

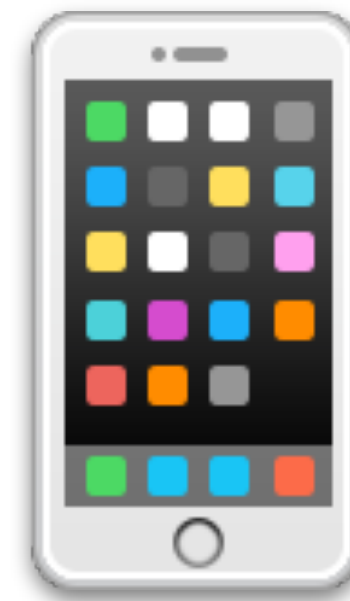
Macoun

OBD2-FAHRZEUGDIAGNOSE VIA BLUETOOTH 4.0 (BTLE)

DR. MICHAEL „MICKEY“ LAUER

@DRMICKEYLAUER

WWW.VANILLE.DE





euac.at

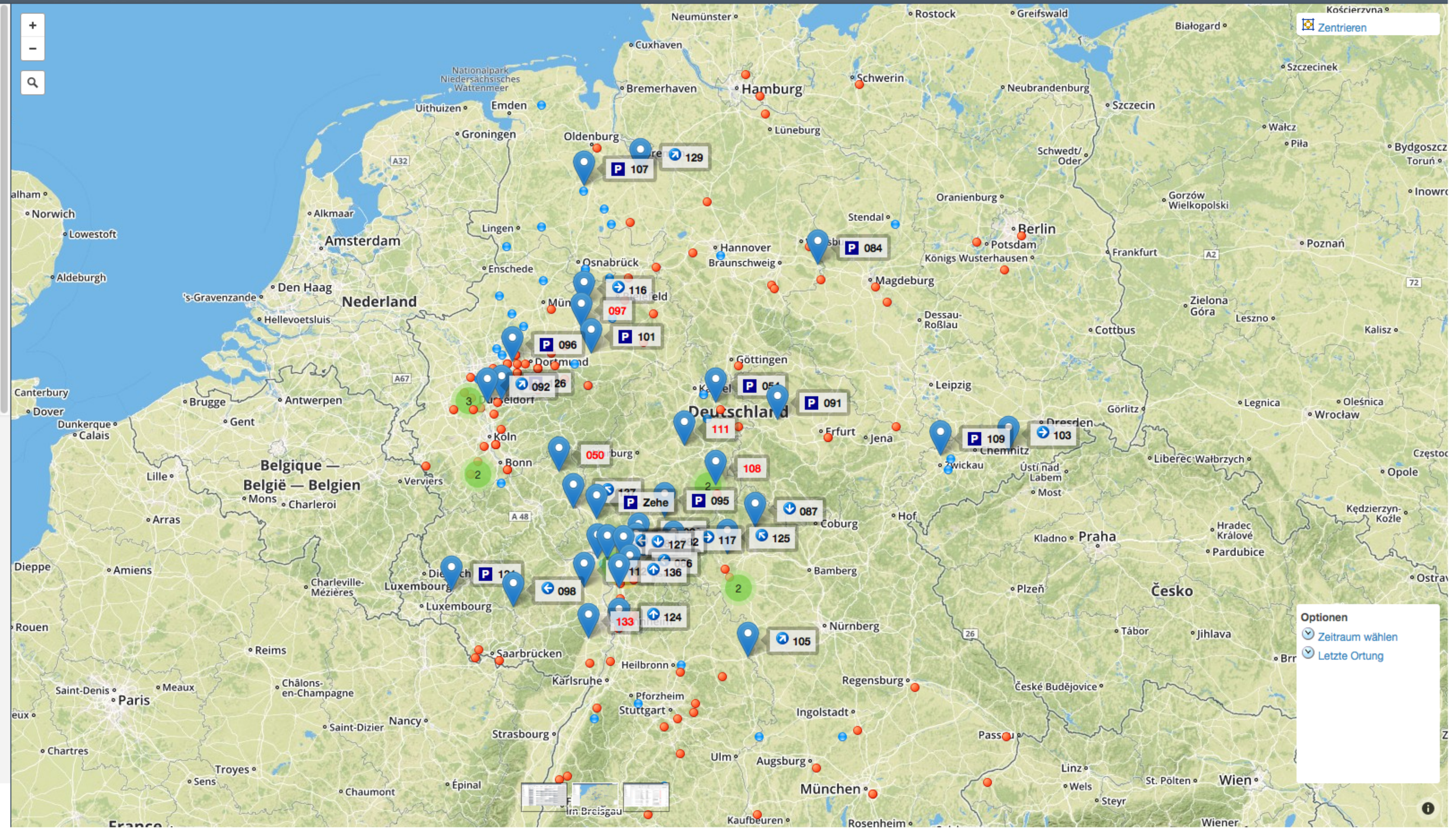
euac.at
Europäischer Automobil-Service

IVECO

LB 969 BD

716 F

- Disposition
 - Neuer Auftrag
 - Excel Import
 - Alle Aufträge
 - BMW Import
 - DispoPlan
 - Tourenstellung
 - Ladeliste erzeugen
 - Auftragshistorie
 - Cartrans Export
- Lagerverwaltung
- Kartendarstellung
- Stammdaten
- Rechnungslegung
- Reports
- PREV**
- Kostenmanagement



Optionen

- Zeitraum wählen
- Letzte Ortung

GESCHICHTE DER AUTODIAGNOSE



Bis 1960: Auge, Ohr, Nase und sehr einfache Messgeräte, später komplexere (analoge) Messgeräte und -Sensoren

1970: Digitale Steuergeräte mit lokaler Fehlererkennung

1980: Erste On-Board-Diagnose-Geräte mit serieller Außenkommunikation (160 bps – 8192 bps)

1988: California Air Resources Board (CARB) verlangt „OBD1“



1996: Verpflichtende Einführung von OBD2 in USA

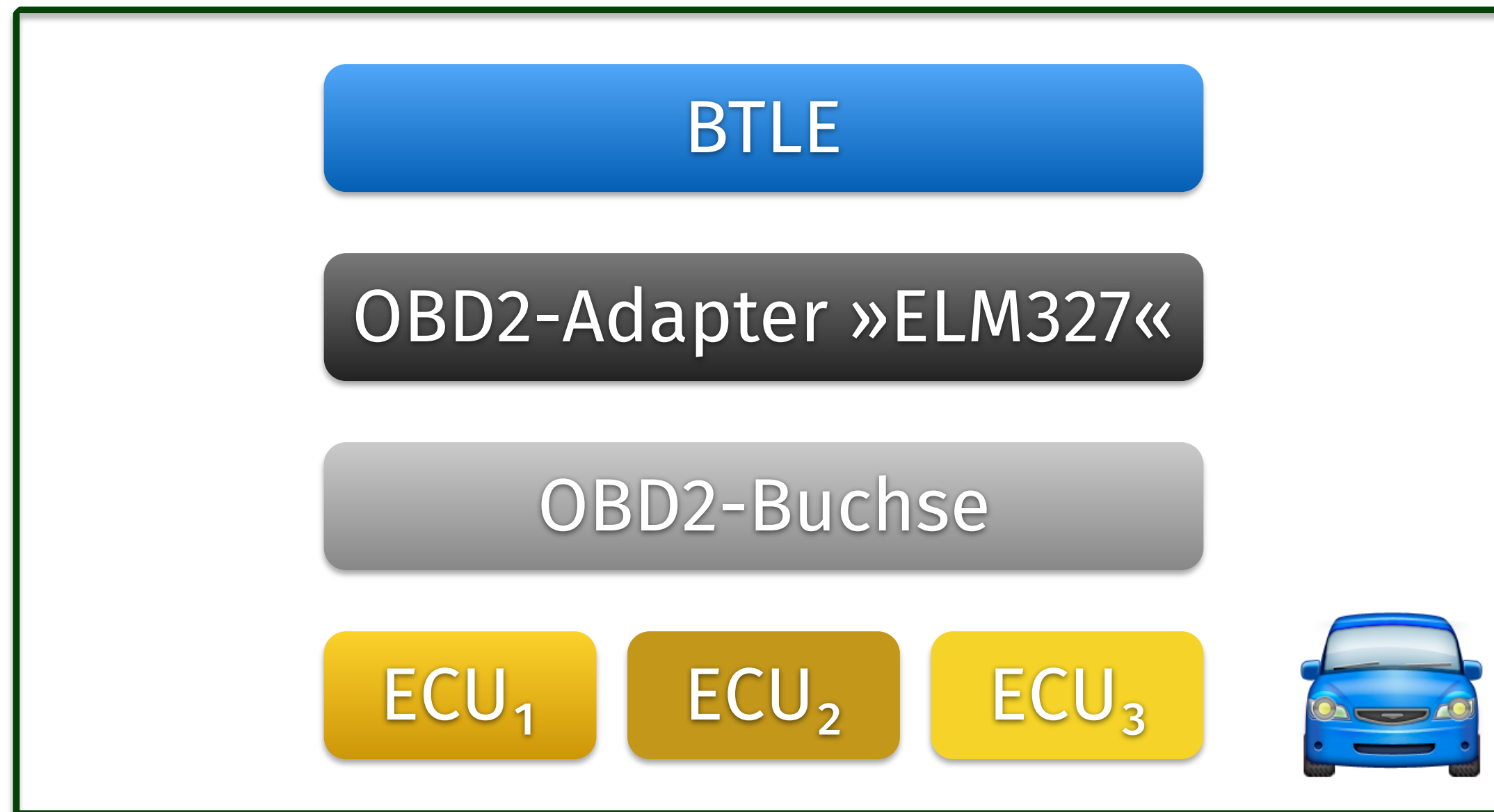
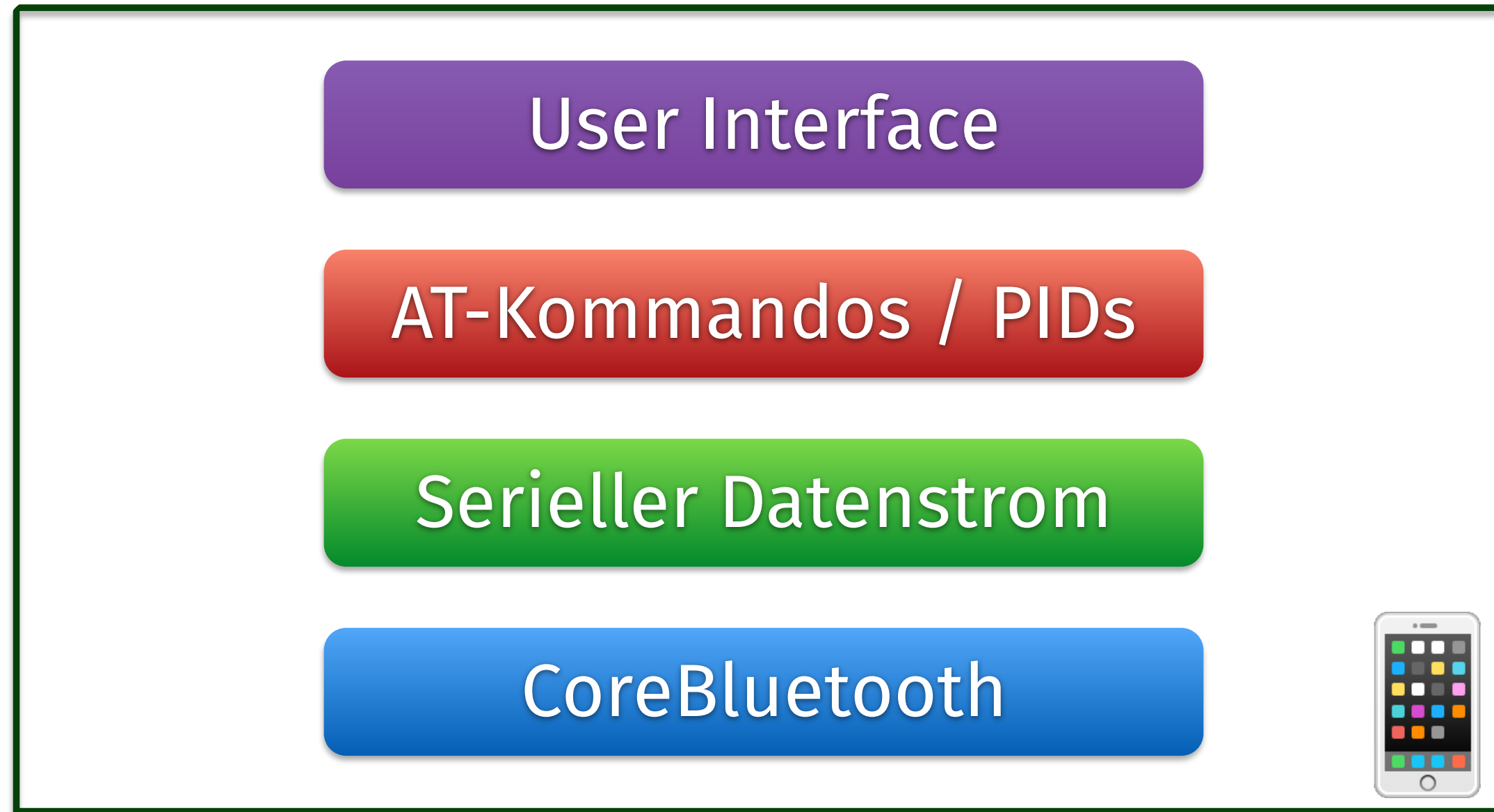
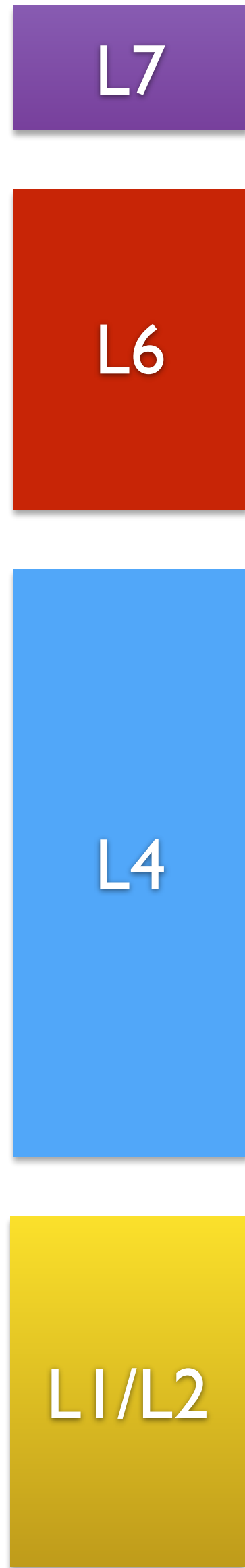


2001/2004: Verpflichtende Einführung von ISO 15031-* (EOBD)



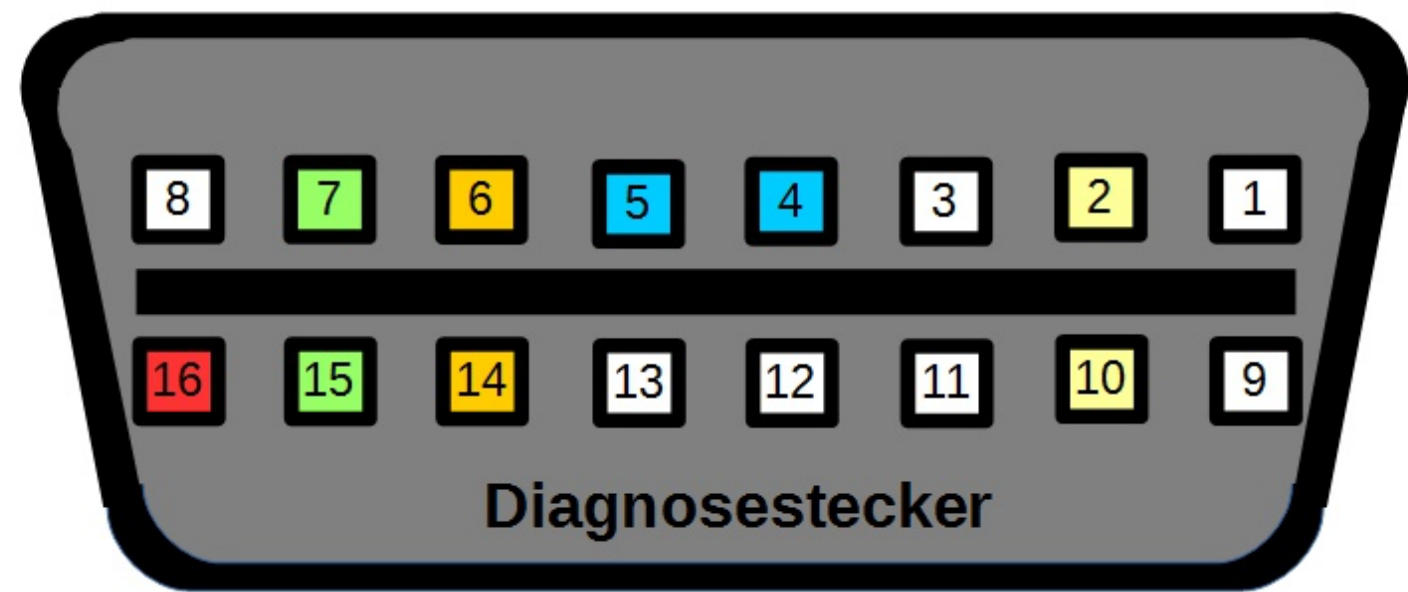
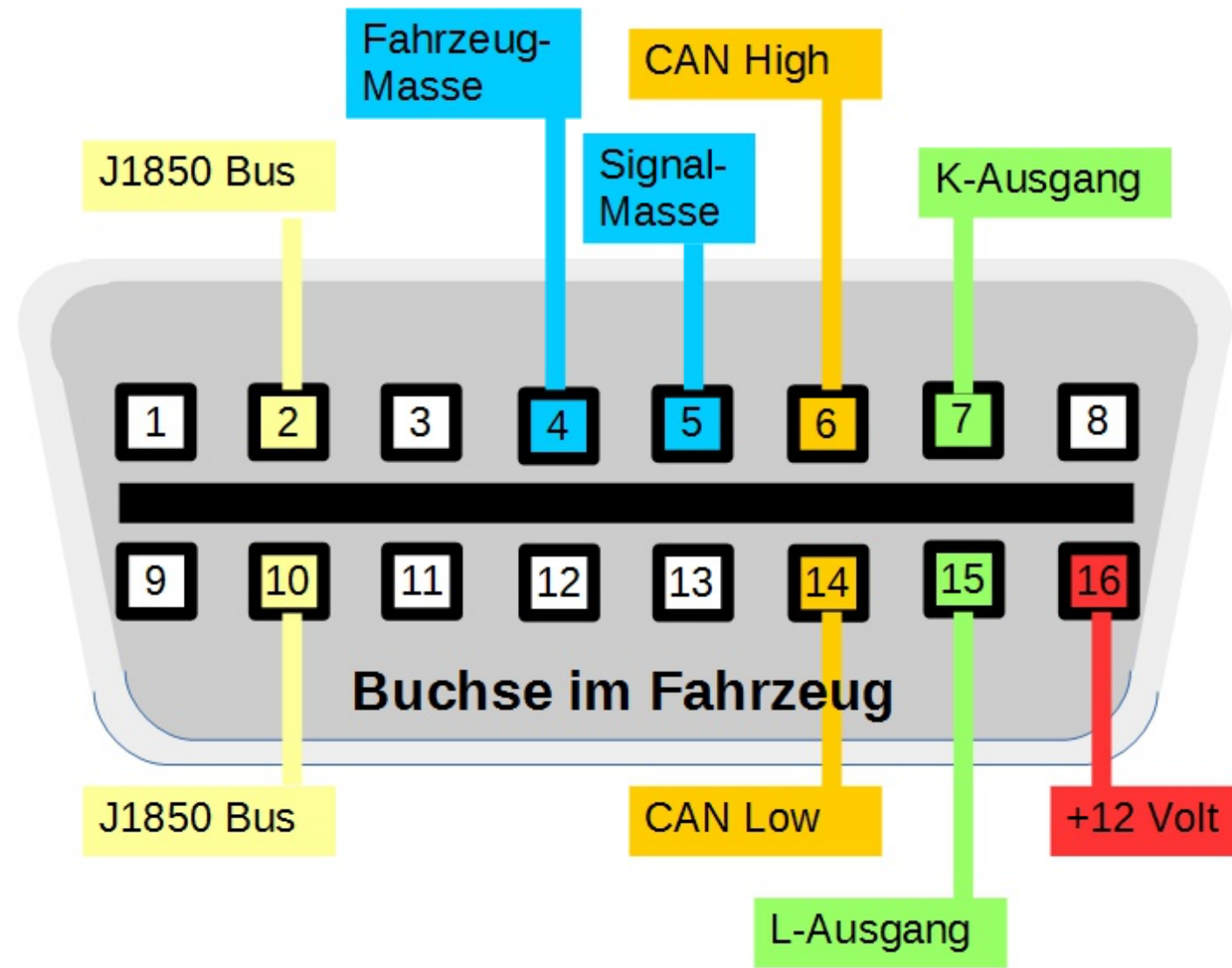
2008: Verpflichtung zu ISO 15765-4 (CAN) als L1/L2-Protokoll

ABSTRAKTIONSNIWEAU



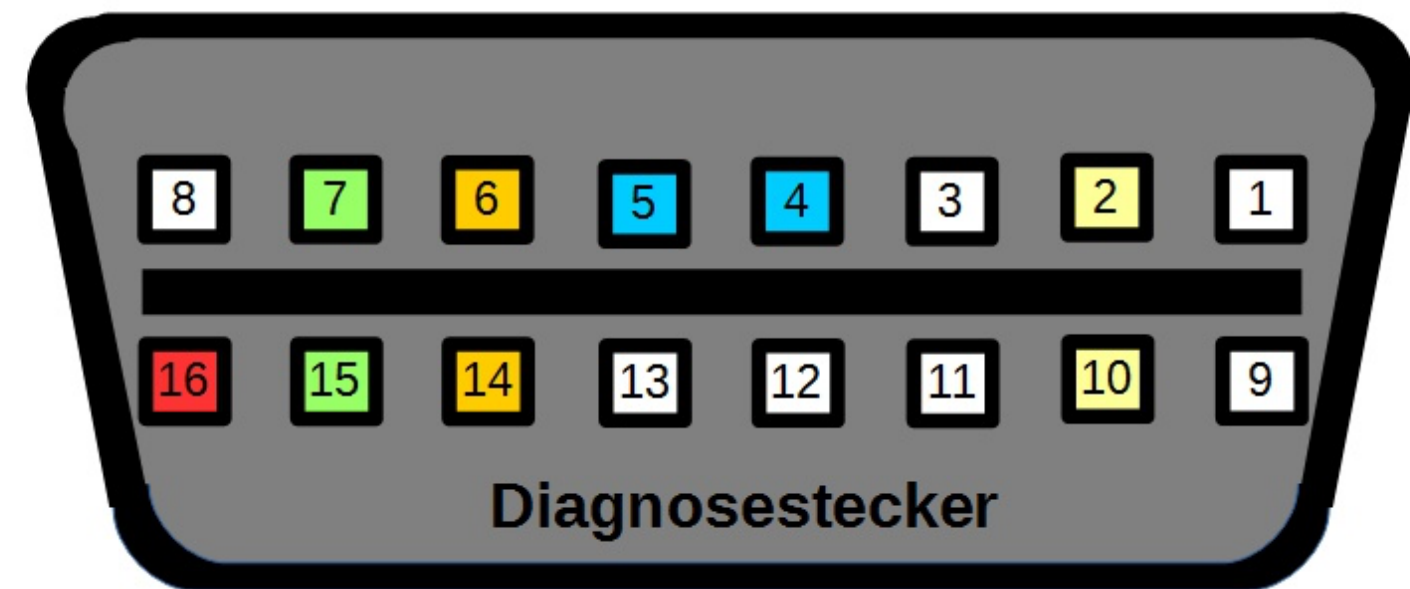
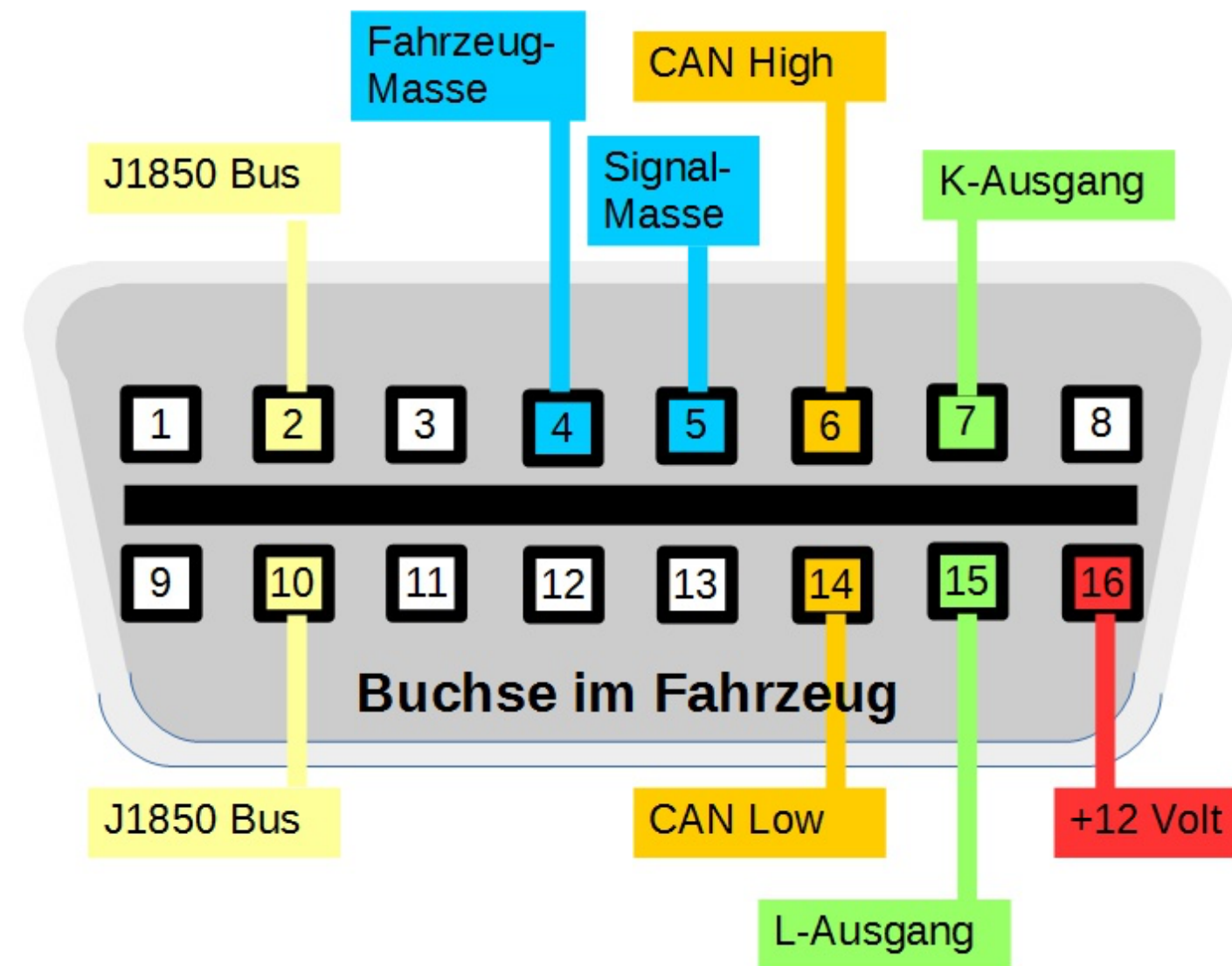
GESCHICHTETE
ARCHITEKTUR
IM SINNE DES
ISO/OSI
STAPELS

BUCHSE – PROTOKOLLE – EINBAUORT



ISO 15031-3

BUCHSE – PROTOKOLLE – EINBAUORT



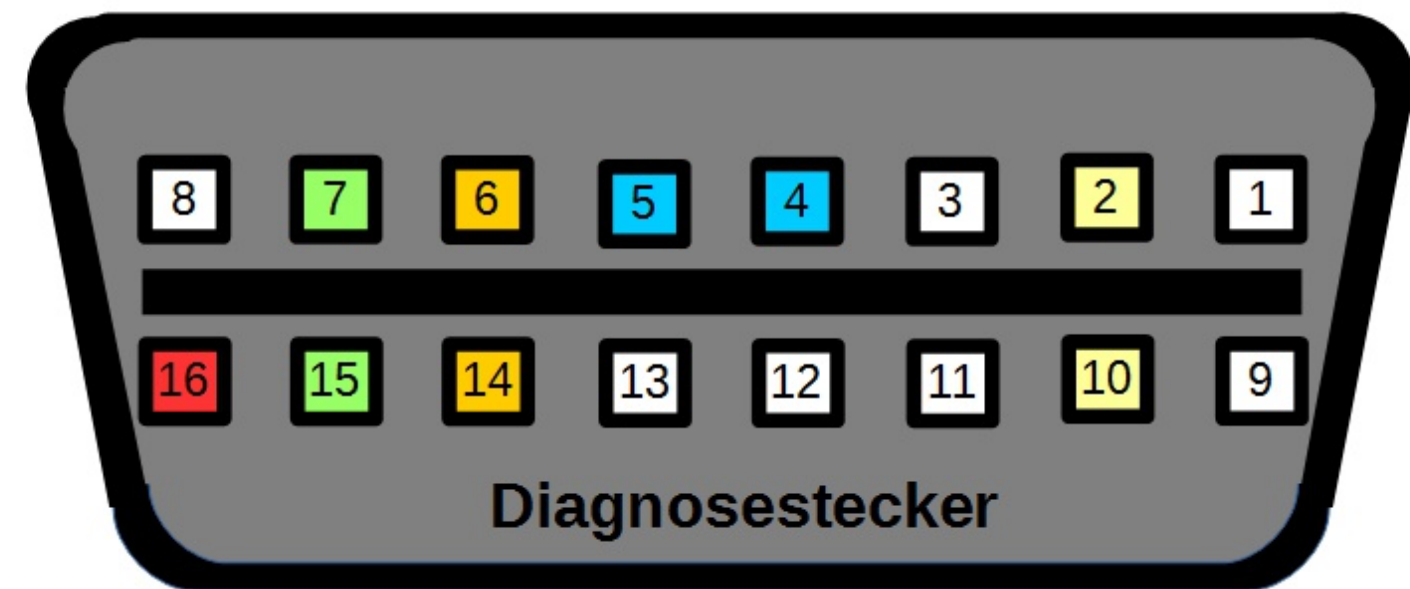
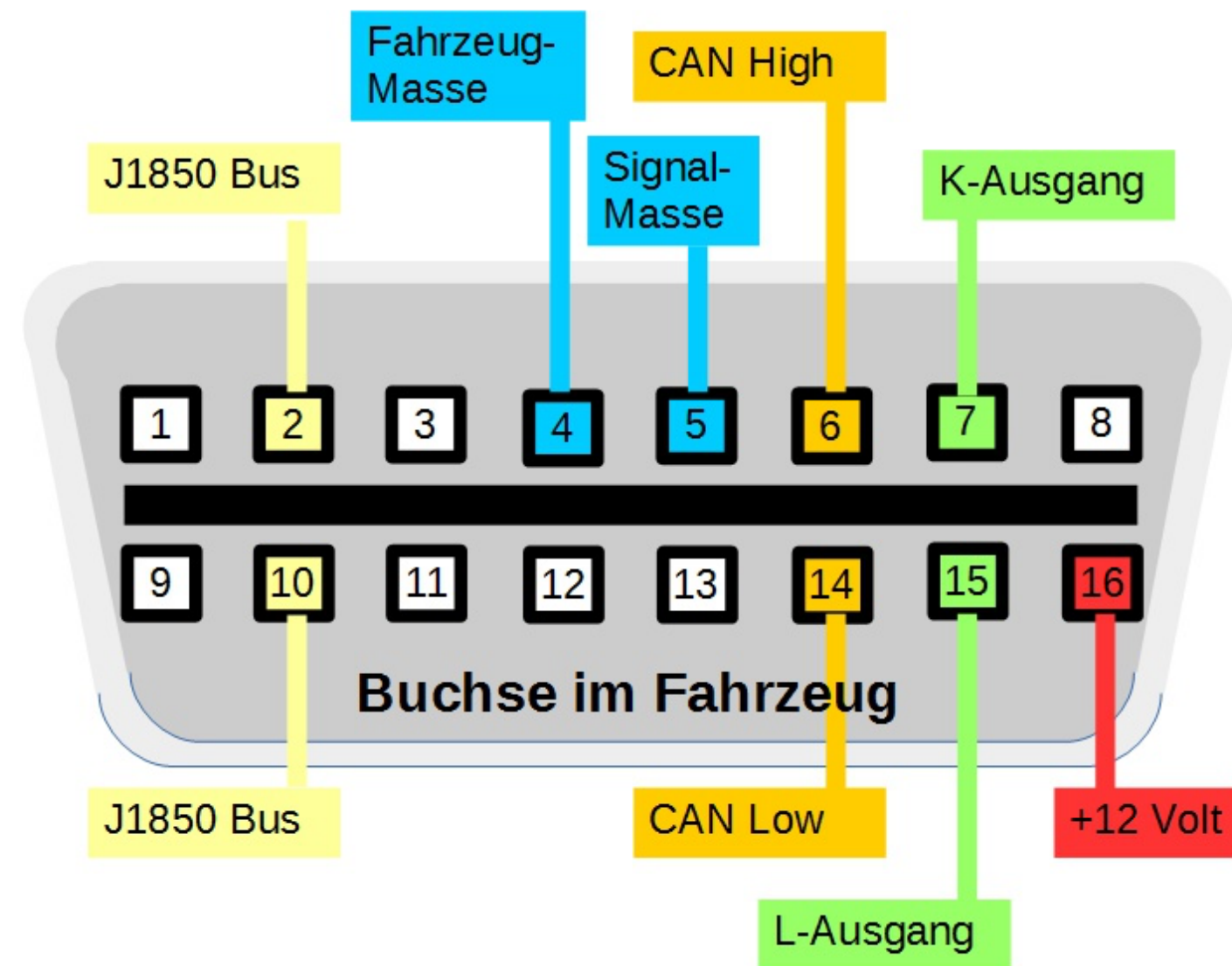
ISO 15031-3

J-1850 PWM
J-1850 VPWM
ISO9141-2
KWP2000/5
KWP2000/fast

CAN 11/250
CAN 11/500
CAN 22/250
CAN 22/500

ISO 15765-4

BUCHSE – PROTOKOLLE – EINBAUORT



ISO 15031-3

J-1850 PWM
J-1850 VPWM
ISO9141-2
KWP2000/5
KWP2000/fast

CAN 11/250
CAN 11/500
CAN 22/250
CAN 22/500

ISO 15765-4



OBD2-ADAPTER MIT ELM327

- OBD2-Protokollinterpreter von ELM Electronics
- Adaptervarianten mit RS232, USB, WiFi, BTLE
- 2005 präsentiert und „leider“ als PIC18F2480 realisiert
- Oft kopiert, sehr günstig (ab 4€, diese allerdings nicht mit BTLE)
- Achtung: Nicht alle Adapter beherrschen alle L1/L2-Protokolle



BLUETOOTH 4.0 (BTLE, BLE, BS)

- Drahtloser Kommunikationsstandard für spontan vernetzte Systeme
- 2006 entwickelt von Nokia als „Wibree“
- 2010 assimiliert von der BTSIG als „Bluetooth 4.0“
- 2011 erstmals eingesetzt in Volumenprodukt (iPhone 4S)
- Schnelle Verbindung, langsame Datenübertragung
- Batterieeffizient, flexibel und interoperabel

BLUETOOTH 4.0 VS. COREBLUETOOTH

KONZEPT

CoreBluetooth

- Client
- Server
- Characteristic
- Service
- Descriptor
- Identifier

CBPeripheral

CBPeripheralManager

CBCentral

CBCentralManager

CBCharacteristic

CBService

CBDescriptor

CBUUID

SERIELLE DATENSTROM MIT BTLE/CB

Service mit einer Lese- und einer Schreibcharakteristik

1. Peripheriegeräte scannen

```
CBCentral discoverServices:(NSArray<CBUUID>*)
```

2. Mit Kandidat verbinden

```
CBCentral connectPeripheral:(CBPeripheral*)
```

3. Dienste des Kandidaten
scannen

```
CBPeripheral discoverServices:(NSArray<CBUUID>*)
```

4. Charakteristiken des
gefunden Dienstes scannen

```
CBPeripheral discoverCharacteristics:  
(NSArray<CBUUID>*) forServices:(CBService*)
```

5. Lesen und Schreiben
(oder NSStreams erzeugen)

```
CBPeripheral writeValue:(NSData*)  
forCharacteristic:(CBCharacteristic*)
```

```
CBPeripheralDelegate peripheral:(CBPeripheral*)  
didUpdateValueForCharacteristic:(CBCharacteristic*)
```

ITU V.250 (AT-KOMMANDOS)

```
ATZ  
ATZ  
ELM327 v1.5  
>ATE0  
ATE0  
OK  
>ATL1  
OK  
>ATH1  
OK  
>ATSP0  
OK  
>ATI  
ELM327 v1.5
```

```
>ATS1  
OK  
>ATIGN  
ON  
>ATRV  
13.9V  
>0100  
SEARCHING...  
7E8 06 41 00 BE 3F A8 13  
7EC 06 41 00 98 18 80 11  
>ATDPN  
A6  
>ATDP  
AUTO, ISO 15765-4 (CAN 11/500)
```

ISO 15031-5 (OBD2 PIDs)

Kommandos zur Abfrage von Fahrzeugdaten

01	0C	7EC	04	41	0C	17	70	6000 U/min			
MODE	PID	7E8	04	41	0C	17	6E	5998 U/min			
09	02	7E8	10	14	49	02	01	57	42	41	WBA
MODE	PID	7E8	21	31	41	31	31	30	32	30	1A11020
		7E8	22	56	56	31	36	33	37	39	VV16379

ISO 15765-4
Frame-Format



ISO 15031-5 (OBD2 PIDs)

Abfragemodi

01	Aktuelle Daten lesen	06	Selbsttestspeicher lesen (CAN)
02	Gespeicherte Daten lesen	07	Bevorstehende Fehler auslesen
03	Bestätigte Fehler abrufen	08	Komponententest aktivieren
04	Fehler <i>löschen</i>	09	Fahrzeugidentifikationen
05	Selbsttestspeicher lesen (alt)	0A	Permanente Fehler auslesen

ISO 15031-5 (OBD2 PIDs)

Verfügbare PIDs für Modi **01** und **02** (Auszug)

05

Kühltemperatur (°C)

0C

Motordrehzahl (U/min)

0D

Geschwindigkeit (km/h)

11

Drosselklappenstellung (%)

1F

Zeit seit Motorstart (sec)

2F

Tankfüllstand (%)

33

Außendruck (kPA)

4D

Gefahrene Zeit mit MKL an (s)

21

Gefahrene Distanz mit ML an (km)

5E

Kraftstoffrate (L/h)

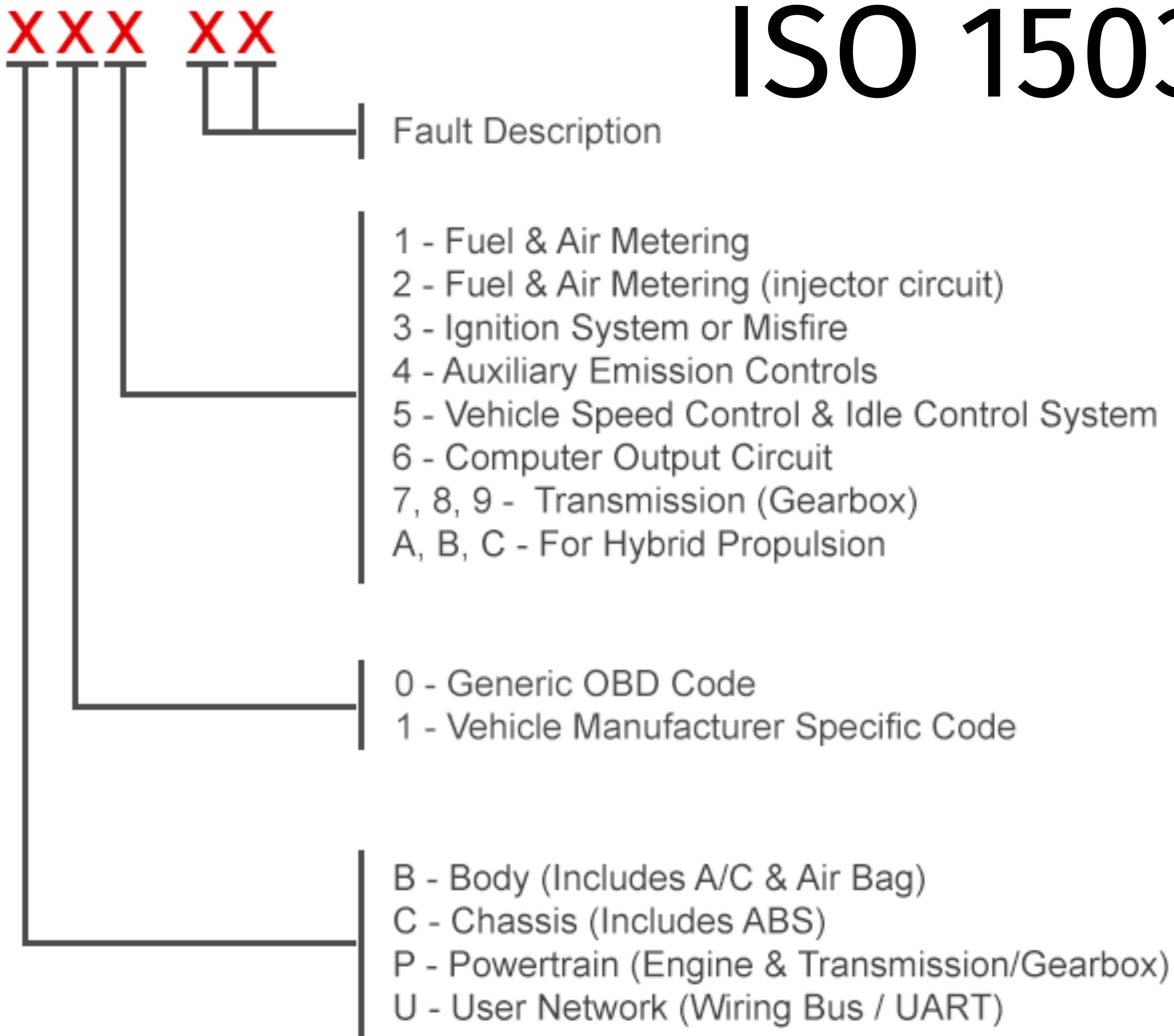
ISO 15031-5 (OBD2 PIDs)

Verfügbare PIDs für Modi **01** und **02** (Auszug)

05	Kühltemperatur (°C)	2F	Tankfüllstand (%)
0C	Motordrehzahl (U/min)	33	Außendruck (kPA)
0D	Geschwindigkeit (km/h)	4D	Gefahrene Zeit mit MKL an (s)
11	Drosselklappenstellung (%)	21	Gefahrene Distanz mit ML an (km)
1F	Zeit seit Motorstart (sec)	5E	Kraftstoffrate (L/h)

PID	Bytes	Description	Min	Max	Units	Formula ^[a]
0D	1	Vehicle speed	0	255	km/h	A

ISO 15031-6 (OBD2 DTCs)



01

01

Status MKL und Anzahl Fehler

03

Abruf gespeicherter Fehler

04

Löschen gespeicherter Fehler

ISO 15031-5 (OBD2 PIDs)

Gespeicherte Datenrahmen („Freeze Frames“)

02

02

00

Abruf Fehlercode für gespeicherten Datenrahmen 0

02

0C

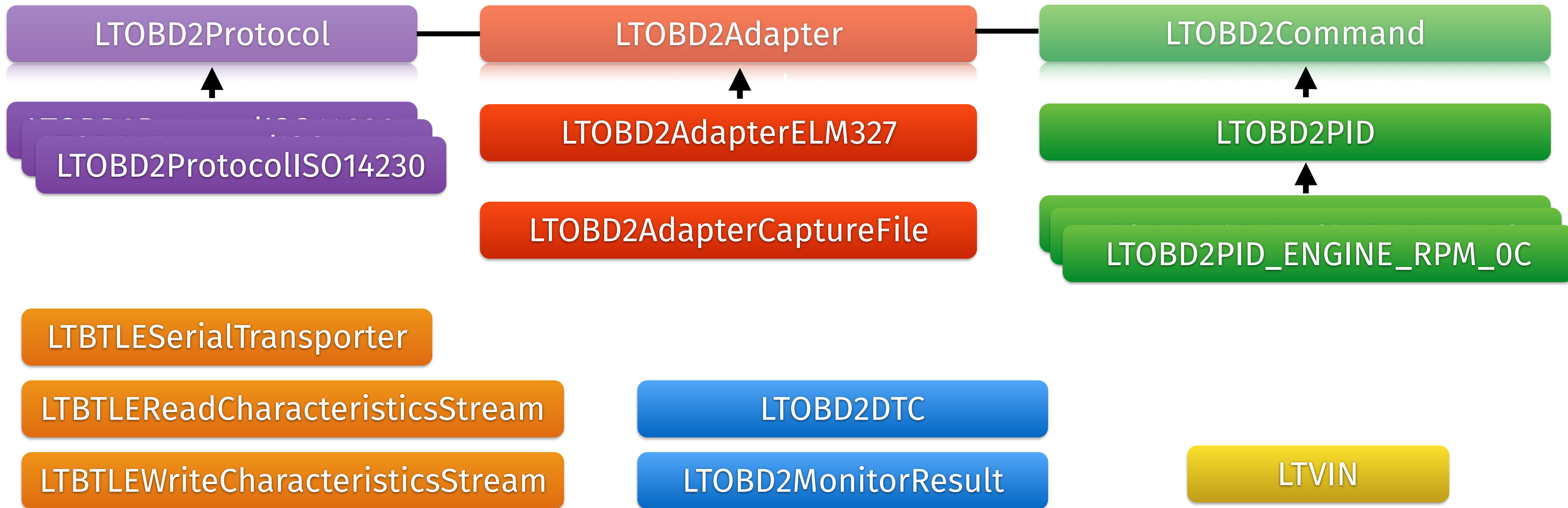
01

Abruf Motordrehzahl zum Fehlerzeitpunkt Rahmen 1

Dieses Handout enthält keine
Demo und kein Video... sorry :-)

LTSUPPORTAUTOMOTIVE

Open Source Bibliothek für OBD2 etc.



AUSBLICK

Mehr Spaß mit herstellerspezifischen PIDs

Codieren

Was ist eigentlich mit Privatsphäre?

Paradigmenwechsel in Sicht?

QUELLEN

<https://github.com/mickey1/LTAutomotiveSupport>

<https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/005/sae.j1962.2002.pdf>

<https://developer.apple.com/reference/corebluetooth>

<http://www.emotive.de>

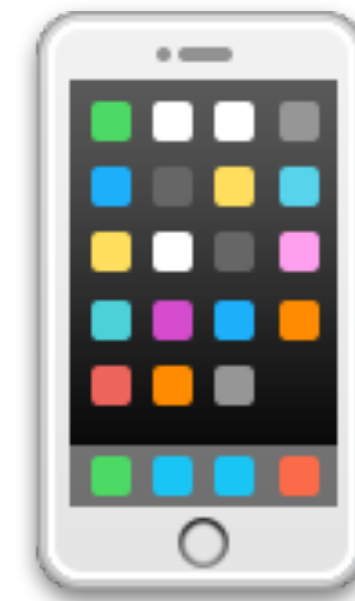
<http://www.wikipedia.de>

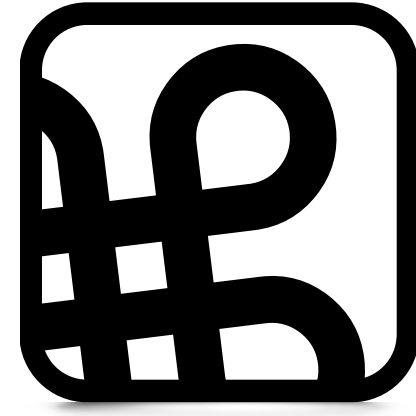
<http://www.diamex.de/dxshop/Diamex-OBD2-Profi-Simulator-alle-Protokolle>

<http://www.amazon.de>

VIELEN DANK! FRAGEN?

DR. MICHAEL „MICKEY“ LAUER
@DRMICKEYLAUER
WWW.VANILLE.DE





Macoun