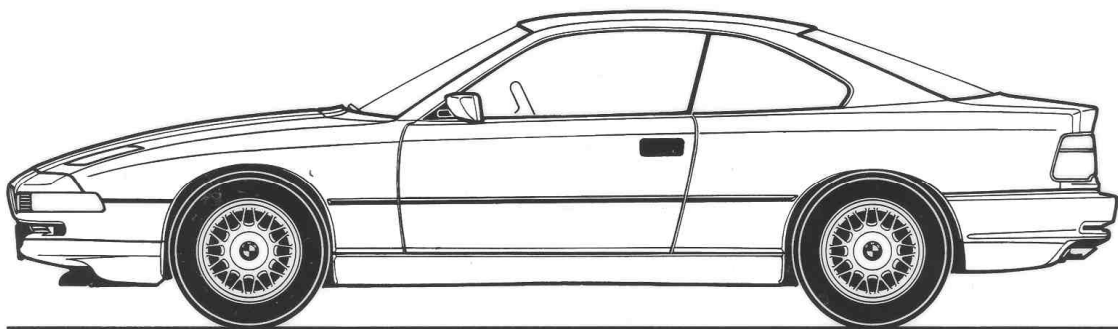




## Entwicklungsdokumentation



**BMW 8er-Reihe**

---

### **BMW E31 - IBUS**

#### **für BMW 8er-Reihe (E31) alle Jahrgänge**

Dieses Entwicklungsdokument beschreibt den von BMW eingesetzten IBUS im BMW E31.

Version 1.08 / 15. November 2014

Fachkenntnisse sind Voraussetzung.

Alle Dokumente aus der Serie „BMW E31 Technische Modifikationen“ sind auf der Website [www.8er.org](http://www.8er.org) im Forum „Technische Modifikationen“ abrufbar.

---

## Änderungskontrolle

Version	Datum	Wer	Bemerkungen / Art der Änderung
1.00	28.08.2005	Brm	Ausgabeverision
1.01	26.12.2005	Brm	E31 Codes
1.02	27.12.2005	Cbr	E31 Codes, Adressen, Texte ergänzt, To-Do eingeführt, Datendefinitionen MID erstellt, „Datum übertragen“ definiert
1.03	29.12.2005	Brm	Codes ergänzt (Textmeldungen) und Korrekturen, Meldungsablauf, Zeichensatz, Servicemenü des MID
1.04	30.12.2005	Brm	Links eingefügt, ToDo ergänzt
1.05	19.02.3006	Brm	Anschlüsse des MID
1.06	21.10.2007	Brm	Adressänderung
1.07	01.03.2008	Brm	Dokument umbenannt
1.08	15.11.2014	Brm	Neue Adresse

## Inhalt

1	Wichtige Hinweise.....	4
2	BMW IBUS.....	5
2.1	Bussysteme in Automobilen.....	5
2.1.1	CAN Bus (Controller Area Network) .....	5
2.1.2	LIN Bus (Local Interconnect Network) .....	5
2.2	I-Bus Architektur .....	6
2.3	I-Bus Meldungen.....	7
2.4	I-Bus Paket Struktur.....	8
3	E31 – MID (Multiinformationsdisplay) .....	9
3.1	IBUS - Adressen im E31 .....	9
3.2	IBUS - Datendefinitionen im E31 .....	9
3.3	Meldungsablauf (EKM <-> MID) .....	10
3.4	Textmeldungen auf dem MID anzeigen (EKM -> MID) .....	11
3.5	Inspektion auf dem MID anzeigen (EKM -> MID).....	12
3.6	Uhrzeit auf dem MID anzeigen (EKM -> an alle).....	13
3.7	Datum auf dem MID anzeigen (EKM -> an alle) .....	13
3.8	Uhrzeit setzen (MID -> EKM).....	13
3.9	Datum setzen (MID -> EKM).....	13
3.10	Aufgezeichnete Codesequenzen im E31 .....	14
3.11	Zeichensatz E31-MID .....	21
3.12	Das Servicemenü des MID.....	22
3.12.1	Was ist das Servicemenü?.....	22
3.12.2	Freischalten des Bordcomputers .....	22
3.12.3	Funktionsbeschreibungen des Servicemenüs.....	22
4	Betrieb des E31-MID ausserhalb des Fahrzeuges .....	24
4.1	Anschlüsse des E31-MID.....	24
5	Anhang .....	25
5.1	Referenzierte Dokumente .....	25
5.2	Links .....	25
5.3	Adressenverzeichnis.....	25

5.4	8er Forum .....	25
5.5	Glossar .....	25

## **Abbildungen**

Abbildung 1: Entwicklung von Bussystemen.....	6
Abbildung 2: I-Bus Architektur.....	6
Abbildung 3: Rückseite E31 MID .....	24

## **Tabellen**

Tabelle 1: I-Bus Codes vom E39 .....	7
Tabelle 2: E31 - IBUS-Adressen im E31 .....	9
Tabelle 3: IBUS - Datendefinitionen im E31 .....	9
Tabelle 4: E31 – Meldungsablauf EKM - MID .....	10
Tabelle 5: Textmeldungen auf dem MID anzeigen (EKM -> MID).....	12
Tabelle 6: Inspektion auf dem MID anzeigen (EKM -> MID) .....	12
Tabelle 7: Uhrzeit auf dem MID anzeigen (EKM -> an alle) .....	13
Tabelle 8: Datum auf dem MID anzeigen (EKM -> an alle).....	13
Tabelle 9: Uhrzeit setzen (MID -> EKM) .....	13
Tabelle 10: Datum setzen (MID -> EKM ) .....	13
Tabelle 11: Aufgezeichnete Codesequenzen im E31 .....	20
Tabelle 12: Zeichensatz E31 – MID .....	21
Tabelle 13: Funktionsbeschreibungen des Servicemenüs .....	23
Tabelle 14: Pinbelegung E31 MID (X501).....	24
Tabelle 15: Referenzierte Dokumente .....	25
Tabelle 16: Links.....	25
Tabelle 17: Glossar.....	25

# **1 Wichtige Hinweise**

Nur zum Privatgebrauch bestimmt.

Alle Wartungs-, Reparatur-, Einbau- und Nachstellarbeiten an Personenkraftwagen eigenverantwortlich ausführen.

## **Sicherheitshinweise**

Vor dem Einbau beachten Sie folgende Hinweise:

Achten Sie darauf, dass Kabel beziehungsweise Leitungen bei der Verlegung im Fahrzeug nicht geknickt oder beschädigt werden und die Freigängigkeit anderer Fahrzeugbauteile nicht behindert wird.

## **Haftungsausschluss**

Weder der Autor noch die Internationale 8er Gemeinschaft übernimmt eine Verantwortung oder Haftung, falls sich durch eine Veränderung an einem Fahrzeug einen Schaden oder ein Defekt ereignen sollte. Die gemachten Angaben dienen lediglich als Anschauungsobjekte. Auch werden keine Haftungen und keine Folgeschäden, die durch einen Einbau oder Nachbau entstehen, übernommen. Wer aus dieser Beschreibung etwas nachbaut haftet alleine und selber.

## **Copyright**

Dieses Dokument inklusiver aller Zeichnungen sind Eigentum des Autors. Ohne seine schriftliche Zustimmung ist eine Vervielfältigung, eine Veränderung, eine Veröffentlichung auf anderen Webseiten oder Medien als [www.8er.org](http://www.8er.org), ein Verkauf nicht gestattet.

## **Softwarecode**

Um einem Nachbau und Verkauf in Ebay vorzubeugen, ist der Programmspeicher des Controllers vom Auslesen des Codes geschützt. Man kann sich den Versuch mit dem Auslesen also sparen -> es ist nicht möglich. Bis auf diese kleine Einschränkung sind alle Informationen frei zugänglich.

## 2 BMW IBUS

### 2.1 Bussysteme in Automobilen

In unseren BMWs wird ein Bus verwendet um Kommunikationen zwischen unterschiedlichen Systemen, wie Sicherheitseinrichtungen, Motorsteuerungen und Unterhaltungssysteme zu ermöglichen. Es gibt 2 grundsätzliche eingesetzte Architekturen. Alle anderen sind vielfach artverwandte Systeme.

Der CAN Bus und der LIN Bus

#### 2.1.1 CAN Bus (Controller Area Network)

Der CAN-Bus wurde von Robert Bosch entwickelt. Er kombiniert die umfangreiche Fehlerprüfung mit einem hohen Datendurchsatz, um eine extrem leistungsfähige Plattform für lokale Kommunikation zu ermöglichen.

CAN hat ein ereignis- und prioritätsgesteuertes Protokoll, was bedeutet, dass jeder Busteilnehmer welcher eine Kommunikation starten möchte dies sofort tun kann. Die Priorität ist durch den Busteilnehmer gegeben, welcher den grösseren Prioritäts- „message identifier“ hat. Physikalisch basiert das CAN-System auf einem einzelnen „twisted pair“ Kabel. Die Ausführungen können unterschiedlich sein. So kommen Kupferkabel genauso zum Einsatz wie fiberoptische Systeme.

Diese Konfiguration ist ziemlich robust. Eine Leitung darf dabei sogar unterbrochen oder auf Masse respektive die Speisung kurzgeschlossen sein (mit verringertem Signalrauschen). Zurzeit ist der CAN-Bus in Europa sehr populär. Er hat aber nicht viele andere Märkte als Fahrzeuge effektiv erobern können.

#### 2.1.2 LIN Bus (Local Interconnect Network)

LIN ist ein relativ neuer Bus. Er ist aus einer Kooperation zwischen Audi, BMW, Daimler-Chrysler, Motorola GmbH, Volcano Communications Technologies, Volvo und Volkswagen entstanden.

LIN basiert auf der ISO 9141 Spezifikation. Die Netzwerkarchitektur besteht aus einem Einzeldrahtsystem mit einem 12 Volt Bus. Es gibt dabei einen Master und mehrere Slaves. Die Slaves haben dabei keine Kenntnis der anderen Busteilnehmer bis auf den Master. Der Master steuert und regelt die gesamte Kommunikation im Netzwerk. LIN ist das ideale Netzwerk um Türen, Steuerräder, Sitze, Klimaanlage, Licht, Regensensor usw. zu steuern und zu kontrollieren.

Das LIN-Protokoll wurde nicht entworfen, um ein Konkurrent zum CAN-Protokoll oder anderen „High Level“ Systemen zu sein. Es wird für Applikationen verwendet, welche nicht die Flexibilität und Datenrate von einem CAN-System erfordern. Es ist durchaus möglich, dass ein Fahrzeug beide Systeme verwendet. Um dennoch Daten untereinander austauschen zu können, wird ein Gateway zwischen LIN und CAN eingesetzt. LIN wird hauptsächlich dort eingesetzt, wo erweiterte Funktionen in Fahrzeugen gewünscht sind dabei aber die Kosten geringer sein sollen als bei reinen CAN-Systemen.

Siehe dazu das folgende Diagramm

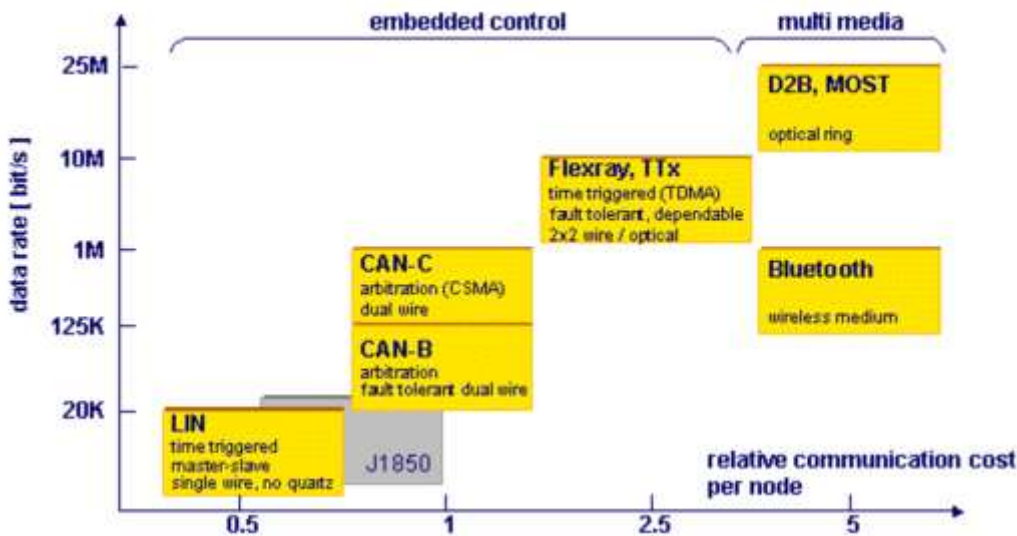


Abbildung 1: Entwicklung von Bussystemen

## 2.2 I-Bus Architektur

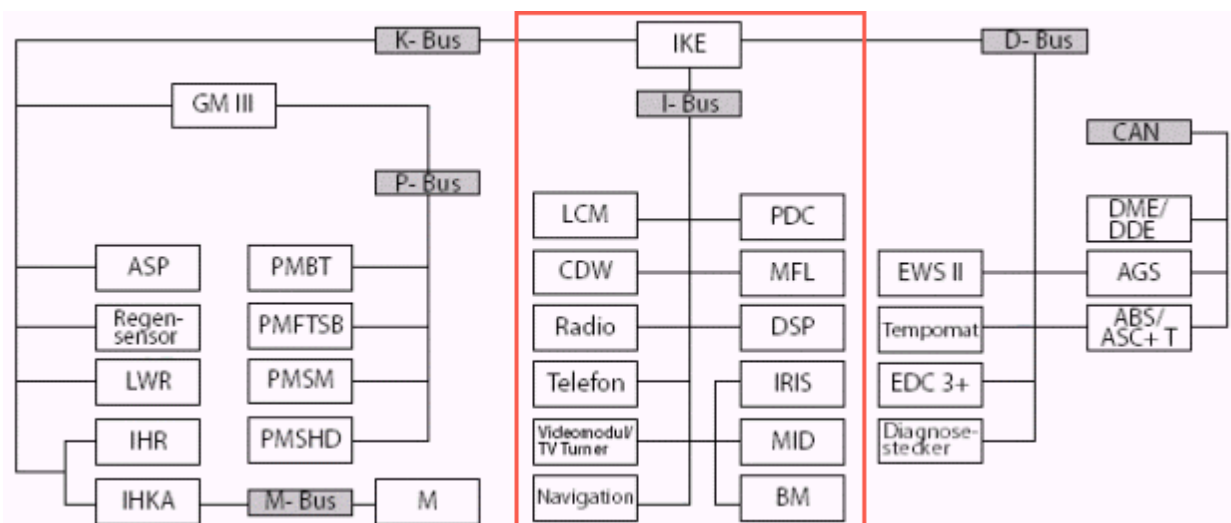


Abbildung 2: I-Bus Architektur

Der IBUS (Bild oben) steuert die im Auto vorhandene „Multimedia-Einrichtung“. Dabei ist zu beachten, dass es keine direkte Verbindung zu einem Sicherheitssystem wie den Airbag, das ASP, AGS usw. gibt.

BMW's I-BUS basiert auf der ISO 9141 und dem K-Bus, welcher sehr verbreitet in Automobilanwendungen eingesetzt wird. Es ist im Allgemeinen ein zweiter K-Bus für die Kommunikation zwischen dem Radio, dem CD-Player, der Navigation und der Telefonausrüstung oder jedes andere mögliche System. Insbesondere verwenden auch die Radio Multifunktionstasten am Lenkrad diesen I-Bus. Der I-Bus verwendet nur eine Leitung zum Senden und Empfangen von Daten. Im Auto findet man den I-Bus unter anderem beim CD-

Player, dem Navigationssystem (wenn vorhanden), der Telefonausrüstung und in der Mittelkonsole (MID) usw.

Physikalisch gesehen handelt es sich beim I-Bus um ein „Open Collector Pullup“ System. Der Bus ist dabei elektrisch über einen Widerstand auf +12Volt angebunden. Der Sender wird bei einer Übertragung den Bus auf Masse legen. Wenn momentan keine Übertragung stattfindet, so ist die Normalspannung +12 Volt (Batteriespannung).

Ein Bit wird mit dem kurzzeitigen kurzschliessen an Masse übertragen.

Die serielle Kommunikation auf dem I-Bus findet mit folgenden Parametern statt:

9600 Baud, 8 Datenbits, gerade Parität und 1 Stoppbit

## **2.3 I-Bus Meldungen**

### **Typische Device IDs**

Im System hat jede Komponente einen eindeutigen Code der 1 Byte lang ist.

In der folgenden Tabelle sind die bekannten Codes für den E39 aufgeführt:

<b>Id</b>	<b>Device name</b>
00	Broadcast
18	CDW - CDC CD-Player
30	?????
3B	NAV Navigation/Videomodule
3F	?????
43	MenuScreen
44	?????
50	MFL Multi Functional Steering Wheel Buttons
60	PDC Park Distance Control
68	RAD Radio
6A	DSP Digital Sound Processor
7F	?????
80	IKE Instrument Kombi Electronics
A8	?????
BB	TV Module
BF	LCM Light Control Module
C0	MID Multi-Information Display Buttons
C8	TEL Telephone
D0	Navigation Location
E7	OBC TextBar
E8	?????
ED	Lights, Wipers, Seat Memory
F0	BMB Board Monitor Buttons
FF	Broadcast

**Tabelle 1: I-Bus Codes vom E39**

Einige Codes sind bereits im E31 verwendet worden. Andere haben eine neue ID erhalten. Die MFL (50) und die RadioCodes (68) sind identisch. Andere wiederum sind unterschiedlich. Zum Beispiel das MID, beim E39 ist die ID = C0 beim E31 ist diese ID = 01.

Kleines Code-Beispiel für den E31:

- Die Codesequenz 02 04 01 C8 6F A0 bringt den Fehlertext „Licht an“ ins MID-Display

## 2.4 I-Bus Paket Struktur

Die Paketstruktur auf dem I-Bus ist wie folgt:

- **Source Device ID**  
Adresse des sendenden Busteilnehmers
- **Length**  
Die Länge des Paketes (ohne die "Source ID" und ohne "Length").
- **Destination Device ID**  
Adresse des empfangenden Busteilnehmers.
- **Data**  
Die Meldung die zur "Destination Device ID" gesendet werden will.
- **XOR CheckSum**  
Dieses Byte wird dazu verwendet um die Integrität der Meldung zu prüfen. Der Empfänger vergleicht diesen Wert mit der eigenen Berechnung (Prüfsumme). Falls das Resultat nicht gleich ist, wird das Paket verworfen.



The Xor checksum is a XOR byte per byte for all bytes contained in the packet.  
The Xor checksum must be set to 00H before the computation.

Weitere Informationen dazu sind unter [2] zu finden.



### 3 E31 – MID (Multiinformationsdisplay)

Achtung: Alle Codesequenzen werden ohne die „grünen“ Checksummen im IBUS-Analyser eingegeben. Der IBUS-Analyser ermittelt automatisch die Checksummen. Falls ein anderes Programm verwendet wird, muss am Schluss natürlich die Checksumme angehängt werden. Ebenfalls berechnet der IBUS-Analyser das Length-Byte neu, es spielt also keine Rolle, welchen ursprünglichen Wert dieses Byte hatte.

#### 3.1 IBUS - Adressen im E31

ID	Device name
01	MID (Multi Informations Display)
02	EKM
09	ZKE
0A	?
?	LKM
FF	Broadcast (an alle)

Tabelle 2: E31 - IBUS-Adressen im E31

#### 3.2 IBUS - Datendefinitionen im E31

Das erste Datenbyte gibt an, um was es sich genau handelt.

Funktion	Wert	Beschreibung
82		Datum
83		Uhrzeit
90		Geschwindigkeit
92		Verbrauch
96		Reichweite
C0	`87654321`	Inspektionsanzeige auf dem MID anzeigen Bit 1 bis 6 sind grüne Leds, Bit 6 gelbe Led, Bit 7 rote Led
C8	`xx`	Fehlermeldungen auf dem MID anzeigen `xx` in HEX wählt die im MID gespeicherte Fehlermeldung aus
E0	„Text“	Textmeldungen auf das MID bringen

Tabelle 3: IBUS - Datendefinitionen im E31

### 3.3 Meldungsablauf (EKM <-> MID)

Damit das MID ausserhalb des Fahrzeuges aufstartet, müssen die minimalen Meldungen zwischen dem EKM und dem MID simuliert werden. Dazu haben wir als Software Docklight V1.6 eingesetzt. Mit diesem Programm lassen sich automatische Antwort-Sequenzen programmieren, welche wir hier benötigen.

Ganz wichtig ist der Livecheck. Fehlt dieser wird das MID wieder deaktiviert (Anzeige erlöscht). Dieser Livecheck erfolgt spätestens 1 Minuten nach dem letzten Telegramm zum MID. Nachfolgend ist der Meldungsablauf aufgeführt:

MID sendet	EKM sendet (antwortet)	Beschreibung
01 03 02 7A 7A		Livecheck
	02 04 FF FA 01 02	Livecheck
01 04 02 FA 03 FE		MID fordert Initialdaten vom EKM an
	02 05 FF F8 43 00 43 02 05 FF FB 07 06 02 02 05 01 C8 FE 00 30 02 04 01 AC 01 AA 02 05 01 AE 00 00 A8 02 06 FF A4 5C 21 01 23 02 04 FF A5 00 5C 02 06 FF BC 00 82 A0 65 02 05 FF FC 07 12 11 02 05 FF BD 00 00 45 02 07 01 86 00 00 00 00 82 02 07 01 87 00 00 00 00 83 02 05 FF 83 28 11 42 02 07 FF 82 27 12 05 02 4A 02 04 01 9C 00 9B 02 05 01 9D FF FF 9B 02 05 01 98 FF FF 9E 02 05 01 99 FF FF 9F 02 04 01 8C 00 8B 02 05 01 8E FF FF 88 02 05 01 8F FF FF 89 02 05 FF A0 05 C0 9D 02 05 01 92 95 83 82 02 05 01 93 36 01 A2 02 05 01 A2 99 89 B4 02 07 01 88 FF FF FF FF 8C 02 05 01 96 34 03 A7 02 05 01 90 17 07 86 02 07 01 C0 00 00 0B 06 C9 02 0B 01 BE FF FF FF FF FF FF FF B6	Initialdaten vom EKM ans MID

Tabelle 4: E31 – Meldungsablauf EKM - MID

Spätestens jede Minute wird dann der Livecheck wiederholt.

### 3.4 Textmeldungen auf dem MID anzeigen (EKM -> MID)

Wenn noch A0 angehängt wird, so erscheinen keine „Blinker“ ausserhalb des Textes

Codesequenz	Beschreibung
02 05 01 C8 00 A0 6E	Display aus
02 04 01 C8 00 CF	Display löschen (Beleuchtung bleibt an)
02 04 01 C8 FE 00 30	Display aus
02 04 01 C8 01 CE	Servobremse defekt
02 04 01 C8 02 CD	Bremsflüssigkeit prüfen
02 04 01 C8 03 CC	Stop ! Reifenpanne
02 04 01 C8 04 CB	Öldruck Motor
02 04 01 C8 05 CA	Kühlwassertemperatur
02 04 01 C8 0A C5	Handbremse lösen
02 04 01 C8 0C C3	Lehne links sichern
02 04 01 C8 0D C2	Lehne rechts sichern
02 04 01 C8 0E C1	Lehnenrastung prüfen
02 04 01 C8 11 DE	AHK nicht aktiv
02 04 01 C8 14 DB	Bremslichter defekt
02 04 01 C8 15 DA	Bremslichter defekt
02 04 01 C8 16 D9	Kein Bremslicht
02 04 01 C8 17 D8	Kein Bremslicht
02 04 01 C8 19 D6	Katalysator zu heiss
02 04 01 C8 1C D3	Überrollschutz defekt
02 04 01 C8 1D D2	Dach verriegelt
02 04 01 C8 1F D0	Speedlimit
02 04 01 C8 20 EF	Reichweite xxxx km
02 04 01 C8 21 BE	RDC maximal 100mph gross
02 04 01 C8 22 ED	RDC maximal 110mph gross
02 04 01 C8 23 EC	RDC maximal 125mph gross
02 04 01 C8 24 EB	RDC maximal 135mph gross
02 04 01 C8 25 EA	RDC maximal 150mph gross
02 04 01 C8 26 E9	RDC maximal 160km/h gross
02 04 01 C8 27 E8	RDC maximal 180km/h gross
02 04 01 C8 28 E7	RDC maximal 200km/h gross
02 04 01 C8 29 E6	RDC maximal 220km/h gross
02 04 01 C8 2A E5	RDC maximal 240km/h gross
02 04 01 C8 34 FB	RDC nicht aktiv
02 04 01 C8 37 F8	GetriebeNotprogramm
02 04 01 C8 3E F1	Bremsbeläge
02 04 01 C8 40 8F	1 Bremslicht defekt
02 04 01 C8 42 8D	Abblendlicht defekt
02 04 01 C8 44 8B	Rücklicht defekt
02 04 01 C8 45 8A	Standlicht defekt
02 04 01 C8 46 89	Nebelscheinwerfer defekt
02 04 01 C8 48 87	Nebelrücklicht defekt
02 04 01 C8 49 86	Kennzeichenlicht

02 04 01 C8 4B 84	Kofferraum offen
02 04 01 C8 4C 83	A-Temperatur xxx °C
02 04 01 C8 4E 81	Limit 148 mph
02 04 01 C8 4F 80	Waschwasserstand
02 04 01 C8 50 9F	Luftdruck vorn li
02 04 01 C8 51 9E	Luftdruck hinten li
02 04 01 C8 52 9D	Luftdruck vorn re
02 04 01 C8 53 9C	Luftdruck hinten re
02 04 01 C8 54 9B	Luftdruck Ersatzrad
02 04 01 C8 61 AE	Ölstand Motor prüfen
02 04 01 C8 63 AC	Ölstand Lenkung
02 04 01 C8 64 AB	AHK Service
02 04 01 C8 6F A0	Licht an
02 04 01 C8 90 5F	Bitte Gurt anlegen
02 04 01 C8 91 5E	Zündschlüssel steckt
02 04 01 C8 C0 0F	Betriebsanleitung
02 04 01 C8 FE 31	A-Temperatur xxx °C
02 04 01 C8 xx xx	Text „Check Control“ (kommt bei allen nicht vorhandenen Codesequenzen)

**Tabelle 5: Textmeldungen auf dem MID anzeigen (EKM -> MID)**

### 3.5 Inspektion auf dem MID anzeigen (EKM -> MID)

<b>Codesequenz</b>	<b>Beschreibung</b>
02 07 01 C0 00 00 0B 06 C9	Inspektionsanzeige ausschalten
02 07 01 C0 01 xx 0B 06 ??	Erste grüne LED (von links) einschalten
02 07 01 C0 02 xx 0B 06 ??	Zweite grüne LED (von links) einschalten
02 07 01 C0 04 xx 0B 06 ??	Dritte grüne LED (von links) einschalten
02 07 01 C0 08 xx 0B 06 ??	Vierte grüne LED (von links) einschalten
02 07 01 C0 10 xx 0B 06 ??	Fünfte grüne LED (von links) einschalten
02 07 01 C0 20 xx 0B 06 ??	Sechste gelbe LED (von links) einschalten
02 07 01 C0 40 xx 0B 06 ??	Siebte rote LED (von links) einschalten
xx = 01	Anzeige Ölservice zusätzlich ein
xx = 04	Anzeige Inspection zusätzlich ein
xx = 08	Anzeige Uhersymbol zusätzlich ein
xx = 00	Anzeige Ölservice, Inspection, Uhersymbol aus

**Tabelle 6: Inspektion auf dem MID anzeigen (EKM -> MID)**

### 3.6 Uhrzeit auf dem MID anzeigen (EKM -> an alle)

Codesequenz	Beschreibung
02 05 FF 83 03 16 6E	Uhrzeit 16:03 (Telegramm vom EKM an Alle)
02 05 FF 83 04 16 69	Uhrzeit 16:04 (Telegramm vom EKM an Alle)
02 05 FF 83 05 16 68	Uhrzeit 16:05 (Telegramm vom EKM an Alle)

Tabelle 7: Uhrzeit auf dem MID anzeigen (EKM -> an alle)

### 3.7 Datum auf dem MID anzeigen (EKM -> an alle)

Codesequenz	Beschreibung
02 07 FF 82 29 12 05 04 42	Datum 29.12.2005 (Telegramm vom EKM an Alle)
02 07 FF 82 19 12 05 01 77	Datum 19.12.2005 (Telegramm vom EKM an Alle)
02 07 FF 82 09 11 05 03 66	Datum 09.11.2005 (Telegramm vom EKM an Alle)

Tabelle 8: Datum auf dem MID anzeigen (EKM -> an alle)

### 3.8 Uhrzeit setzen (MID -> EKM)

MID sendet	EKM sendet (antwortet)	Beschreibung

Tabelle 9: Uhrzeit setzen (MID -> EKM)

### 3.9 Datum setzen (MID -> EKM)

MID sendet	EKM sendet (antwortet)	Beschreibung
01 06 02 82 28 12 05 B8		neues Datum 28.12.05 an EKM
	02 07 FF 82 28 12 05 03 44	neues Datum an Alle
	02 04 01 BF 01 B9	?

Tabelle 10: Datum setzen (MID -> EKM )

### 3.10 Aufgezeichnete Codesequenzen im E31

Codesequenz	Beschreibung
02 05 FF F8 01 00 01 02 05 FF FB 07 06 02 02 05 FF A0 85 00 DD 02 05 FF 83 58 16 35 02 05 FF A0 80 00 D8 02 05 FF A0 85 00 DD 02 05 FF A0 80 00 D8 02 05 FF A0 85 00 DD 02 05 FF A0 80 00 D8 02 05 FF A0 85 00 DD 02 05 FF FB 07 06 02	Startup ohne etwas zu machen
01 06 02 82 28 12 05 B8 02 07 FF 82 28 12 05 03 44 02 04 01 BF 01 B9	Datum auf 28.12.2005 (Übertragung am Schluss nach Set/Res)
01 06 02 82 29 12 05 B9 02 07 FF 82 29 12 05 04 42 02 04 01 BF 01 B9	Datum auf 29.12.2005 (Übertragung am Schluss nach Set/Res)
01 06 02 82 19 12 05 89 02 07 FF 82 19 12 05 01 77 02 04 01 BF 01 B9	Datum auf 19.12.2005 (Übertragung am Schluss nach Set/Res)
01 06 02 82 09 12 05 99 02 07 FF 82 09 12 05 05 63 02 04 01 BF 01 B9	Datum auf 09.12.2005 (Übertragung am Schluss nach Set/Res)
01 06 02 82 09 11 05 9A 02 07 FF 82 09 11 05 03 66 02 04 01 BF 01 B9	Datum auf 09.11.2005 (Übertragung am Schluss nach Set/Res)
09 04 02 81 03 8D 02 03 09 01 09 09 04 02 81 03 8D 02 03 09 01 09	Türe rechts auf
09 04 02 81 01 8F 02 03 09 01 09 09 04 02 81 01 8F 02 03 09 01 09	Türe rechts zu
02 04 08 81 02 8D 09 04 02 81 01 8F 02 03 09 01 09 02 04 08 81 02 8D	Türe links auf

09 04 02 81 01 8F 02 03 09 01 09		
09 04 02 81 00 8E 02 03 09 01 09 02 04 08 81 00 8F 09 04 02 81 00 8E 02 03 09 01 09 02 04 08 81 00 8F		Türe links zu
02 03 09 7A 72 09 04 02 FA 01 F4		Motor läuft A-Temp (8°Celsius)
02 05 FF F8 00 00 00 02 05 FF 83 59 15 37 02 05 FF FB 07 06 02		Zündung aus:
02 05 FF FB 07 06 02		Datum Taste gedrückt (26.12)
02 03 01 7A 7A 02 03 01 7A 7A 02 05 FF FB 07 06 02 02 03 09 7A 72 09 04 02 FA 01 F4 02 03 0A 7A 71 0A 04 02 FA 01 F7		Livecheck, Messung ohne angeschlossenem MID
01 03 02 7A 7A 02 04 FF FA 01 02		Livecheck, Messung mit angeschlossenem MID ohne weitere Ibus-Geräte Antwort stammt vom PC
00 00 01 03 02 7A 7A 02 04 FF FA 01 02 01 04 02 FA 03 FE 02 05 FF FB 07 06 02 02 05 FF F8 43 00 43 02 05 FF FB 07 06 02 02 05 01 C8 FE 00 30 02 04 01 AC 01 AA 02 05 01 AE 00 00 A8 02 06 FF A4 5C 21 01 23 02 04 FF A5 00 5C 02 06 FF BC 00 82 A0 65 02 05 FF FC 07 12 11 02 05 FF BD 00 00 45 02 07 01 86 00 00 00 00 82 02 07 01 87 00 00 00 00 83 02 05 FF 83 27 11 4D 02 07 FF 82 27 12 05 02 4A 02 04 01 9C 00 9B		Codesequenz beim Anschliessen des MID Definitionen: Verbr.1 39,5 l/100km Verbr.2 13,6 l/100km A-Temperatur -0,5°C Geschw 71,7 km/h Dist -999 km --:-- A Reichweite 334 km Limit --- km/h Uhr 11:28 Datum 27.12.2005

02 05 01 9D FF FF 9B 02 05 01 98 FF FF 9E 02 05 01 99 FF FF 9F 02 04 01 8C 00 8B 02 05 01 8E FF FF 88 02 05 01 8F FF FF 89 02 05 FF A0 05 C0 9D 02 05 01 92 95 83 82 02 05 01 93 36 01 A2 02 05 01 A2 99 89 B4 02 07 01 88 FF FF FF FF 8C 02 05 01 96 34 03 A7 02 05 01 90 18 07 89 02 07 01 C0 00 00 0B 06 C9 02 0B 01 BE FF FF FF FF FF FF FF B6 02 05 FF 83 28 11 42		
00 00 01 03 02 7A 7A 02 04 FF FA 01 02 01 04 02 FA 03 FE 02 05 FF F8 43 00 43 02 05 FF FB 07 06 02 02 05 01 C8 FE 00 30 02 04 01 AC 01 AA 02 05 01 AE 00 00 A8 02 06 FF A4 5C 21 01 23 02 04 FF A5 00 5C 02 06 FF BC 00 82 A0 65 02 05 FF FC 07 12 11 02 05 FF BD 00 00 45 02 07 01 86 00 00 00 00 82 02 07 01 87 00 00 00 00 83 02 05 FF 83 28 11 42 02 07 FF 82 27 12 05 02 4A 02 04 01 9C 00 9B 02 05 01 9D FF FF 9B 02 05 01 98 FF FF 9E 02 05 01 99 FF FF 9F 02 04 01 8C 00 8B 02 05 01 8E FF FF 88 02 05 01 8F FF FF 89 02 05 FF A0 05 C0 9D 02 05 01 92 95 83 82 02 05 01 93 36 01 A2 02 05 01 A2 99 89 B4 02 07 01 88 FF FF FF FF 8C 02 05 01 96 34 03 A7 02 05 01 90 17 07 86 02 07 01 C0 00 00 0B 06 C9		Codesequenz beim Anschliessen des MID, zweite Messung



02 0B 01 BE FF FF FF FF FF FF FF FF B6		
00 00 01 03 02 7A 7A 02 04 FF FA 01 02 01 04 02 FA 03 FE 02 05 FF F8 43 00 43 02 05 FF FB 07 06 02 02 05 01 C8 FE 00 30 02 04 01 AC 01 AA 02 05 01 AE 00 00 A8 02 06 FF A4 5C 21 01 23 02 04 FF A5 00 5C 02 06 FF BC 00 82 A0 65 02 05 FF FC 07 12 11 02 05 FF BD 00 00 45 02 07 01 86 00 00 00 00 82 02 07 01 87 00 00 00 00 83 02 05 FF 83 29 11 43 02 07 FF 82 27 12 05 02 4A 02 04 01 9C 00 9B 02 05 01 9D FF FF 9B 02 05 01 98 FF FF 9E 02 05 01 99 FF FF 9F 02 04 01 8C 00 8B 02 05 01 8E FF FF 88 02 05 01 8F FF FF 89 02 05 FF A0 05 C0 9D 02 05 01 92 95 83 82 02 05 01 93 36 01 A2 02 05 01 A2 99 89 B4 02 07 01 88 FF FF FF FF 8C 02 05 01 96 34 03 A7 02 05 01 90 17 07 86 02 07 01 C0 00 00 0B 06 C9 02 0B 01 BE FF FF FF FF FF FF FF FF B6		Codesequenz beim Anschliessen des MID, dritte Messung
01 03 02 48 48 02 05 01 C8 FE 00 30		Taste CheckControl gedrückt
02 05 01 96 33 03 A0 02 03 01 7A 7A 01 04 02 FA 01 FC 02 04 FF A5 05 59 02 05 01 96 32 03 A1 01 04 02 92 00 95 02 05 01 96 31 03 A2 <b>02 05 01 92 FF FF 94</b> 02 05 01 96 30 03 A3		Verbrauch 35,7 und 34,5 im MID       --, -

02 05 01 92 <b>30 83 27</b> 02 03 09 7A 72 09 04 02 FA 01 F4 02 05 01 92 <b>57 83 40</b> 02 05 01 96 29 03 BA 02 05 01 96 28 03 BB 02 05 01 92 <b>45 83 52</b> 02 04 FF A5 14 48 02 05 01 96 27 03 B4 02 05 01 92 75 83 62 02 05 01 92 09 80 1D		33,0   35,7   34,5
02 05 01 96 15 03 86 02 05 01 92 <b>31 82 27</b> 02 05 01 92 <b>34 82 22</b> 02 05 01 92 <b>35 82 23</b> 02 03 01 7A 7A 01 04 02 FA 01 FC 02 05 01 96 14 03 87		Verbrauch 23,1; 23,4; 23,5 im MID 23,1 23,4 23,5
02 05 01 92 <b>71 82 67</b> 02 05 01 96 05 03 96 02 05 01 92 <b>72 82 64</b> 02 03 09 7A 72 09 04 02 FA 01 F4 02 05 01 92 <b>73 82 65</b> 02 05 01 92 <b>74 82 62</b> 02 05 01 92 <b>75 82 63</b> 02 05 01 92 <b>76 82 60</b> 02 05 01 92 <b>77 82 61</b>		Verbrauch 27,1 bis 27,x im MID 27,1  27,2  27,3 27,4 27,5 27,6 27,7
02 05 01 90 <b>03 00 95</b> 02 05 01 96 01 03 92 02 05 01 92 21 83 36 02 04 FF A5 05 59 02 05 01 90 <b>50 00 C6</b> 02 05 01 92 22 83 35 02 05 01 90 <b>62 00 F4</b> 02 05 01 92 23 83 34 02 05 01 90 <b>80 00 16</b> 02 03 0A 7A 71 0A 04 02 FA 01 F7 02 05 01 90 <b>99 00 0F</b> 02 05 01 92 24 83 33 02 05 01 90 <b>11 01 86</b> 02 05 FF 83 37 11 5D 02 05 01 92 25 83 32 02 05 01 90 <b>23 01 B4</b> 02 05 01 92 26 83 31		Geschwindigkeit 0-15 0,3   5,0  6,2  8,0  9,9  11,1  12,3

02 04 FF A5 14 48 02 05 01 90 <b>34 01 A3</b> 02 05 01 90 <b>45 01 D2</b> 02 05 01 90 <b>54 01 C3</b> 02 05 01 92 24 83 33 02 05 01 90 <b>60 01 F7</b> 02 05 FF FB 07 06 02		13,4 14,5 15,4 16,0
02 05 01 90 <b>61 01 F6</b> 02 05 01 92 51 83 46 02 05 01 90 <b>52 01 C5</b> 02 05 FF FB 07 06 02 02 05 01 92 52 83 45 02 05 01 90 <b>44 01 D3</b> 02 05 01 92 53 83 44 02 05 01 90 <b>37 01 A0</b> 02 05 01 92 54 83 43 02 05 01 90 <b>30 01 A7</b> 02 05 01 92 55 83 42 02 05 01 90 <b>24 01 B3</b> 02 05 01 92 56 83 41		Geschwindigkeit 17,1 und 14,4 und 13,7 16,1 15,2 14,4 13,7 13,0 12,4
02 05 01 90 26 00 B0 02 03 0A 7A 71 0A 04 02 FA 01 F7 02 05 01 96 <b>95 02 07</b> 02 04 FF A5 05 59 02 05 01 90 27 00 B1		Reichweite 295 295
02 05 01 96 <b>93 02 01</b> 02 04 FF A5 05 59 02 05 01 90 28 00 BE 02 05 01 90 29 00 BF 02 03 09 7A 72 09 04 02 FA 01 F4 02 05 01 90 30 00 A6 02 05 01 90 32 00 A4 02 05 01 96 <b>92 02 00</b> 02 05 01 90 33 00 A5 02 03 0A 7A 71 0A 04 02 FA 01 F7		Reichweite 293 und 292 293 292
02 05 FF F8 01 00 01 02 05 FF 83 48 11 22 02 05 FF FB 07 06 02 02 05 FF F8 03 00 03 02 07 01 C0 1F 00 0B 06 D6 02 05 FF F8 07 00 07 02 05 FF F8 47 00 47		MOTOR starten , Serviceintervall kommt

02 05 FF F8 43 00 43 02 03 01 7A 7A 01 04 02 FA 01 FC 02 05 01 92 65 83 72 02 05 01 90 11 01 86 02 05 01 C8 4C 01 83		
02 05 FF F8 01 00 01 02 05 FF F8 03 00 03 02 07 01 C0 1F 00 0B 06 D6 02 05 01 C8 4C 01 83 02 05 01 C8 00 00 CE 02 03 01 7A 7A 01 04 02 FA 01 FC 0A 06 02 81 00 00 10 9F 02 03 0A 01 0A 02 05 FF 83 50 11 3A 02 05 FF FB 07 06 02 02 03 09 7A 72 09 04 02 FA 01 F4 02 03 0A 7A 71 0A 04 02 FA 01 F7 02 03 01 7A 7A 01 04 02 FA 01 FC 02 05 FF F8 07 00 07 02 05 FF F8 47 00 47 02 05 FF F8 43 00 43 02 05 01 90 01 01 96 02 05 01 92 82 83 95 02 05 01 92 83 83 94 02 05 01 92 84 83 93 02 05 01 90 00 01 97 02 07 01 C0 00 00 0B 06 C9 02 03 09 7A 72 09 04 02 FA 01 F4 02 05 01 92 85 83 92		Serviceintervall weg nach Motorstart (Codesequenz muss in den beiden letzten Codes sein)

**Tabelle 11: Aufgezeichnete Codesequenzen im E31**

### 3.11 Zeichensatz E31-MID

Anbei der Zeichensatz, welcher über den IBUS auf dem MID dargestellt werden kann. Dieser Zeichensatz ist nicht identisch mit demjenigen des eingesetzten Controllers im MID.

Alle Angaben sind in hexadezimaler Schreibweise:

	x 0	x 1	x 2	x 3	x 4	x 5	x 6	x 7	x 8	x 9	x A	x B	x C	x D	x E	x F
0x	⌘	⌘	≡	≡	≡	≡	≡	≡	ö	ä	Ü	Ö	Ä	Ů	É	Ø
1x	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	ß		≡	→	←
2x		!	"	#	\$	%	&	°	(	)	*	+	,	-	.	/
3x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4x	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5x	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	]	≡	≡	_
6x	'	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7x	⌘	⌘	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
8x	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
9x	!	!	"	#	\$	%	&	°	(	)	*	+	,	-	.	/
Ax	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
Bx	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Cx	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	]	≡	≡	_
Dx	'	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
Ex	⌘	⌘	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡
Fx	⌘	⌘	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡

Tabelle 12: Zeichensatz E31 – MID

## 3.12 Das Servicemenu des MID

Die folgenden Angaben stammen von [www.e31.net](http://www.e31.net) (Vielen Dank an Mike)

**ACHTUNG!** Die Benutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Schäden die durch Anwendung dieser Funktion entstehen könnten, werden vollumfänglich vom Benutzer getragen. Ich übernehme keine Verantwortung!

### 3.12.1 Was ist das Servicemenü?

Im Servicemenü des Bordcomputers kann man sich interne Daten anzeigen lassen bzw. ändern. Interessant sind vor allem der Momentanverbrauch, die momentane Geschwindigkeit sowie der Tankinhalt.

Drücken Sie die 1000er und die 10er Taste des Bordcomputer gleichzeitig. Daraufhin erscheint im Display die Anzeige 'TEST-NR.: --'. Nun können Sie wie gewohnt mit der 1er und 10er Taste einen zweistelligen Zahlencode eingeben, mit dem sie die jeweils entsprechende Funktion selektieren (siehe Tabelle unten). Aktiviert wird diese mit der Taste 'SET/RES'.

### 3.12.2 Freischalten des Bordcomputers

Die Autos werden natürlich mit gesperrtem Servicemenü ausgeliefert. Die einzige Funktion, die sich auch bei gesperrtem Computer ausführen lässt, ist der Displaytest (Funktion 1), bei dem alle LEDs des MIDs aufleuchten.

Um das Servicemenü frei zu schalten, drücken Sie die 1000er und 10er Taste und führen Sie Funktion 19 aus. Ist der Computer bereits freigeschaltet, so erscheint die Anzeige 'LOCK OFF'. Addieren Sie dann den Monat und den Tag des im Bordcomputer angezeigten Datums. Für z.B. den 07. August wären das also  $7 + 8 = 15$ . Geben Sie diese Zahl ein und drücken Sie 'SET/RES'. Nun können Sie alle folgenden Funktionen ausführen.

### 3.12.3 Funktionsbeschreibungen des Servicemenüs

Funktion	Beschreibung
1	Display Test
2	Momentanverbrauch in l/100 km
3	Momentanverbrauch in l/h
4	Verbrauch zur Errechnung der Reichweite
5	Reichweite
6	Wahrscheinlich Anzeige des Tankinhalts, laufende Messung
7	Tankinhalt in l
8	Momentangeschwindigkeit in km/h
9	Wahrscheinlich Anzeige der Spannung im Bordnetz
10	? Anzeige irgendwelcher Daten

11	Einstellung der Sprache bzw. länderspezifischer Maßeinheiten. Mit der 1000er bzw. 100er Taste die gewünschte Ländereinstellung auswählen und mit 'SET/RES' aktivieren.
12	Geschwindigkeit zur Errechnung der Ankunftszeit
13	Ankunftszeit
14	Erstellungsdatum des ROMs
15	Irgendeine Fehleranzeige. Mit der 1000er und 100er Taste kann zwischen zwei Fehlern hin- und hergesprungen werden.
16	Anzeige von Daten an irgendeinem Port. Mit der 1000er und 100er Taste können Ports A bis F angezeigt werden.
17	Umschaltung des Huptons von 'ITON' auf 'DTON' und zurück mittels 1000er und 100er Taste. Aktivieren mit 'SET/RES'. Hat bei mir zumindest keine Auswirkungen.
18	Keine sichtbare Funktion
19	Freischalten des Servicemenüs (s.o.)
20	Schaltet Display und Tasten tot. Beim Druck auf eine Taste leuchtet das Display an korrespondierenden Stellen auf. Normale Funktionalität wird nur nach Ausschalten der Zündung wiederhergestellt.
21	Display leuchtet kurz grell auf, wird dann dunkel. Nach einigen Sekunden reagiert der Computer wieder auf Tastendrücke. Servicemenü wieder blockiert. Wahrscheinlich Reset des Computers.
22-29	Keine sichtbare Funktion

**Tabelle 13: Funktionsbeschreibungen des Servicemenüs**



## 4 Betrieb des E31-MID ausserhalb des Fahrzeuges

Das Austesten der Funktionen wurde das MID ausserhalb des Fahrzeuges betrieben. Nachfolgend sind die elektrischen Anschlüsse und Verdrahtungen aufgezeichnet.

### 4.1 Anschlüsse des E31-MID

Das folgende Bild zeigt das MID von der Rückseite:



Abbildung 3: Rückseite E31 MID

PIN	Signal	Farbe Testkabel
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10	+12 Volt Batterie	blau
11	GND	gelb
12	Light Switch (Dimmer)	schwarz
13		
14	Instrumenten Cluster (LDR) Helligkeit Display	violett
15		
16	Programm Switch	rot
17	IBUS	grün
18		

Tabelle 14: Pinbelegung E31 MID (X501)



## 5 Anhang

### 5.1 Referenzierte Dokumente

Nr	Dokumentname	Beschreibung	Datum	Ver.	Autor
[1]	IBUS Inside.rtf	Inside the BMW Cars entertainment serial Bus	Dez. 2002	Rev. 5	Franck Touanen
[2]	Multifunktionslenkrad	Anleitung für den Einbau eines Multifunktionslenkrades	13.08.05	V1.00	Martin Brügger

Tabelle 15: Referenzierte Dokumente

### 5.2 Links

Beschreibung	Link
IBUS Interface	<a href="http://www.reslers.de/IBUS/index_de.html">http://www.reslers.de/IBUS/index_de.html</a>

Tabelle 16: Links

### 5.3 Adressenverzeichnis

Name: Martin Brügger  
 Adresse: Panoramaweg 9  
 Plz/Ort: 3672 Oberdiessbach  
 Land: Schweiz  
 E-Mail: [tbebrm@quickline.ch](mailto:tbebrm@quickline.ch)

### 5.4 8er Forum

Webseite: [www.8er.org](http://www.8er.org)

Alias: Martin

### 5.5 Glossar

Brm	Brügger Martin	CAN	Controller Area Network
Cbr	Brügger Christoph	LIN	Local Interconnect Network
EML	Elektronische Motorleistungsregelung	ID	Identification
LED	Leuchtdiode	Livecheck	Checkt die Funktion einer Baugruppe
MID	Multi-Information-Display	ZKE	Zentrale Karosserie Einheit
EKM	Elektronik-Karosserie-Modul	LKM	Licht-Kontroll-Modul

Tabelle 17: Glossar