hier: P0119 = sporadischer Fehler
Kühlmitteltemperatursensor)

EOBD

Readiness Code

- Der Readiness Code (Bereitschaftscode) liefert einen Hinweis darauf, ob seit dem letzten Fehlerspeicher löschen bzw. Steuergeräte-Ausbau/-Ersatz zu allen Einzelsystemen ein Diagnoseergebnis vorhanden ist
- Der Readiness Code wurde eingerichtet, um Manipulationen aufzudecken. So kann angezeigt werden, ob durch Abklemmen der Batterie der Fehlerspeicher gelöscht wurde
- Jeder Hersteller hat hier trotz Normung den Ermessensspielraum, deshalb gibt es keinen einheitlichen Readiness Code
- Bei Ford wird der Code (DTC) P1000 verwendet um anzugeben, dass noch nicht alle Überwachungsfunktionen durchlaufen wurden

EOBD

Readiness Code (Forts.)

- Der Readiness Code kann auch ein 8-stelliger Binärcode sein, der anzeigt, ob alle abgasrelevanten Diagnosen vom Motormanagement durchlaufen wurden
- Jede Stelle des 8-stelligen Zahlencode, kann mit 0 (Diagnose durchgeführt) oder 1 (Diagnose nicht durchgeführt) belegt werden
- Der Readiness Code « 00000000 » besagt lediglich, dass alle abgasrelevanten Einzeldiagnosen vorschriftsmäßig durchlaufen wurden. Eine « 0 » wird für eine abgeschlossene Einzeldiagnose auch gesetzt, wenn ein Fehler erkannt und abgespeichert wurde

EOBD

Readiness Code (Forts.)

- Der Bereitschaftscode P1000 wird erst gelöscht, wenn während einem Fahrzyklus alle Prüfungen der Überwachungssysteme durchgeführt wurden
- Zum schnellen Löschen des Bereitschaftscode in der Werkstatt muss ein Händler-Testzyklus durchgeführt werden (Dieser Fahrzyklus ist bei jedem Hersteller verschieden)

EOBD

Testmodus

- Die Fehlercode können über WDS oder über ein universelles Gerät (Generic Scan Tool) ausgelesen werden
- Mit diesen Testgeräten können die EOBD-Funktionen ausgelesen werden
- Die EOBD Funktionen sind in sogenannte Servicemodi aufgeteilt, man spricht von Mode 1 bis Mode 9

EOBD

Testmodus

- Mode 1: Fahrzeugspezifische Diagnosedaten
- Mode 2: Fehlerumgebungsdaten (Freeze Frame Data)
- Mode 3: Auflistung aller gesetzten Fehlercodes, die zum Aufleuchten der MIL führen
- Mode 4: Löschen der abgasrelevanten Fehlercodes und Fehlerumgebungsdaten
- Mode 5: Überwachung der Lambdasonden

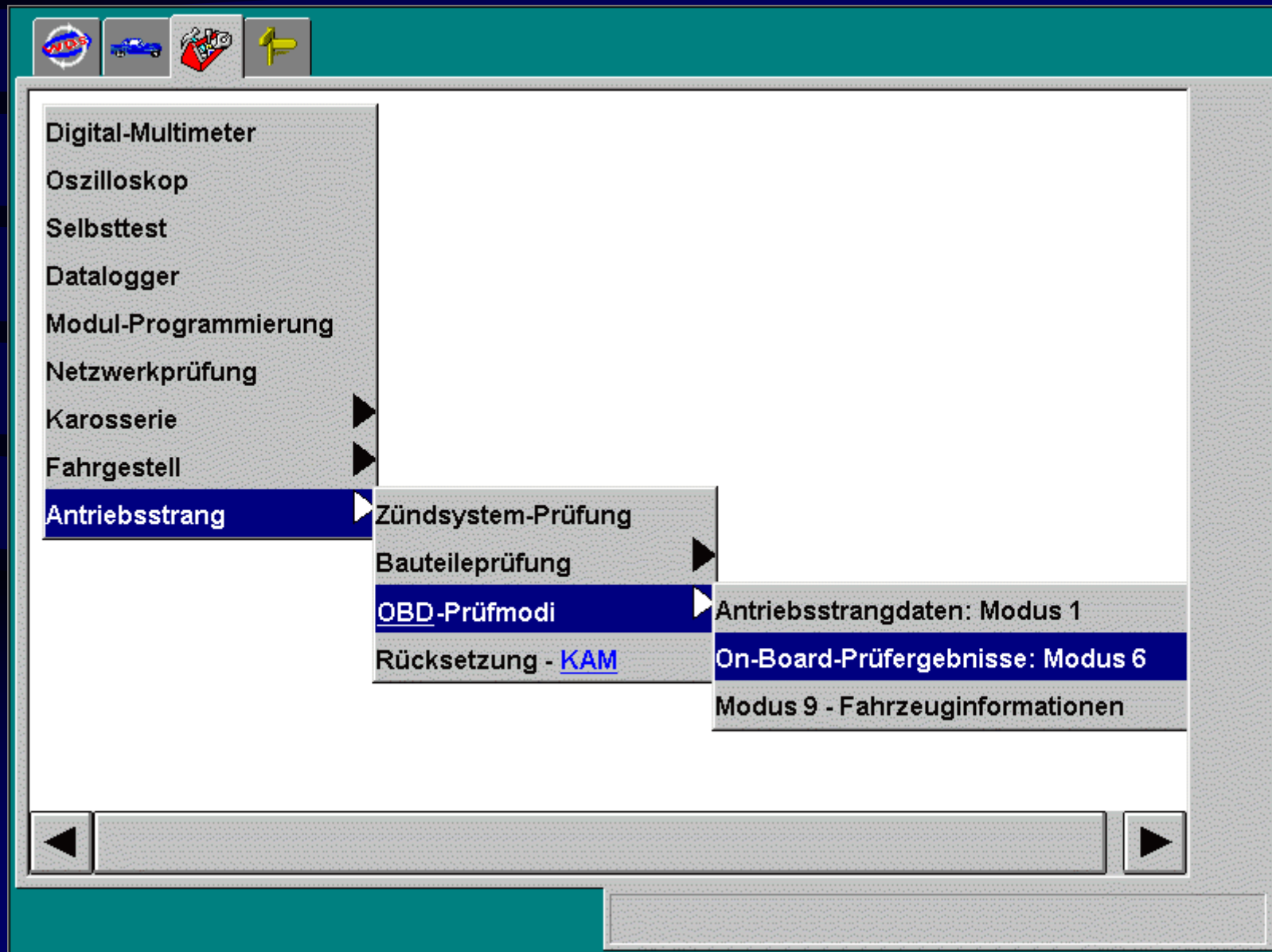
EOBD

Testmodus

- Mode 6: Nicht kontinuierlich überwachte Systeme (z.B. einmal pro Motorstart)
- Mode 7: Kontinuierlich überwachte Systeme (hier werden Fehler abgespeichert, die nicht zum Aufleuchten der MIL führen – pending code)
- Mode 8: Herstellerspezifische Testfunktionen (z.B. Stellgliedtest wird in Europa nicht belegt)
- Mode 9: Fahrzeug-Identifizierung (z.B. Fahrgestellnummer)

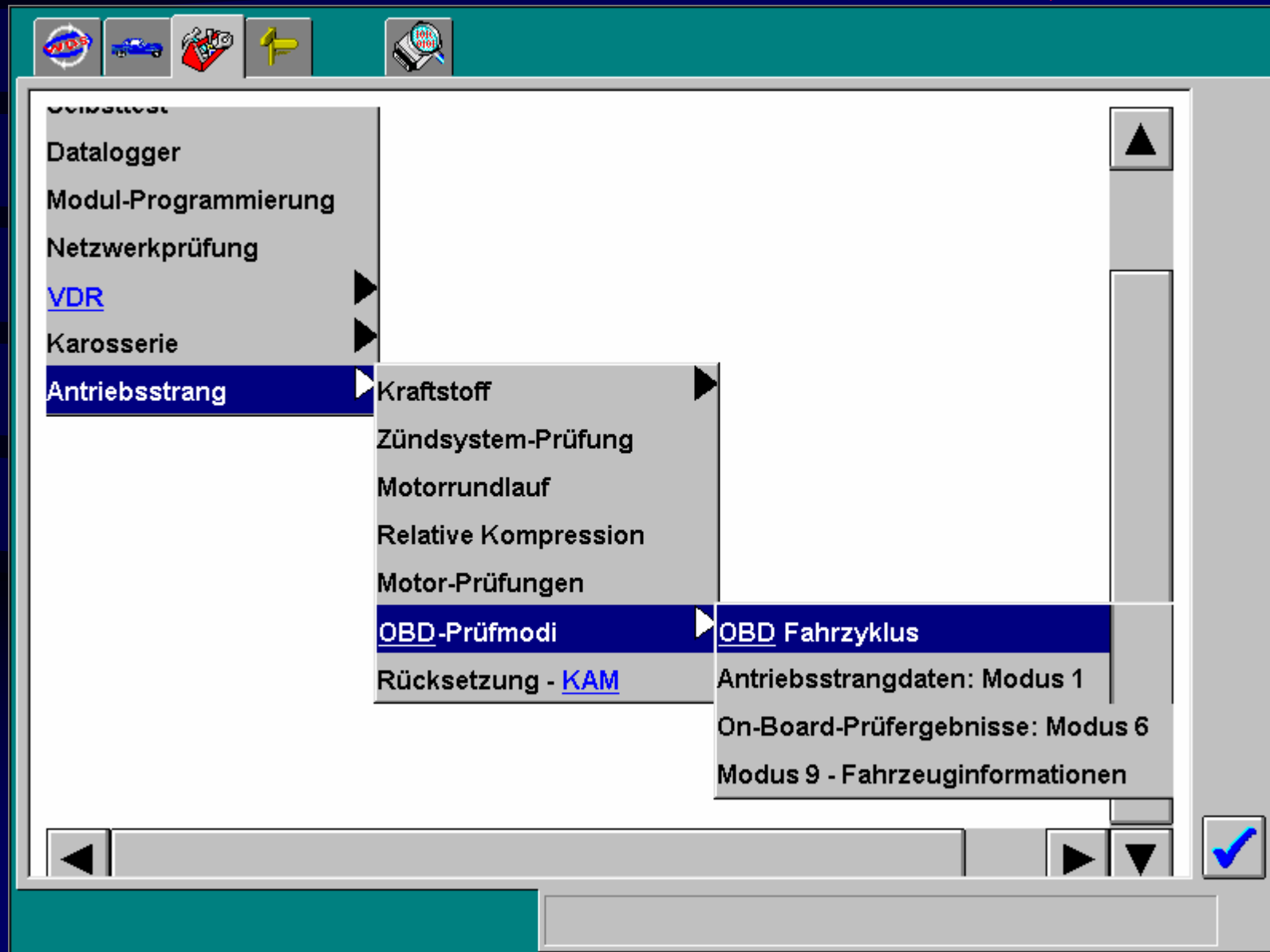
EOBD

Service Mode mit WDS (Mondeo)



EOBD

Service Mode mit WDS (Fiesta 1,4)



EOBD

Service Mode 1 mit WDS

The screenshot displays the EOBD Service Mode 1 interface with WDS. The main area contains a grid of 56 parameters arranged in 7 rows and 8 columns. The 'SHRTFT2' parameter is highlighted with a black border. A 'PER' button is located at the bottom center of the grid. The status bar at the bottom right displays 'Kurzzzeit-Kraftstoffregelung 2.'

CAT_EVAL	CAT_SUP	CCM_EVAL	CCM_SUP	DTC_CNT	ECT	EGR_EVAL	EGR_SUP
EVAP_EVAL	EVAP_SUP	FUELSYS	FUEL_EVAL	FUEL_SUP	IAT	LOAD	LONGFT2
MAP	MIL	MIL_DIS	MISF_EVAL	MISF_SUP	O2S11	O2S12	O2S21
O2S22	O2SHTR_EVAL	O2SHTR_SUP	O2S_EVAL	O2S_SUP	RPM	SAIR_EVAL	SAIR_SUP
SHRFT1	LONGFT1	SHRTFT11	SHRTFT21	SPARKADV	TP	VSS	SHRTFT2

PER

Kurzzzeit-Kraftstoffregelung 2.

EOBD

Händler Testzyklus

Diese beiden Monitore sind nach dem Start des Motors sofort abgelaufen

