

BT OBD W3

Bluetooth® OBD Interface

by

APOS GmbH
Embedded Systems

Technische Dokumentation

Dieses Dokument wurde sorgfältig überprüft. Die APOS GmbH Embedded Systems behält sich das Recht vor, Änderungen an allen hier beschriebenen Produkten durchzuführen, die der Verbesserung von Zuverlässigkeit, Funktion und Design dienen. Die APOS GmbH Embedded Systems übernimmt keine Haftung für Schäden, die aus der Anwendung der hier beschriebenen Produkte entstehen.

Dieses Dokument enthält geschützte Informationen. Alle Rechte, einschließlich Übersetzung, Nachdruck, Sendung, fotomechanische oder jede andere Vervielfältigung, Speicherung oder Verarbeitung in Computersystemen, sind vorbehalten.

Dieses Dokument wurde herausgegeben von:

APOS GmbH
Embedded Systems

Am Sägewerk 3
D-88255 Baienfurt

Tel. 0751 / 56 030 20

Fax 0751 / 56 030 21

www.apos-gmbh.de

Version: 1.5
Stand: 27.09.2011

1 Inhaltsverzeichnis

1	INHALTSVERZEICHNIS.....	3
2	WARNHINWEISE	4
3	ÜBERBLICK	5
4	KOMPATIBILITÄT	5
5	UNTERSTÜTZE PROTOKOLLE.....	6
6	FEATURES.....	6
7	EINRICHTUNG DER BLUETOOTH® KOMMUNIKATION MIT DEM PC.....	7
8	EINRICHTUNG DER BLUETOOTH® KOMMUNIKATION MIT WINDOWS MOBILE GERÄTEN.....	8
8.1	Bluetooth am PDA aktivieren	8
8.2	Neue Partnerschaft einrichten	8
8.3	COM Port festlegen.....	10
9	KOMMUNIKATION MIT DEN BT OBD W3.....	11
9.1	Überblick über die Kommandos	12
9.1.1	Allgemeine Kommandos	12
9.1.2	Spezielle Kommandos für das automatische Gruppen-Update.....	12
9.1.3	ELM327 Kommandos	13
10	DETAILIERTE BESCHREIBUNG DER „AX“ – KOMMANDOS	14
10.1	Kommandos ohne OBD Kommunikation.....	14
10.1.1	AXZ – Kommando	14
10.1.2	AXVER - Kommando	14
10.1.3	AXWRI - Kommando.....	15
10.1.4	AXDB – Kommando	15
10.1.5	AXTR – Kommando.....	15
10.1.6	AXV – Kommando.....	16
10.1.7	AXKW – Kommando	16
10.2	Kommandos mit OBD Kommunikation.....	17
10.2.1	AX5BD – Kommando	17
10.2.2	AXCHKSI - Kommando	17
10.2.3	AXP4 – Kommando.....	17
10.2.4	AXSHKWP - Kommando.....	18
10.2.5	AXSI – Kommando	18
10.2.6	AXFI – Kommando	18
10.2.7	AXSIVAG – Kommando	18
10.2.8	AXBR – Kommando	19
10.2.9	AXSTP – Kommando	19
10.3	Kommandos zum Auslesen der Gruppendaten	20
10.3.1	AXAUGADD – Kommando	20
10.3.2	AXAUGLIST - Kommando.....	20
10.3.3	AXAUGRUN – Kommando	21
10.3.4	AXAUGSTOP – Kommando	21
10.3.5	AXAUGCLEAR – Kommando	21
11	KOMMUNIKATIONSAUFBAU ZUM STEUERGERÄT.....	22
11.1	Methode 1 (VAG 1281, OBD KWP, OBD ISO)	23
11.2	Methode 2 (VAG 2089, KW2089):.....	23
12	ANHANG	24

12.1 CE Konformitätserklärung 24

2 Warnhinweise

Benutzen Sie den BT OBD W3 und das hiermit verbundene Gerät (Notebook, Smartphone o.ä.) nicht während der Fahrt! Parken Sie das Fahrzeug zuerst an einer geeigneten Stelle.

Positionieren sie das verbundene Gerät so, dass weder Sicht noch Handlungsfreiheit in irgendeiner Weise beeinträchtigt werden! Achten Sie darauf, dass das Gerät bei eventuellen Unfällen nicht im Fahrzeug umherfliegen kann.

Belassen Sie den BT OBD W3 auf keinen Fall während der Fahrt in der OBD Buchse Ihres Fahrzeugs. In Einzelfällen kann es vorkommen, dass durch das Einstecken des BT OBD W3 die Bordelektronik gestört wird und elektronische Systeme des Fahrzeugs ausfallen.

Auch kann Ihre Bewegungsfreiheit durch den eingesteckten Adapter eingeschränkt werden (z.B. Beeinträchtigung der Beinfreiheit durch offenstehende Verblendungen der OBD-Buchse oder durch den BT OBD W3 selbst).

Die APOS GmbH Embedded Systems übernimmt keinerlei Haftung für Unfälle, Personen- und Sachschäden, die bei Nichtbeachtung dieser Hinweise entstehen können!

WEEE-Hinweise

Das Gerät darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.

Dieses Gerät ist entsprechend der europäischen Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik - Altgeräte (waste electrical and electronic equipment - WEEE) gekennzeichnet. Die Richtlinie gibt den Rahmen für eine EU-weit gültige Rücknahme und Verwertung der Altgeräte vor. Für die Rückgabe Ihres Altgeräts nutzen Sie bitte die Ihnen zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsysteme.

3 Überblick

Die folgende Dokumentation liefert wichtige Informationen für den Betrieb des BT OBD W3. Dieser dient zum Auslesen von Informationen aus den verschiedenen Steuergeräten ihres Fahrzeugs über eine genormte OBD (On-Board-Diagnose) Schnittstelle.

Die Kommunikation mit dem Anzeigegerät (PC, Notebook oder Smartphone) erfolgt kabellos über Bluetooth®. Durch die Einrichtung einer virtuellen seriellen Schnittstelle erfolgt die Verbindung zum BT OBD W3 aus Sicht der Applikation über eine gewöhnliche serielle Schnittstelle.

Hierdurch kann auf eine Vielzahl bereits bestehender Applikationen zum Auslesen der OBD Daten zurückgegriffen werden, auch wenn diese nicht speziell für den Einsatz mit einem Bluetooth Interface entwickelt wurden.

Dies gilt sowohl für die üblichen Terminalprogramme (zum manuellen Absetzen einzelner Befehle) als auch für die stattliche Anzahl verfügbarer Applikationen für PCs und Windows Mobile Geräte, die den Befehlsvorrat des ELM327 nutzen (z.B. ScanMaster-ELM von WGSofT).

Der BT OBD W3 bietet die Möglichkeit, über einfach einzusetzende Kommandos Informationen aus den unterschiedlichen Steuergeräten des Fahrzeugs auszulesen. Dabei übernimmt das Interface die aufwendige Kommunikation zum Steuergerät und hält diese aufrecht.

Dem Interface kann über spezielle Konfigurationskommandos mitgeteilt werden, mit welchem Protokoll die Kommunikation zum Steuergerät aufgebaut werden soll.

Die Spannungsversorgung des OBD W3 erfolgt über die OBD-Buchse des Kfz. Durch die geringe Stromaufnahme kann der BT OBD W3 über mehrere Wochen im Fahrzeug eingesteckt bleiben, auch wenn die Fahrzeugbatterie nicht geladen wird.

4 Kompatibilität

Der BT OBD W3 ist weitgehend Befehlskompatibel zum ELM327. Hierdurch kann das Gerät mit einer Vielzahl von Applikationen eingesetzt werden, die für den wohl weltweit verbreitetsten Protokoll Interpreter Chip von ELM Electronics geschrieben wurden.

Damit der BT OBW W3 von den Applikationen als ELM327 Interface erkannt werden kann, muss die Initialisierungsmeldung entsprechend angepasst werden.

Dies kann mit dem Kommando *AXWRI* durchgeführt werden.












Die vom ELM327 gesendete Initialisierungsmeldung lautet in der aktuellen Version (Stand: Januar 2009) „ELM327 v1.3a“.

Durch Eingabe des Kommandos *AXWRI "ELM327 v1.3a"* gibt der BT OBD W3 bei jedem Neustart die entsprechende ELM-Initialisierungsmeldung aus.

Eine Liste der unterstützten ELM327 Kommandos finden Sie in Kapitel 9.1.3.

5 Unterstützte Protokolle

Der BT OBD W3 unterstützt die folgenden Protokolle:

KWP1281 (VAG)		CAN-Bus 11Bit / 250kBaud (ISO15765-4)	
KWP2089 (VAG)		CAN-Bus 11Bit / 500kBaud (ISO15765-4)	
ISO (ISO9141-2)		CAN-Bus 29Bit / 250kBaud (ISO15765-4)	
KWP2000 Fast (ISO14230-4)		CAN-Bus 29Bit / 500kBaud (ISO15765-4)	
KWP2000 Slow (ISO14230-4)		PWM (SAE J1850)	
		VPWM (SAE J1850)	

6 Features

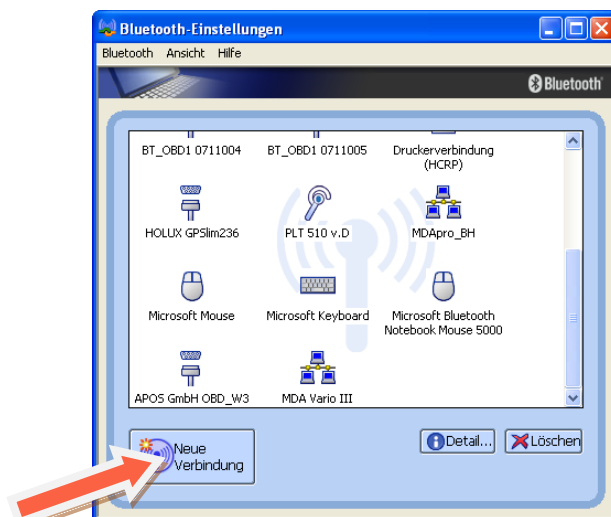
- Automatische Baudraten- und Protokollerkennung
- Maximale Übertragungsgeschwindigkeit: 115.200 KB
- Automatische Datenaktualisierung über mehrere Gruppen eines Steuergerätes hinweg (Burst-Mode) zur Reduzierung von Latenzzeiten
- 3 LEDs zur Anzeige von Betriebsbereitschaft, Datenübertragung und Bluetooth® Verbindung
- Class 2 Bluetooth® Modul, Reichweite ca. 10m
- Frei konfigurierbare Initialisierungsmeldung (über APOS Terminal)
- Firmware Update von PC oder Windows Mobile PDAs über Bluetooth®
- CE und RoHS konform

7 Einrichtung der Bluetooth® Kommunikation mit dem PC

Zur Kommunikation mit dem BT OBD W3 muss dieser im Auto in der OBD-Buchse eingesteckt sein. Hierdurch wird das Interface mit seinem integrierten Bluetooth-Modul mit Spannung versorgt. Das Einschalten der Zündung ist hierbei noch nicht erforderlich. Nach dem Einstecken des BT OBD W3 leuchtet zunächst die rote LED im Inneren des halbtransparenten Gehäuseoberteils.

Für eine Kommunikation zwischen BT OBD W3 und Ihrem Gerät müssen die Geräte zunächst „gepaart“ werden, d.h. es muss eine Kommunikationsbeziehung eingerichtet werden. Diese wird in der *Bluetooth*-Umgebung Ihres Gerätes konfiguriert.

Aktivieren Sie hierfür den Menüpunkt „Neue Verbindung“ o.ä. in Ihrer Bluetooth-Konfiguration



Einrichtung einer neuen Bluetooth-Verbindung am PC

Der BT OBD W3 wird beim Durchsuchen der Bluetooth-Umgebung des PCs automatisch erkannt. Der Zugang zum Bluetooth Interface ist mit einem Zugangsschlüssel abgesichert.

Der Zugangsschlüssel lautet: **654321**

Anschließend muss ggf. noch der genutzte Dienst (Serieller Anschluss) ausgewählt werden, damit eine serielle Verbindung mit entsprechender COM Port Nummer eingerichtet wird. Für einige ältere Programme kann es notwendig sein, die COM Port Nummer manuell zwischen 1 und 4 festzulegen, da sie mit größeren Nummern nicht umgehen können. Viele PCs bzw. Betriebssysteme / Treiber vergeben für virtuelle COM Ports automatisch höhere Nummern, die sich in der Regel aber nachträglich verändern lassen.

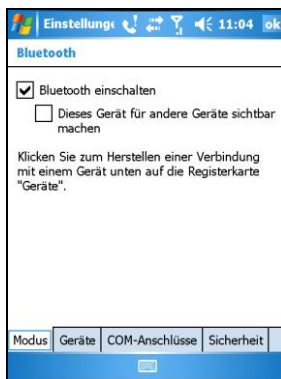
Anders als bei „echten“ COM Ports müssen bei virtuellen COM Ports keine Kommunikationsparameter (Baudrate, Parität, ...) eingestellt werden.

8 Einrichtung der Bluetooth® Kommunikation mit Windows Mobile Geräten

Die Einrichtung einer Bluetooth Verbindung zwischen dem BT OBD W3 und einem Windows Mobile PDA erfolgt ähnlich wie unter Abschnitt 7 (Einrichtung der Bluetooth® Kommunikation mit dem PC) beschrieben.

Da die Menüs hierbei jedoch anfänglich etwas gewöhnungsbedürftig sind, haben wir die Prozedur in einer Schritt-für-Schritt Anleitung zusammengestellt:

8.1 Bluetooth am PDA aktivieren



- Bluetooth Einstellungen öffnen (Start – Einstellungen – Verbindungen – Bluetooth)
- Reiter „Modus“ auswählen
- Bluetooth einschalten

8.2 Neue Partnerschaft einrichten



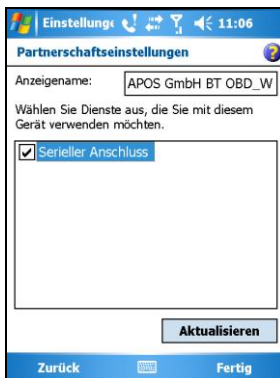
- Gerät hinzufügen (Reiter „Geräte“ auswählen)
- Neue Partnerschaft anlegen (Button „neue Partnerschaft“ oder „Neues Gerät hinzufügen“)



- Das gefundene Gerät auswählen (APOS GmbH BT_OBD_W3)
- „Weiter“ klicken

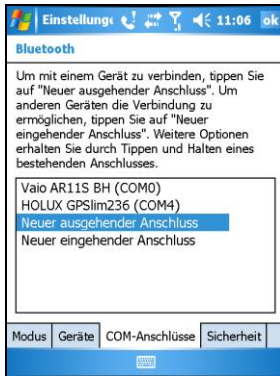


- Passwort eingeben (Passwort: 654321)
- „Weiter“ klicken

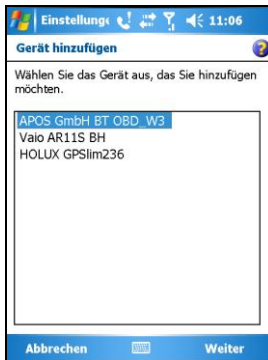


- Dienst auswählen (Serieller Anschluss)
- „Fertig“ klicken

8.3 COM Port festlegen



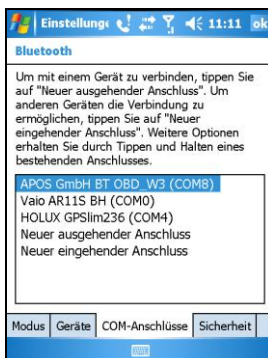
- Reiter „COM-Anschlüsse“ öffnen
- Anschluss-Art festlegen:
(„Neuer ausgehender Anschluss“ auswählen)



- Gerät auswählen
- „Weiter“ klicken



- Freien COM Port wählen
(meist COM4 oder COM8)
- „Fertig“ klicken



- Der neu zugewiesene COM-Port wird angezeigt

9 Kommunikation mit den BT OBD W3

Zur Kommunikation mit den Steuergeräten steht eine Vielzahl von Kommandos zur Verfügung, mit deren Hilfe bestimmte Informationen aus den einzelnen Steuergeräten ausgelesen werden können.

Über diese Kommandos werden Kommunikationsaufbau (mit unterschiedlichen Protokollen), die Abfrage einzelner PIDs sowie die Einrichtung von automatischen Update-Gruppen festgelegt und angestoßen.

Der Diagnose-Bus des Fahrzeugs lässt (abgesehen von CAN) zu einem Zeitpunkt immer nur die Kommunikation zu einem einzigen Steuergerät zu. Dies bedeutet, dass bei einem Wechsel von Steuergerät X auf Steuergerät Y stets eine Neu-Initialisierung der Kommunikation notwendig ist.

Diese Neu-Initialisierung macht sich in der Regel mit einer erheblichen Zeitverzögerung (u.U. mehrere Sekunden) bemerkbar, so dass die ständige Umschaltung zwischen den Steuergeräten innerhalb einer Applikation nicht praktikabel ist.

Die Kommunikation mit dem BT OBD W3 erfolgt mit so genannten „AX-Kommandos“. Dies bedeutet, dass jedes Kommando ein vorangestelltes Schlüsselwort „AX...“ besitzt, gefolgt von einem Kürzel für das spezifische Kommando.

So lautet z.B. das Kommando für einen Reset des BT OBD W3 „AXZ“.

Es empfiehlt sich, für einen anfänglichen Test der Kommunikation ein einfaches Terminalprogramm zu verwenden. (z.B. HyperTerminal unter Windows oder das APOS Terminal unter Windows Mobile). Nach dem Öffnen des entsprechenden COM Ports kann beispielsweise die Initialisierungsmeldung des BT OBD W3 geprüft werden. Hierzu wird das Reset-Kommando eingegeben:

```
>AXZ
```

Die entsprechende Antwort vom BT OBD W3 lautet:

```
OBD_W3 Bootloader V1.1  
(c) 2008 APOS GmbH Embedded Systems  
>
```

Das Zeichen „>“ signalisiert die Bereitschaft des Interfaces zur Eingabe von Kommandos.

Sämtliche Kommandos, die mit „AX“ beginnen (Groß- / Kleinschreibung wird nicht berücksichtigt) werden vom BT OBD W3 entweder direkt verarbeitet oder entsprechend auf den OBD-Bus umgesetzt, während reine ASCII-Zeichen (hexadezimale Schreibweise) direkt in den OBD-Bus durchgeschleift werden.

Alle Eingaben werden mit einem „carriage return“ abgeschlossen (Hex 0D).

Undefinierte AX-Kommandos beantwortet der Interface mit einem „?“.

Fehlerhafte Eingaben oder Kommandos werden mit einem „ERROR“ beantwortet.

9.1 Überblick über die Kommandos

Im Folgenden sind die zur Verfügung stehenden Kommandos zum BT OBD W3 inklusive Kurzbeschreibung aufgelistet.

9.1.1 Allgemeine Kommandos

AXZ	Reset. Alle Einstellungen werden auf Default gesetzt
AXVER	Abfrage der Firmware-Version des BT OBD W3
AXWRI "x"	Initialisierungsmeldung festlegen aus Test x (max. 80 Byte)
AXDBx	1/0 ein- / ausschalten der Debug-Informationen
AXTRx	1/0 ein- / ausschalten der Trace-Informationen
AXV	Abfrage aller aktuellen OBD-Kommunikationseinstellungen und -parameter
AXKW	Abfrage der Keywords zum Kommunikationsaufbau mit dem Steuergerät
AX5BDx	Definiert die Adresse des Steuergeräts mit dem kommuniziert werden soll
AXCHKSI	Liefert die Keywords und die Baudrate zur Kommunikation mit dem Steuergerät zurück
AXP4x	Legt die KW1281 Verzögerungszeit fest
AXSHKWPx	Legt die Headerinformationen zur Kommunikation mit dem Steuergerät fest
AXSI	Slow init (nach OBD ISO)
AXFI	Fast init (nach OBD ISO)
AXSIVAG	Kommunikationsaufbau zum Steuergerät (KW1281) VAG-Modus
AXBRx	Legt die Baudrate zur Kommunikation mit dem Steuergerät fest
AXSTP	Stoppt die Kommunikation und setzte DiagMode wieder auf IDLE zurück

x dient als Platzhalter für die entsprechenden Parameter

9.1.2 Spezielle Kommandos für das automatische Gruppen-Update

Im VAG-Modus ist es möglich, vier Informationen gleichzeitig zusammengefasst in einer „Gruppe“ aus dem Steuergerät auszulesen. Die Zusammenstellung der Gruppeninformation wird vom Steuergerät vorgegeben. Durch das Aufbauen einer Gruppenliste im BT OBD W3 können mehrere Gruppen aus dem Steuergerät gemeinsam ausgelesen werden. Dies kann genutzt werden, um für Informationen aus unterschiedlichen Gruppen innerhalb eines Steuergerätes eine möglichst hohe Updaterate zu erzielen, da die Zeiten für das Abfragen der einzelnen Gruppen entfallen.

AXAUGADDx	Fügt eine Gruppe zur Liste im BT OBD W3 hinzu
AXAUGCLEAR	Löscht die aktuelle Liste
AXAUGLIST	Listet alle aktuell konfigurierten Gruppen im BT OBD W3 auf
AXAUGRUN	Startet das Update der aktuell konfigurierten Gruppen
AXAUGSTOP	Stoppt das Update der aktuell konfigurierten Gruppen

x dient als Platzhalter für die entsprechenden Parameter

9.1.3 ELM327 Kommandos

Um den BT OBD W3 auch für Applikationen nutzen zu können, die speziell für den ELM327 von ELM Electronics geschrieben wurden, kann der BT OBD W3 die wesentlichen Kommandos des ELM Chips emulieren:

ATCAF0	CAN Auto-Formatierung aus	Anmerkung: ohne Funktion
ATCAF1	CAN Auto-Formatierung ein	
ATDP	Ausgabe des genutzten Protokolls im Klartext	
ATDPN	Ausgabe des genutzten Protokolls als Nummer	
ATE0	Echo aus	
ATE1	Echo an	
ATH0	Header Daten nicht anzeigen	
ATH1	Header Daten mit anzeigen	
ATI	Identifikationsstring ausgeben	
ATLO	Zeilenvorschub aus	
ATL1	Zeilenvorschub ein	
ATM0	Letztes Protokoll merken aus	
ATM1	Letztes Protokoll merken ein	Anmerkung: ohne Funktion
ATMA	Meldungsmonitoring einschalten	
ATPC	Protokoll beenden	
ATRV	Bordspannung ermitteln	
ATSH 00 0x yz	CAN Header setzen	
ATSP h	Protokoll setzen	
ATST hh	Timeout setzen	
ATSW hh	Timer für WakeUp Messages setzen	
ATTP h	Protokoll prüfen	
ATWS	Warmstart	
ATZ	Neustart	

Das Abfragen von Diagnosedaten erfolgt beim BT OBD W3 ebenfalls analog zum ELM327 durch Eingabe von zwei hexadezimalen Werten, wobei der erste den Diagnosemodus (SID, Service Identifier), und der zweite den abzufragenden Wert (PID, Parameter Identifier) angibt.

Die vom BT OBD W3 unterstützten SIDs sind

- 01 (aktuelle Diagnosewerte)
- 03 (gespeicherte Fehlercodes)
- 04 (Löschen gespeicherter Diagnoseinformationen)
- 05 (Ermittlung Messwerte Lambdasonde)

So liefert z.B. die Eingabe

01 05

die aktuelle Kühlmitteltemperatur zurück.

Weitere Informationen zum Umgang mit den Befehlen des ELM327 entnehmen Sie bitte der entsprechenden Dokumentation von ELM Electronics.

Eine Liste der genormten PIDs finden Sie u.a. unter http://www.blafusel.de/obd/obd2_pid.php

10 Detaillierte Beschreibung der „AX“ – Kommandos

Im Folgenden werden die AX-Kommandos detailliert beschrieben. Beispiele zu jedem Kommando sollen die Implementierung der Kommandos in eigenen Applikationen erleichtern und verständlicher machen.

Allgemeine Hinweise zu den Beschreibungen:

- **CR** bedeutet im Folgenden „carriage return“ (Hex 0D)
- **Eingabe** bedeutet, dass die angegebene Zeichenfolge in einem Terminalprogramm eingegeben wird. Das Terminalprogramm sendet die Zeichenfolge via Bluetooth an das Interface. Jedes Kommando muss mit einem CR abgeschlossen werden. Im Terminalprogramm erfolgt dies durch Drücken der Eingabetaste.
- **Ausgabe** bedeutet die Antwort des Interface auf das angegebene Kommando. Ist die Ausgabe in mehreren Zeilen dargestellt, so zeigt dies, dass sich zwischen den Antworten des Interfaces CR Zeichen befinden.

10.1 Kommandos ohne OBD Kommunikation

Kommandos, die nur mit dem Interface kommunizieren, dienen zur Steuerung oder Konfiguration des BT OBD W3 bzw. zur Abfrage des aktuellen Zustands. Sie bewirken keine Kommunikation auf der Diagnoseschnittstelle zum Steuergerät.

10.1.1 AXZ – Kommando

AXZ führt zu einem Reset des Interfaces. Alle bis dahin veränderten Parameter werden auf ihre Defaultwerte zurückgestellt. Die Defaultwerte werden bei der Erklärung der Kommandos jeweils mit angegeben und können über das Kommando AXVER nach der Eingabe eines AXZ auch vom Interface ausgelesen werden.

Eingabe: AXZ
Ausgabe: AXZ
OBD_W3 Bootloader V1.1
(c) 2008 APOS GmbH Embedded Systems
>

10.1.2 AXVER - Kommando

Liefert die aktuelle Firmware-Version des BT OBD W3 zurück

Eingabe: AXVER
Ausgabe: AXVER
APOS GmbH – BT OBD W3
V1.1 / 573 - 17:32:03 - Feb 22 2008
>

10.1.3 AXWRI - Kommando

Verändert den Identifier (die Einschaltmeldung) des BT OBD W3. Der Identifier wird nach jedem Einschalten (Verbindung mit Stromversorgung) sowie nach jedem Reset (Kommando AXZ) über die serielle Schnittstelle gesendet.

Einige Programme prüfen die Einschaltmeldung, um das Vorhandensein der korrekten Hardware zu prüfen bzw. um den richtigen Typ zu adressieren.

Mit dem Kommando AXWRI "x" kann der Identifier beliebig eingestellt werden (max. 80 Zeichen lang).

Eingabe: AXWRI "ELM323 v2.0"
Ausgabe: AXWRI "ELM323 v2.0" OK
>

Nach der Eingabe eines AXZ-Kommandos meldet sich der BT OBD W3 nun künftig mit der Ausgabe von

ELM323 v2.0
>

10.1.4 AXDB – Kommando

Dieses Kommando ist für Debug-Zwecke vorgesehen und sollte in Verbindung mit einer Visualisierungssoftware nicht aktiviert sein, da hierdurch die Performance eingeschränkt wird.

Eingabe: AXDB1
Ausgabe: AXDB1
[debug mode enabled]OK
>

Eingabe: AXDB0
Ausgabe: AXDB0
AXDB0
OK
>

Ist der Debugmodus aktiviert, werden zusätzliche Informationen in geschweiften Klammern {..} ausgegeben. Dadurch lässt sich z.B. nachverfolgen, in welchem Schritt der Initialisierungsphase ein Fehler beim Verbindungsaufbau zum Steuergerät auftritt.

10.1.5 AXTR – Kommando

Dieses Kommando ist für Debug-Zwecke vorgesehen und sollte in Verbindung mit einer Visualisierungssoftware nicht aktiviert sein, da hierdurch die Performance eingeschränkt wird.

Eingabe: AXTR1
Ausgabe: AXTR1

```
{trace mode enabled}OK  
>
```

Ist der Tracemodus aktiviert, werden zusätzliche Informationen in geschweiften Klammern {..} ausgegeben. Dadurch lässt sich z.B. nachverfolgen, in welchem Schritt der Initialisierungsphase ein Fehler beim Verbindungsaufbau zum Steuergerät auftritt.

10.1.6 AXV – Kommando

Liefert die aktuellen Einstellungen und Parameter zurück

```
Eingabe:  AXV  
Ausgabe:  AXV  
          Echo: ON  
          Header: OFF  
          Linefeed: OFF  
          Trace: OFF  
          Debug: OFF  
          Header ISO: 68 6A F1  
          Header KWP: C0 33 F1  
          Diag Mode: 00 = IDLE  
          Baudrate: 10416 Bd (5F)  
          Wakeup Time: 2500 ms  
          Timeout P4: 6 ms  
          Timeout P2: 200 ms  
          Timeout P1: 24 ms  
          5Bd address: 33  
          KWP TGT/SRC: ON  
          KWP LEN: OFF  
          KB: = 00, KB2: 00  
          JMP1: OFF  
          JMP2: OFF  
          AUG: STOP  
>
```

10.1.7 AXKW – Kommando

Liefert die aktuellen Keywords zurück. Die Keywords definieren das Protokoll zum Verbindungsaufbau mit dem Steuergerät. Nähere Informationen dazu erhalten Sie bei der Beschreibung der Kommandos AXCHKSI und AXSHKWP.

```
Eingabe:  AXKW  
Ausgabe:  AXKW  
          00 00  
>
```

10.2 Kommandos mit OBD Kommunikation

Die folgenden Kommandos dienen zum Aufbau einer Verbindung zum Steuergerät, zum Auslesen von Daten und zum Erfassen bzw. Setzen von Kommunikationseinstellungen.

10.2.1 AX5BD – Kommando

Mit Hilfe dieses Kommandos kann das Steuergerät festgelegt werden, mit dem der Verbindungsaufbau erfolgen soll. Das Motorsteuergerät antwortet dabei z.B. entweder auf ‚Hex 01‘ oder auf ‚Hex 33‘ (abhängig vom Protokoll-Typ des Steuergeräts)

Eingabe: AX5BD01
Ausgabe: AX5BD01
OK
>

10.2.2 AXCHKSI - Kommando

Wenn noch keine Informationen über Kommunikationsparameter zu einem bestimmten Steuergerät vorliegen, so können mit dem Kommando „AXCHKSI“ die zur Kommunikation notwendige Baudrate sowie die Keywords ermittelt werden.

Hierbei wird das Steuergerät mit der sogenannten „5Baud-Reizung“ angesprochen. Über spezielle Timingalgorithmen wird die Baudrate ermittelt.

Viele Steuergeräte reagieren auf eine „5Baud-Reizung“ mit der Ausgabe der Keywords. Aus den somit erhaltenen Keywords kann in den folgenden Schritten der Header zur Initialisierung der Verbindung zum Steuergerät definiert werden.

Eingabe: AXCHKSI
Ausgabe: AXCHKSI
10416 01 8A
OK
>

In diesem Fall müsste die Initialisierungsphase zum Steuergerät mit einer Baudrate von 10416 Baud gestartet werden. Die einzustellenden Headerbytes sind „C0 33 F1“. (Näheres hierzu unter 10.2.4)

10.2.3 AXP4 – Kommando

Mit dem Kommando „AXP4“ kann die Verzögerungszeit zwischen zwei Bytes innerhalb einer Anforderung durch den BT OBD W3 beeinflusst werden.

In der Praxis hat sich gezeigt, dass bei einigen Fahrzeugen ein Kommunikationsabbruch beim Starten des Motors auftreten kann. Durch eine Veränderung dieses Parameters kann dieser Kommunikationsabbruch (je nach Steuergerät) durch die Anpassung des Timings verhindert werden.

Der eingestellte Wert sollte zwischen 5 und 20ms liegen.

10.2.4 AXSHKWP - Kommando

Die verschiedenen Steuergeräte innerhalb eines Fahrzeugs kommunizieren häufig über völlig unterschiedliche Protokolle. Um zu den einzelnen Steuergeräten Verbindung aufnehmen zu können ist es notwendig, bestimmte Headerinformationen vor einer Reizung dem Interface mitzuteilen. Folgende Protokolle werden unterstützt:

ID	Protokollbezeichnung	Keywords	AXSHKWP
1	VAG 1281 (PingPong)	01 8A	C0 33 F1
2	VAG 2089 (KWP 2000)	EF 8F	80 10 F1
	VAG 2089 (KWP 2000)	6B 8F	80 10 F1
3	OBD ISO (ISO 9141)	08 08	C0 33 F1
4	OBD KWP (ISO 14230)	E9 8F	C0 33 F1

Eingabe: AXSHKWPC033F1
Ausgabe: AXSHKWPC033F1
OK
>

10.2.5 AXSI – Kommando

Neben der Kommunikation im VAG-Modus ist auch eine Kommunikation im KWP-Format möglich. Hierbei liefert das Steuergerät keine Gruppeninformationen, sondern es können einzelne sog. PID's abgefragt werden. Diese Vorgehensweise wird auch von ELM323 unterstützt.

Beim Kommando „AXSI“ erfolgt ein sogenannter „slow init“. Hierbei wird das Steuergerät mit einer 5Baud-Reizung angesprochen.

10.2.6 AXFI – Kommando

Das Kommando „AXFI“ entspricht dem Kommando „AXSI“, wobei jedoch ein „fast init“ erfolgt. Hierbei erfolgt der Verbindungsaufbau deutlich schneller.

10.2.7 AXSIVAG – Kommando

Mit der Eingabe des Kommandos „AXSIVAG“ startet das Interface die Initialisierungsphase und den Aufbau der Kommunikation zum Steuergerät. Als Antwort liefert das Steuergerät die Seriennummer und andere Kennzahlen zurück.

Eingabe: AXSIVAG
Ausgabe: AXSIVAG
F6 B0 33 38 39 30 36 30 31 39 42 48 20 31 2C 39 6C 20 52 34 20 45 44 43
20 F6 47 30 30 30
F6 53 47 20 20 31 35 39 31
F6 00 00 04 00 14
OK
>

Kann die Verbindung zum Steuergerät nicht aufgebaut werden, kann dies unterschiedliche Ursachen haben:

Ausgabe: AXSIVAG
 ERROR
 >

1. die Adresse des Steuergerätes ist nicht korrekt (AX5BDx)
2. die Baudrate ist nicht korrekt (AXBRx)
3. die Headerbytes stimmen nicht (AXSHKWPx)
4. das Steuergerät ist nicht mit dem BT OBD W3 kompatibel (Kommando „AXCHKST“ ausprobieren!).

10.2.8 AXBR – Kommando

Mit dem Kommando AXBRx kann die Baudrate zur Kommunikation mit dem Steuergerät verändert werden. Die Baudrate kann mit dem Kommando AXCHKSI in den meisten Fällen ermittelt werden, falls diese nicht bekannt ist.

Eingabe: AXBR9600
Ausgabe: AXBR9600
 OK
 >

10.2.9 AXSTP – Kommando

Stoppt die Kommunikation mit dem Steuergerät und setzt DiagMode wieder auf IDLE zurück.

10.3 Kommandos zum Auslesen der Gruppendaten

War der Verbindungsaufbau mit dem Kommando „AXSIVAG“ erfolgreich, kann nun über die Eingabe einer Gruppennummer im Bereich zwischen 01 und FF (hexadezimal) eine Gruppe ausgewählt werden, deren Daten ermittelt werden sollen.

```
Eingabe: 01
Ausgabe: 01 B0 E7 01 69 10 05 00 00 01 69 10 06 00 00
>
```

```
Eingabe: 02
Ausgabe: 02 B0 E7 01 69 10 05 00 00 01 69 10 06 00 00
>
```

Die somit erhaltenen Daten können nun entsprechend der einschlägigen Berechnungsvorschriften ausgewertet werden.

10.3.1 AXAUGADD – Kommando

Um möglichst dynamisch Informationen aus mehreren Gruppen gleichzeitig auslesen zu können, bietet der BT OBD W3 die Möglichkeit, eine Gruppenliste zu hinterlegen. Die darin eingetragenen Gruppen werden der Reihe nach vom BT OBD W3 aus dem jeweiligen Steuergerät ausgelesen und über das Bluetooth Interface an den PC übertragen. Die Ermittlung und Ausgabe der Daten erfolgt zyklisch, ohne dass hierzu erneute Anfragen vom PC notwendig wären.

Das Kommando AXAUGSTOP beendet das automatische Gruppenupdate (vgl. 10.3.4).

```
Eingabe: AXAUGADD01
Ausgabe: AXAUGADD01
        OK
        >
```

Im Beispiel wird die 1. Gruppe der Liste hinzugefügt.

10.3.2 AXAUGLIST - Kommando

Das Kommando „AXAUGLIST“ liefert die im BT OBD W3 aktuell hinterlegte Liste zurück

```
Eingabe: AXAUGLIST
Ausgabe: AXAUGLIST

        AUG 00: 01
        AUG 01: 04
        AUG 02: 02
        AUG 03: 0A
        >
```

Im Beispiel wurde also mit Hilfe des Kommandos „AXAUGADDx“ zuerst die Gruppe 01, dann die Gruppe 04, danach die Gruppe 02 und zuletzt die Gruppe 0A der Liste hinzugefügt.

10.3.3 AXAUGRUN – Kommando

Gruppeninformationen können durch das Anlegen einer Liste von verschiedenen Gruppen besonders schnell und ohne weitere Eingaben ans Terminal ausgegeben werden. Dazu werden die Listen wie oben beschrieben definiert.

Mit dem Kommando „AXAUGRUN“ wird das automatische Update der konfigurierten Listen gestartet:

```
Eingabe:  AXAUGRUN
Ausgabe:  00:e7 01 69 10 05 00 00 01 69 10 06 00 00>
          01:e7 07 64 00 01 c8 00 25 00 1e 2c 10 30>
          02:e7 01 69 10 05 00 00 01 69 10 06 00 00>
          03:e7 07 64 00 01 c8 00 25 00 1e 2c 10 30>
          00:e7 01 69 10 05 00 00 01 69 10 06 00 00>
          01:e7 07 64 00 01 c8 00 25 00 1e 2c 10 30>
          02:e7 01 69 10 05 00 00 01 69 10 06 00 00>
          03:e7 07 64 00 01 c8 00 25 00 1e 2c 10 30>
          ...
```

Die Kennungen vor dem ":" weisen auf den Index der Gruppe innerhalb der Liste hin. Welche Gruppe sich dahinter verbirgt kann über das Kommando „AXAUGLIST“ abgefragt werden.

10.3.4 AXAUGSTOP – Kommando

Das automatische Update der Gruppeninformationen (mit „AXAUGRUN“ gestartet) kann mit dem Kommando „AXAUGSTOP“ wieder angehalten werden.

```
Eingabe:  AXAUGSTOP
Ausgabe:  AXAUGSTOP
          OK
          >
```

Zu beachten ist hierbei, dass es evtl. zu einem „Nachlaufen“ von Daten kommen kann (gefüllte Puffer).

10.3.5 AXAUGCLEAR – Kommando

Löscht die Gruppenliste.

```
Eingabe:  AXAUGCLEAR
Ausgabe:  AXAUGCLEAR
          OK
          >
```

11 Kommunikationsaufbau zum Steuergerät

Als Standard-Vorgehensweise zum Aufbau der Kommunikation zum Steuergerät kann folgendes „Kochrezept“ verwendet werden:

- AXZ
Reset der OBD-Kommunikation abwarten (ca. 5s)
- AX5BD01
5Baud-Adresse setzen
(01 = Motorsteuergerät, 46 = Kombiinstrument, 97 = Instrumententafel usw.)
- AXCHKSI
liefert die Baudrate und die Keybytes zurück

Anhand der folgenden Tabelle kann entschieden werden, wie die Kommunikation zum Steuergerät aufgebaut werden muss:

Nr.	Protokoll	Keybytes	Headerbytes ISO	Headerbytes KWP	STDS	REI	STRBLI	Gruppen-Präfix (Hex)
1	VAG 1281 (Pingpong)	018A	686AF1	C033F1				
2	OBD KWP (ISO 14230)	E98F	686AF1	C033F1				
3	VAG 2089 (KWP 2000)	EF8F	686AF1	8010F1	1089	1A9B	31B80000	33(21)
4	VAG 2089 (KWP 2000)	6B8F	686AF1	8010F1	1089	1A9B	31B80000	33(21)
5	OBD ISO (ISO 9141)	0808	8010F1	C033F1				

Uns sind bisher zwei verschiedene Methoden / Initialisierungssequenzen bekannt.

Die etwas einfachere Initialisierungssequenz kann das AXSIVAG – Kommando nutzen um die Kommunikation zum Steuergerät aufzubauen.

Die zweite Sequenz muss über „Start Diagnostic Session“ den Kommunikationsaufbau initialisieren.

Diese zwei Methoden sind im Folgenden beschrieben.

11.1 Methode 1 (VAG 1281, OBD KWP, OBD ISO)

- AXZ
Reset der OBD-Kommunikation abwarten (ca. 5s)
- AX5BD01
5Baud-Adresse, mit der der AXCHKSI ausgeführt wurde, setzen
- AXP46
geg. Falls das P4-Timing anpassen. Dies ist ein Erfahrungswert für jeden ECU Typ (Default-Wert: 6ms)
- AXSHKWP C033F1
den für das ermittelte Protokoll definierten Header setzen (siehe Tabelle)
- AXSIVAG
Liefert die Steuergerätenummer zurück

Der Kommunikationsaufbau ist abgeschlossen. Nun kann mit der Abfrage von Gruppendaten begonnen werden. Dazu muss nur noch die entsprechende Gruppennummer gesendet werden (also z.B. „01“ für die 1. Gruppe oder „0A“ für die 10. Gruppe usw.).

11.2 Methode 2 (VAG 2089, KW2089):

- AXZ
Reset der OBD-Kommunikation abwarten (ca. 5s)
- AX5BD01
5Baud-Adresse, mit der der AXCHKSI ausgeführt wurde, setzen
- AXP46
geg. Falls das P4-Timing anpassen. Dies ist ein Erfahrungswert für jeden ECU Typ. (Default-Wert: 6ms)
- AXSHKWP 8010F1
den für das ermittelte Protokoll definierten Header setzen (siehe Tabelle)
- Nun hat man 2 Möglichkeiten:
 - a) Bei neueren Fahrzeugen funktioniert in der Regel der „Fast Init“ -> AXFI
 - b) Bei älteren Fahrzeugen muss der „Slow Init“ verwendet werden -> AXSIZuerst sollte „AXFI“ ausprobiert werden. Ist dieses Kommando nicht erfolgreich, kann einfach einen „AXSI“ hinterher geschickt werden (kein Reset zwischen AXFI und AXSI notwendig)
- „Diagnosesitzung“ mit Steuergerät eröffnen. Dies erfolgt in 2 Schritten:
 1. „1089“ senden und Antwort abwarten
 2. „1A9B“ senden

Nun sollte das Steuergerät mit der Seriennummer / ID antworten und die Verbindung zum Gerät ist aufgebaut.

Um Gruppeninformationen ausgelesen zu können ist ein Präfix „21“ notwendig (also z.B. „2101“ für die 1. Gruppe, oder „2102“ für die 2. Gruppe usw.).

12 Anhang

12.1 CE Konformitätserklärung

CE

Erklärung über die Konformität

Diese Erklärung gilt für folgend bezeichnete Geräte:

Geräteart: **OBD Bluetooth Interface**
Typenbezeichnung: **BT OBD W3**

Hiermit wird bestätigt, daß die Produkte den wesentlichen Schutzanforderungen entsprechen, die in den Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336EWG) geändert durch 91/263/EWG, 92/31/EWG, 93/68/EWG und der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EEC geändert durch 93/68/EEC festgelegt sind.

Diese Erklärung wird abgegeben durch:

Firma

APOS GMBH Embedded Systems
Am Sägewerk 3
88255 Baienfurt-Niederbiegen

Die jeweiligen Prüfungen wurden durchgeführt.
Das Gerät wurde in einer typischen Situation getestet.
Diese Erklärung gilt für alle Exemplare die nach den zugehörigen Fertigungszeichnungen hergestellt wurden.

Zur Beurteilung der Erzeugnisse hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit sowie der Niederspannungsrichtlinie wurden folgende Normen herangezogen:

EN55022 Klasse B
EN61000-4-3

Baienfurt, 27.09.2011

Datum, Ort


rechtsgültige Unterschrift des Inverkehrbringers