



### 3. OBD II als neuer Standard

---

#### 3.4.1 In welchen Fahrzeugen ist OBD implementiert?

Ob in Ihrem KFZ bereits eine Diagnosemöglichkeit vorhanden ist, hängt von mehreren Faktoren ab. Modelle, die nach den jeweiligen Einföhrungsterminen in Europa oder der USA neu auf den Markt kamen, also eine neue Typzulassung erhielten, haben auf jeden Fall OBD II und damit die derzeit umfangreichsten Diagnoseföhrigkeiten. Dies gilt selbstverstöndlich auch für Fahrzeuge aus anderen Ländern, die in einem der beiden Regionen zugelassen wurden.

Fahrzeuge mit neuer Typzulassung nach 1996 (Benzin) oder 1997 (Diesel) für die USA haben auch oft in Europa schon OBD II aus dem bereits genannten Effizienzgrund. Ein Hinweis darauf kann das Vorhandensein der genormten Diagnosebuchse sein.

Fahrzeuge, deren Typzulassung vor Einföhrung von OBD II liegt, weisen häufig Teilfunktionen von OBD II auf. Verfügt ihr Fahrzeug bereits über die mit OBD II eingeföhrte Diagnoseschnittstelle, dann sind mit ziemlicher Sicherheit rudimentäre Diagnosemöglichkeiten bereits vorhanden. Es kann allerdings sein, dass nicht alle Funktionen unterstützt werden und die Steuergeräte bei der Abfrage nach dem vorhandenen Protokoll sich als nicht OBD konform ausgeben.

Bei älteren Fahrzeugen, die lediglich einen der ungenormten, herstellereigenen Diagnoseanschlüsse aufweisen, dürfte nur eine Diagnosemöglichkeit über die vom Fahrzeughersteller spezifizierte Schnittstelle möglich sein. Eine solche wird ab Seite 83 am Beispiel von Fahrzeugen aus dem VAG Konzern (Audi, Volkswagen, Seat usw.) vorgestellt.

Im Internet können Sie in der Datenbank auf der Webseite <http://carlist.blafusel.de> nachschauen, welche Fahrzeuge von anderen Anwendern bereits getestet wurden und welches Protokoll unterstützt wird. Weitere Infos finden Sie auch unter [http://www.kds-online.com/Shop6a/catalog/default.php/cPath/21\\_88\\_1933](http://www.kds-online.com/Shop6a/catalog/default.php/cPath/21_88_1933)

Die nachstehende Tabelle zeigt weitere Indizien, mit deren Hilfe man anhand der Fahrzeugpapiere das eventuelle Vorhandensein von OBD erkennen kann:

Merkmal	Benzin bis 2,5 t	Diesel bis 2,5 t
Datum der Erstzulassung	ab 1. Januar 2001	ab 1. Januar 2003
Abgas-Schlüssel-Nr. alter Fahrzeugschein	44 bis...	44 bis ...
Feld 14.1 neue Zulassungsbescheinigung	0444 bis 04..	0444 bis 04...
Feld V.9 neue Zulassungsbescheinigung, Abgas- (Anpassungs-) Richtlinie	mindestens 98/69	mindestens 98/69
Antriebsart alter Fahrzeugschein	Otto/OBD	Diesel/OBD

Tabelle 3-8:  
Hinweise  
auf OBD

### 3.5 OBD II Protokolle

Die vorgestellten verschiedenen Normen legen unterschiedliche Protokolle fest, die für die Kommunikation zwischen dem On-Board System und einem angeschlossenen Diagnosetestgerät eingesetzt werden. Anzumerken ist, dass beim ISO eine Norm fast immer in mehrere Abschnitte unterteilt wird, die dann mit einem Bindestrich und einer Zahl nach der ISO-Bezeichnung stehen (z. B.: ISO 9141-2:1994). Die einzelnen Teile können etwa nach den ISO/OSI-Schichten (Applikations-, Datenschicht usw.) gegliedert werden. Oft wird im Sprachgebrauch nur der Teil, welcher die für die meisten Anwender relevanten Informationen enthält, erwähnt. Die Jahreszahl nach dem Doppelpunkt verweist auf das Erscheinungsjahr der jeweiligen Norm und macht nur bei Quellenangaben Sinn.

Die ältere US-Norm und auch die EU-Umsetzung erlaubt noch eine Kommunikation gemäß SAE J1850 in neu zugelassenen Fahrzeugmodellen bis Ende 2007. In diesem Standard mit dem Titel „Class B Data Communications Network Interface“, der auch unter der ISO 11519 veröffentlicht wurde, werden zwei Varianten für die Bitübertragungsschicht (Physical Layer) definiert: PWM (Pulse Width Modulation: Pulsweitenmodulation) und VPW (Variable Pulse Width Modulation: Variable Pulsweitenmodulation). PWM wird vor allem bei Fahrzeugen des Herstellers Ford eingesetzt. General Motors (Chevrolet, Pontiac, GMC, Cadillac etc.) nutzt primär VPW (gelegentlich auch als VPWM bezeichnet).

Sehr verbreitet ist das ebenfalls bis Ende 2007 erlaubte Protokoll nach ISO 9141 und das teilweise Ähnliche nach ISO 14230, welches auch mit dem etwas griffigeren Namen Keyword Protocol 2000 (KW 2000 oder auch KWP 2000) bezeichnet wird.

Seit 2003 ist das europäische und von Bosch entwickelte 2-Leiterbus CAN Protokoll nach ISO 15765 erlaubt, welches ab 2008 als einziges Protokoll in Neufahr-

### 3. OBD II als neuer Standard

---

zeugen zum Einsatz kommen darf. Als zulässige Daten-Übertragungsrate wird für Emissionswerte eine Baudrate von 500 kbps (Kilo-Baud pro Sekunde) vorgeschrieben. Für weniger zeitkritische Anwendungen wird schon heute im Bereich der von OBD II nicht betroffenen Komfortfunktionen die mit 250 kbps nur halb so schnelle Geschwindigkeit des CAN-Bus eingesetzt.

Auch wenn die europäischen Regelwerke keine zeitlichen Fristen für die verwendeten Protokolle definieren, ist davon auszugehen, dass mit der Zeit alle Fahrzeughersteller den Einsatz von CAN forcieren und ab 2008 auch alle in Europa neu zugelassenen Modelltypen ausschließlich per CAN ausgelesen werden können.

Wichtige Normen und Regelwerke:

*Tabelle 3-9:  
Überblick  
wichtiger  
Normen*

ISO	SAE	Anwendung/ Besonderheit
9141	-	K/L-Leitung, CARB
-	J1850	PWM, VPW
14230	-	KW 2000, K/L-Leitung, slow/fast init
15031	J1930, J1962, J1978, J1979, J2012, J2186	OBD/EOBD Kommunikation
15497	-	Development Guidelines for Vehicle Based Software
15765	-	KW 2000 mit CAN

Möchten Sie sich als Hobby- oder Gelegenheitsbastler mit OBD beschäftigen, stoßen Sie vermutlich angesichts der Preise für die einzelnen Normen schnell an die Grenzen Ihres Geldbeutels, denn für ein umfassendes Sammelwerk kommen schnell einige Tausend Euro zusammen. Eine gute Möglichkeit, die Regelwerke einzusehen, besteht in Universitätsbibliotheken (z. B.: <http://www.ub.tu-berlin.de>), die für Studenteneventuell aber auch für Außenstehende zugänglich sind.

### 3.6 OBD II Leistungsumfang

Um die Fähigkeiten der On-Board Diagnose ranken sich vor allem in Internetforen zahlreiche Gerüchte. Um gleich vorweg mit einem hartnäckigen aufzuräumen: Über OBD II sind keinerlei schreibende Vorgänge möglich. Es ist somit absolut ausgeschlossen, dass per OBD II jedwedes Tuning oder die viel diskutierte

Tachomanipulation möglich ist. Es kann aber durchaus sein, dass über die OBD II Diagnoseschnittstelle Parameter in einem der Fahrzeugcomputer geändert werden können. Das ist dann aber stets eine herstellerspezifische Funktion, die außerhalb der OBD II Regeln abläuft und für die auch ein eigenes Protokoll oder ein gesonderter Funktionsumfang verwendet wird. Am Beispiel des KW 1281 von VAG wird dies ab Seite 88 demonstriert. Je nach Hersteller ist es dann durchaus auch möglich, Kennlinienfelder des Motormanagements umzuprogrammieren und so eine Leistungssteigerung des Motors zu erzielen. In der Regel wird bei den meisten Fahrzeugen hierzu aber der Ausbau des Motorsteuergerätes notwendig sein. Aus dem Steuergerät wird dann das (E)EPROM ((Electrically) Erasable Programmable Read Only Memory: (elektrisch) löschbarer Nur-Lese-Speicher) ausgebaut und entsprechend neu programmiert oder ersetzt. Auf dieses Thema, und auch auf das der illegalen Tachomanipulation, wird in diesem Buch nicht weiter eingegangen.

### 3.6.1 Diagnosemodi

In der SAE J1979 bzw. ISO 15031-5 sind bisher neun verschiedene Diagnosemodi näher definiert. Insgesamt sind die Modi 1 bis 15 für SAE/ISO Standards reserviert. Darüber hinaus ist es den Autoherstellern erlaubt, weitere Diagnosefähigkeiten in höheren Modi zu implementieren.

Neun der bisher definierten Servicemodi liefern Messwerte von Sensoren oder abgelegten Fehlercodes (DTCs). Zum Löschen der DTCs gibt es einen weiteren separaten Modus. Es ist nicht notwendig, dass ein Fahrzeug sämtliche Modi unterstützt, und in der Praxis wird oft auch nur eine Teilmenge der vorgesehenen Funktionen verfügbar sein. Im Einzelnen sind derzeit folgende Service Identifier (SID) vorgesehen:

SID	Service	Funktion
1	Anforderung aktueller Diagnosedaten	Neben den abgelegten Fehlercodes sicherlich einer der interessantesten Servicemodi. Je nach Verfügbarkeit können in diesem Modus aktuelle Messwerte, wie beispielsweise die Motordrehzahl, Kühlmitteltemperatur usw., vom Steuergerät abgefragt werden. Welche Daten verfügbar sind, hängt vom Steuergerät ab und lässt sich anhand der PIDs (siehe Seite 165) ermitteln.

*Tabelle 3-10:  
Service Modes  
bei OBD II*

*(Fortsetzung  
siehe folgende  
Seiten)*

### 3. OBD II als neuer Standard

---

SID	Service	Funktion
2	Anforderung der Freeze Frame Daten	Stellt OBD während einer Fahrt einen Fehler fest, der zum Aufleuchten der MIL führt, werden die in diesem Moment aktuellen Diagnosedaten (entsprechend dem Diagnoseservicemodus 1) in einem gesonderten Speicherbereich – dem so genannten Freeze Frame – abgelegt. Dadurch ist es möglich, bei der späteren Fehlersuche die Umstände, die zum Auslösen der Fehlermeldung geführt haben, näher zu bestimmen.
3	Anforderung der gespeicherten Fehlercodes (DTCs)	Emissionsbezogene Fehler, die endgültige Defekte betreffen, werden mit einem Fehlercode im Steuergerät abgelegt (siehe Seite 18). Sämtliche Fehler können in diesem Modus ausgelesen werden, ohne dabei aus dem System gelöscht zu werden.
4	Löschen abgelegter Diagnoseinformationen	Mit diesem Befehl werden auf einmal alle abgelegten DTCs unwiderruflich aus dem Steuergerät gelöscht. Außerdem werden auch sämtliche gespeicherte Testwerte wie etwa Freeze Frame Daten und die Systemüberwachung (der so genannte Readiness-Code, siehe Seite 31) gelöscht. Die Zähler, welche festhalten, seit wann die MIL leuchtet und den Zeitpunkt, an dem die DTCs gelöscht wurden, werden auf Null gesetzt. Als Folge dessen erlischt die MIL, wenn sie zuvor leuchtete. Dieser Modus sollte nur dann angewendet werden, wenn alle Fehlerursachen behoben wurden. Liegen weitere Fehlerursachen vor, werden anschließend wieder neue DTCs im Fehlerspeicher eingetragen.
5	Anforderung Testwerte der Lambdasonde (O <sub>2</sub> -Sensor)	Ermittelt Messwerte der Lambdasonde. Im Wesentlichen werden dies die von der Sonde gelieferten Spannungen sein, aus denen die Zusammensetzung der Abgase (zwischen fettem und magerem Gemisch) im Vergleich zur Umgebungsatmosphäre abgeleitet werden kann. Die gelieferten Werte müssen ggf. herstellerabhängig umgerechnet werden. Die gleichen Informationen können durch den Gebrauch von Service 6 eingeholt werden.

SID	Service	Funktion
6	Anforderung Testwerte spezifischer Systeme	Ähnlich wie der Servicemodus 5 können hierüber spezielle Testwerte vor allem von nicht kontinuierlich überwachten Komponenten, wie zum Beispiel die des Katalysators, ausgelesen werden. Welche Geräte überwacht werden, legt der Fahrzeughersteller fest.
7	Anforderung der Fehlercodes während des aktuellen oder letzten vollständigen Fahrzyklus	Diese Funktion ist vor allem für Servicetechniker integriert, um nach einer Reparatur und dem Löschen aller Fehlercodes, die bei der anschließenden Probefahrt eventuell erneut aufgetretenen Fehler bequem auslesen zu können. Dazu gehören auch Fehler, die zwar aufgetreten sind, aber nicht so gravierend waren, dass sie zu einem Fehlercodeeintrag für Modus 3 führten. Dieser Servicemodus ist unabhängig von Modus 3.
8	Kontrolle von On-Board Systemen, Tests oder Komponenten	Der Zweck dieses Services ist es, dem externen Testgerät zu ermöglichen, den Betrieb eines Bordsystems, der Testfunktionen oder einer anderen Komponente zu steuern und diese so zum Beispiel dauerhaft oder für eine bestimmte Zeitspanne ein- oder auszuschalten.
9	Anforderung von Fahrzeuginformationen	Hierüber können verschiedene Informationen, wie zum Beispiel die Fahrzeugidentifizierungsnummer (Vehicle Identification Number, VIN) oder Kalibrierungskennungen abgefragt werden.

### 3.6.2 Readiness-Code

Im Rahmen der OBD werden alle abgasrelevanten Bauteile kontinuierlich durch Diagnosen auf ihre korrekte Funktion überprüft. Damit eine Kontrolle besteht, ob diese Diagnosen auch wirklich durchgeführt wurden, wird der so genannte Readiness-Code gesetzt. Für den Tester ist es so möglich festzustellen, ob eine bestimmte Überwachungseinrichtung im Fahrzeug vorhanden ist oder nicht und wenn diese eingebaut ist, ob dieses System die Diagnose vollständig durchführen konnte oder noch nicht genug Fahrstrecke zurückgelegt wurde, die zum Abschluss der Überwachung notwendig ist, um eine Aussage zur Funktion machen zu können. Der Readiness-Code gibt keine Auskunft darüber, ob das Überwachungssystem einen Fehler erkannt hat, sondern nur, ob der Fahrzyklus ausreichte, um eventuelle Fehler aufzuzeichnen.