



OBD IN FAHRENDEN ARBEITSMASCHINEN

On-Board-Diagnose für Heavy-Duty Diesel

Obwohl OBD vom Gesetzgeber noch nicht vorgeschrieben ist, liegt es im Interesse des Maschinenherstellers und -betreibers, die Funktionsfähigkeit der Maschine und die Einhaltung der Emissions-Grenzwerte dauerhaft sicherzustellen. Die Überwachung der Funktionen durch ein OBD-System erhöht die Verfügbarkeit der Maschine und verringert durch Einsatz standardisierter Diagnose Standzeiten im Servicefall.

Fahrzeughersteller und Zulieferer werden von nationalen und internationalen Umweltschutzbehörden verpflichtet, schadstoffarme Antriebstechnologien zu entwickeln. Die Typgenehmigung von Fahrzeugen wird nur bei Einhaltung von Grenzwerten für Kohlenmonoxid (CO), Stickstoffoxiden (NO_x), Kohlenwasserstoffen (HC) und Partikeln (PM) erteilt. Neben der Einhaltung der Emissions-Grenzwerte sind die Fahrzeuge mit Überwachungssystemen (On-Board-Diagnose - OBD) auszustatten, die Abweichungen von zulässigen Schadstoff-Grenzwerten erkennen und anzeigen. OBD-Systeme sind in allen Fahrzeugklassen mit Ausnahme der fahrenden Arbeitsmaschinen gesetzlich vorgeschrieben. Trotzdem sind der Einsatz eines Überwachungssystems und die Installation einer Servicediagnose, die international standardisierte Komponenten verwendet,

auch bei den fahrenden Arbeitsmaschinen sinnvoll. Dabei profitieren die Hersteller fahrender Arbeitsmaschinen von den Erfahrungen der Lastkraftwagen- und Busindustrie.

Heavy-Duty

Grundsätzlich wird zwischen Personenkraftwagen (Pkw) für den Individualverkehr und Nutzfahrzeugen (NFZ) unterschieden. Die Gruppe der Nutzfahrzeuge lässt sich einteilen in Fahrzeuge für die gewerbliche Personenbeförderung (Busse), den Transport von Lasten (Lastkraftwagen, Lkw) und die Verrichtung von Arbeit (Fahrende Arbeitsmaschinen, FAM). Beispiele für fahrende Arbeitsmaschinen sind Baumaschinen (z. B. Bagger und Fahrzeugkrane) und Landmaschinen (z. B. Mährescher und Ackerschlepper). In den Ländern der Europäischen Gemeinschaft (EG) werden Fahrzeuge in Fahrzeugklassen eingeordnet [1]. Das sind

zum Beispiel die Klasse M3 für Busse, die Klasse N3 für Lastkraftwagen mit mehr als 12 Tonnen Gesamtmasse, die Klasse T für land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen und die Klasse SF für Mobilkrane.

DPF, EGR und SCR

Die europäische Gesetzgebung verlangt von den Dieselmotor-Herstellern und den Herstellern von Fahrzeugen mit HD-Dieselmotoren die Einhaltung von Schadstoff-Grenzwerten im Abgas [2]. Ein deutlich sichtbarer Schadstoff im Abgas von Dieselmotoren ist Ruß (Particulate Matter, PM). Die Reduzierung der Partikel im Abgas kann durch den Einsatz von Diesel-Partikel-Filtern (DPF) erreicht werden. Der nicht sichtbare Anteil an Stickoxiden (NO_x) wird mit Abgasrückführung (Exhaust Gas Recirculation, EGR) und selektiver katalytischer Reduktion (SCR) reduziert.

Bei der Abgasnachbehandlung mit SCR wird der Motor auf maximale Leistung und minimale Rußbildung optimiert, was beides nur bei hohen Verbrennungstemperaturen möglich ist. Das dadurch entstehende Stickoxid wird dann in einem zweiten Schritt mit einem Reduktionsmittel (Diesel Exhaust Fluid DEF, AdBlue) in einem SCR-Katalysator zu Stickstoff und Wasser umgewandelt. Ein SCR-Steuergerät stimmt die Menge des eingespritzten Reduktionsmittels auf Motorparameter wie Betriebstemperatur und Drehzahl ab.

Standard	Stichwort	Titel / Inhalt
ISO 15031-5	ISO-OBDD	Communication between vehicle and external test equipment for emissions-related diagnostics – Part 5: Emissions-related diagnostic services
ISO 15765-3	UDS on CAN	Diagnostics on Controller Area network (DoCAN) – Part 3: Implementation of unified diagnostic services (UDS on CAN)
ISO 15765-4	OBDD on CAN	Diagnostics on Controller Area Network (DoCAN) – Part 4: Requirements for emissions-related services
SAE J1939-73	SAE-OBDD	Serial Control and Communication Vehicle network – Part 73: Application layer – Diagnostics
ISO 27145	WWH-OBDD	Implementation of World-Wide Harmonized On-Board Diagnostics (WWH-OBDD) communication requirements
ISO 22900-2	D-PDU API	Modular vehicle communication interface (MVCI) – Part 2: Diagnostic protocol data unit application programming interface (D-PDU API)
ISO 22900-3	D-Server API COS	Modular vehicle communication interface (MVCI) – Part 2: Diagnostic Server application programming interface (D-Server API)
ISO 22901-1	ODX	Open diagnostic data exchange (ODX) – Part 1: Data model specification
ISO 22901-1		Open diagnostic data exchange (ODX) – Part 2: Emissions-related diagnostic data
ISO 13209	OTX	Open test sequence exchange format (OTX)

Tabelle 1: Internationale Standards

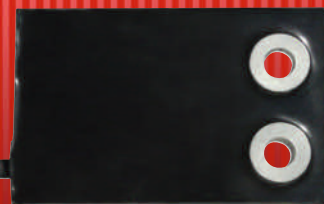
On-Board-Diagnose

Die Regelung des Motors und des SCR-Systems sind ohne elektronische Steuergeräte nicht realisierbar. Um die Funktionen während des Betriebs sicherzustellen, überwachen die Steuergeräte kontinuierlich ihre Umgebung und ihr eigenes Verhalten. Systeme mit der Fähigkeit, Fehlfunktionen zu erkennen, Fehlercodes abzuspeichern und mit einem externen Tester zu kommunizieren, werden als On-Board-Diagnosesysteme bezeichnet [3]. On-Board-Diagnose (OBDD) ist eine auf mehrere Steuergeräte verteilte Funktion.

MOTOBREAKER 2.0 – Batterietrennrelais

Prämierter voll-elektronischer Batterietrennschalter:
Innovativstes Produkt der Automotiven Bestenliste

- Übertemperatur- und Überstromschutz
- Prellfreies Schalten & Kurzschlussfestigkeit
- Kontrolliertes Rückschreiben von Speichermedien in Steuergeräten
- Einfacher Diebstahlschutz



Besuchen Sie uns auf der
Agritechnica! Halle 17 F09

MOTOMETER GmbH www.motometer.de
Talweg 8 | 75417 Mühlacker-Lomersheim/DE | Telefon +49 7041 9695-0
Telefax +49 7041 9695-55 | E-Mail info@motometer.de

MOTOMETER
powered by solutions



Das OBD-System ist selbst nicht für die Reduzierung der Schadstoffemissionen oder die Einhaltung von Grenzwerten zuständig, sondern für die Überwachung der Grenzwerte und der Komponenten, die die Schadstoffemissionen beeinflussen. Stellt das OBD-System zum Beispiel die Überschreitung des NO_x -Grenzwertes fest, so wird die Ursache dafür in Form eines nicht löschbaren Fehlercodes gespeichert [4], und die Motorleistung durch einen Drehmomentbegrenzer für den Fahrer deutlich spürbar herabgesetzt [5]. Beispiele für solche Ursachen sind ein leerer DEF-Behälter oder ungenügende DEF-Qualität. Die wesentlichen Funktionen eines OBD-Systems sind:

- Überwachung der emissionsrelevanten Komponenten und Grenzwerte (in Zukunft auch sicherheitsrelevante Funktionen),
- Erkennung von Fehlfunktionen und Abspeichern von Fehlercodes (DTCs),
- ggf. aktiver Eingriff in das Fahrzeugverhalten (z. B. Leistungsreduzierung),
- Mitteilung an den Fahrer (über MIL),
- Diagnosekommunikation mit einem externen Tester.

Bei der Diagnosekommunikation mit dem OBD-System sendet der Tester einen als Service-Request bezeichneten Befehl (z. B. Request emission-related diagnostic trouble codes) an das Fahrzeug, wobei die angesprochenen Steuergeräte mit einer Service-Response antworten. In diesem Beispiel enthalten die Service-Responses die in den Feh-

lerspeichern der Steuergeräte gespeicherten DTCs.

Für die Diagnosekommunikation des OBD-Systems mit einem externen Tester werden die OBD-Diagnoseprotokolle ISO 15765-4 oder SAE J1939-73 verwendet (siehe auch **Tabelle 1**). Mit der ISO 27145 (WWH-OBD) steht in naher Zukunft ein weltweit harmonisiertes OBD-Diagnoseprotokoll zur Verfügung. WWH-OBD basiert auf dem für die Service-Diagnose etablierten Diagnoseprotokolls UDS on CAN (ISO 15765-3).

Legislative OBD für HDD

Die Verordnung (EG) Nr. 595/2009 vom 18. Juni 2009 beinhaltet Vorschriften über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen und Motoren hinsichtlich der Emissionen von schweren Lastkraftwagen und Bussen. Gemäß dieser Verordnung müssen die Hersteller von HD-Dieselmotoren und Fahrzeugen mit HD-Dieselmotoren der Fahrzeugklassen N3 und M3 Grenzwerte gemäß EURO VI erreichen. Die Richtlinien 2005/55/EG und 2005/78/EG schreiben für alle Typgenehmigungen von HD-Dieselmotoren und Fahrzeugen mit HD-Dieselmotoren (hier LKW und Busse) seit dem 1. Oktober 2009 ein OBD-System vor.

Die EU-Richtlinien 97/68/EG und 2004/266/EG schreiben auch für die Typgenehmigung von Dieselmotoren bzw. von mobilen Maschinen mit Dieselmotoren (z. B. land- und forstwirtschaftliche Maschinen, Baumaschinen, Hebebühnen, Gabelstapler, Mobilkrane, Binnenschiffe und Lokomotiven) die Einhaltung von Emissionsgrenzwerten vor, jedoch nicht die Installation eines OBD-Systems. Man kann aber davon ausgehen, dass die Forderung nach Installation eines OBD-Systems für mobile Maschinen nur noch eine Frage der Zeit ist.

Obwohl OBD vom Gesetzgeber noch nicht vorgeschrieben ist, liegt es im Interesse des Maschinenherstellers und -betreibers, die Funktionsfähigkeit der Maschine und die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte dauerhaft sicherzustellen. Um dies zu erreichen, ist die Installation eines Überwachungssystems, das heute schon den internationalen Vorschriften und Standards der HD-Fahrzeugindustrie (Fahrzeugklassen N3 und M3) entspricht, ein Wettbewerbsvorteil für die Hersteller fahrender Arbeitsmaschinen. Die Überwachung der Funktionen durch ein OBD-System erhöht die Verfügbarkeit der Maschine und verringert durch Einsatz standardisierter Diagnose Standzeiten im Servicefall.

Um den Service im Feld in die

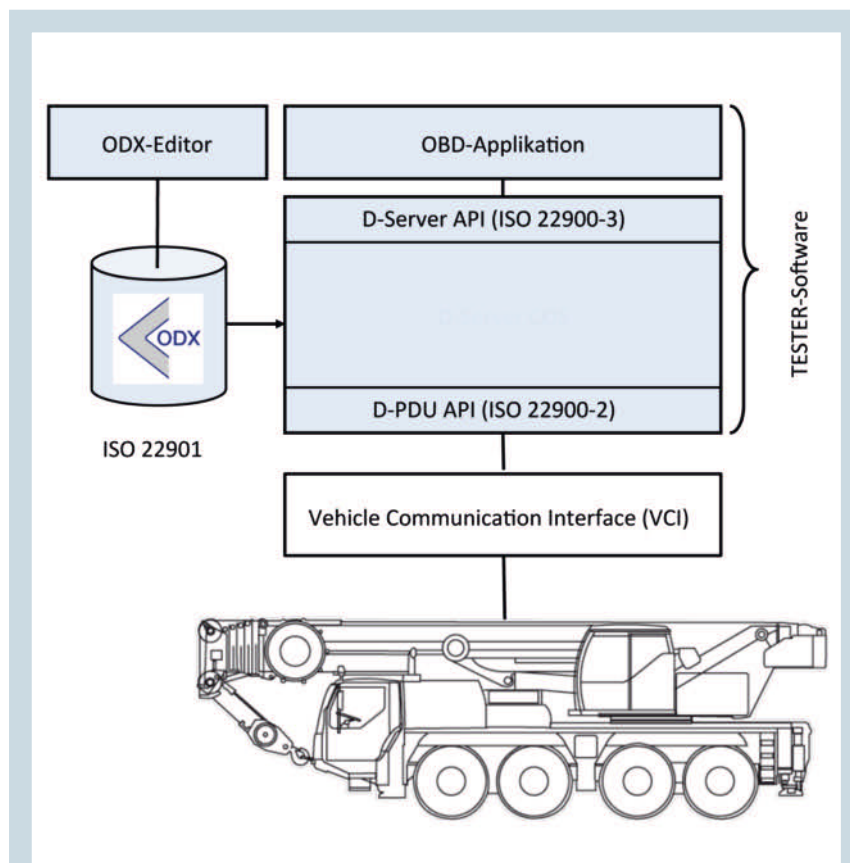


Bild 1: Standardisierte Tester-Technologie.



Bild 2: Heavy-Duty VCI mit D-PDU API und WLAN.

© automotive

Lage zu versetzen, mit dem OBD-System zu kommunizieren, ist die Einführung von UDS on CAN als Vorbereitung auf WWH-OBD als Diagnoseprotokoll sinnvoll. Durch die Möglichkeit, international standardisierte Technologie zu verwenden, profitieren die Hersteller mobiler Arbeitsmaschinen von den Erfahrungen der Lastkraftwagen- und Bushersteller.

Standardisierte Testertechnologie

Nicht nur die weltweite Standardisierung von Diagnoseprotokollen (z. B. UDS on CAN und WWH-OBD), sondern auch die Standardisierung von Komponenten PC-basierter Tester dient dem technischen Fortschritt. Wie in **Bild 1** dargestellt, wird das Fahrzeug

über ein Vehicle Communication Interface (VCI) mit dem Tester (TST-Software) verbunden. Das Diagnose-Laufzeitsystem (D-Server COS) des Testers und seine Schnittstellen sind in ISO 22900 spezifiziert, das Datenformat (ODX 2.2) in ISO 22901. Für die Diagnosekommunikation des Testers mit dem OBD-System sind die OBD-Diagnoseinformationen (u. a. Protokolle und DTCs) in einer ODX-Datenbasis abgelegt. Der D-Server besitzt die Schnittstellen D-Server API und D-PDU API. Bei der D-Server API handelt es sich um eine objektorientierte Schnittstelle für Diagnose-Anwendungen in C/ C++ oder Java. Die D-PDU API dient der Anbindung des VCIs an den Tester. **Bild 2** zeigt ein Heavy-Duty VCI mit D-PDU API, das über WLAN mit dem TST kommuniziert.

Die Funktionen der OBD-Applikation hängen vom Anwendungsfall ab. Einfache OBD-Scantool-Funktionen sind genauso möglich, wie komplexe automatisierte Abläufe für OBD-Homologation in Verbindung mit Prüfständen, HiL-Systemen und Modellen. Prinzipiell kann jeder automatisierte Ablauf durch ein Programm auf der D-Server API realisiert werden, doch ist auch hier die Standardisierung wieder verwendbarer Komponenten sinnvoll. Dazu spezifiziert die ISO 13209 ein Format zum Austausch von wieder verwendbaren Testsequenzen (OTX). Diese Sequenzen werden von einem OTX-Laufzeitsystem, das auf der D-Server-API aufsetzt, ausgeführt. (oe)

Quellen

- [1] Richtlinie 2007/46/EG Anhang II
- [2] Verordnung (EU) Nr. 595 / 2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18.Juni 2009
- [3] United Nations ECE/TRANS/WP.29/GRPE
- [4] Anhang IV der Richtlinie 2005/78/EG
- [5] Amtsblatt L 152/14 DE der Europäischen Union 7.6.2006

Dipl.-Ing. Peter Subke arbeitet bei der Softing Automotive Electronics GmbH in D-40699 Erkrath.

Jetter

Überraschend einfach
Leistung steigern



AGRI TECHNICA Halle 17
Stand 17E04

Mobile Automation von Jetter.

Größtmögliche Zuverlässigkeit und höchste Kompatibilität in der mobilen Technik! All das garantieren die innovativen Lösungen von Jetter. Denn alle Komponenten, wie Terminals, Controller und Peripheriemodule, werden mit derselben Software und derselben Sprache programmiert und sind untereinander vernetzbar.

Lassen Sie sich überraschen.
Unter www.jetter.de

Jetter AG - Gräterstraße 2 - 71642 Ludwigsburg
Tel: 07141 2550-0 - info@jetter.de