

# Handbuch

**Absolute Drehgeber mit SAE J1939  
(mit Bushaube)**



**Inhalt**

	Seite
<b>1 Einleitung</b>	<b>4</b>
1.1 Lieferumfang	4
1.2 Produktzuordnung	5
<b>2 Sicherheits- und Betriebshinweise</b>	<b>6</b>
<b>3 Produktfamilie</b>	<b>7</b>
<b>4 CAN-Bus</b>	<b>8</b>
4.1 CAN-Bus	8
4.1.1 CAN-Bus-Eigenschaften	8
4.2 SAE J1939	9
4.2.1 PGN Definitionen für SAE J1939 Drehgeber	10
<b>5 Inbetriebnahme</b>	<b>11</b>
5.1 Mechanischer Anbau	11
5.2 Elektrischer Anschluss	12
5.2.1 Anschluss Bushaube	12
5.2.2 Anschlussbelegung	14
5.2.3 Teilnehmeradresse	14
5.2.4 Baudrate	14
5.2.5 Abschlusswiderstand	14
<b>6 SAE J1939 Betrieb</b>	<b>15</b>
6.1 NAME-Field	15
6.2 PGN 65450 Zyklische Eingangsdaten	15
6.3 PGN 61184 Parametrierung Drehgeber	16
6.3.1 Parameter lesen (read request)	16
6.3.2 Parameter schreiben (write request)	17
6.3.3 Parameter Index Detailbeschreibung	17
<b>7 Diagnose und Wissenswertes</b>	<b>19</b>
7.1 Fehlerdiagnose über Feldbus	19
7.2 Anzeigeelemente (Statusanzeige)	19
7.3 J1939 Begriffe / Abkürzungen	19

**Haftungsausschluss**

Diese Schrift wurde mit grosser Sorgfalt zusammengestellt. Fehler lassen sich jedoch nicht immer vollständig ausschliessen. Baumer übernimmt daher keine Garantien irgendwelcher Art für die in dieser Schrift zusammengestellten Informationen. In keinem Fall haftet Baumer oder der Autor für irgendwelche direkten oder indirekten Schäden, die aus der Anwendung dieser Informationen folgen.

Wir freuen uns jederzeit über Anregungen, die der Verbesserung dieses Handbuchs dienen können.

Created by:  
Baumer Germany GmbH & Co. KG  
Bodenseeallee 7  
DE-78333 Stockach  
[www.baumer.com](http://www.baumer.com)

## 1 Einleitung

### 1.1 Lieferumfang

Bitte prüfen Sie vor der Inbetriebnahme die Vollständigkeit der Lieferung.  
Je nach Ausführung und Bestellung können zum Lieferumfang gehören:

- Basisgeber
- Bushaube
- CD mit Beschreibungsdatei und Handbuch (auch über das Internet zum Download verfügbar)

## 1.2 Produktzuordnung

### Wellen-Drehgeber

Produkte	Funktion	Produktfamilie
BMSV 58	Singleturn	MAGRES
BMMV 58	Multiturn	MAGRES
GCAMW	Singleturn	magtivo
GCMMW	Multiturn	magtivo
GBAMW	Singleturn	multivoPlus
GBLMW	Multiturn	multivoPlus
GBMMW	Multiturn	multivoPlus
GEMMW	Multiturn (Edelstahl)	multivo
GXAMW	Singleturn	multivo
GXMLW	Multiturn	multivo
GXMMW	Multiturn	multivo

### Endwellen-Drehgeber

Produkte	Funktion	Produktfamilie
BMSH 58	Singleturn	MAGRES
BMMH 58	Multiturn	MAGRES
GCAMS	Singleturn	magtivo
GCMMS	Multiturn	magtivo
GBAMS	Singleturn	multivoPlus
GBLMS	Multiturn	multivoPlus
GBMMS	Multiturn	multivoPlus
GXAMS	Singleturn	multivo
GXLMS	Multiturn	multivo
GXMMS	Multiturn	multivo

### Hohlwellen-Drehgeber

Produkte	Funktion	Produktfamilie
GBAMH	Singleturn	multivoPlus
GBLMH	Multiturn	multivoPlus
GBMMH	Multiturn	multivoPlus
GEMMH	Multiturn (Edelstahl)	multivo
G0LMH	Multiturn	multivoPlus
G0AMH, G1AMH, G2AMH	Singleturn	multivo
G0MMH, G1MMH, G2MMH	Multiturn	multivo

## 2 Sicherheits- und Betriebshinweise

### Zusätzliche Informationen

- Das Handbuch ist eine Ergänzung zu bereits vorhandenen Dokumentationen (z.B. Kataloge, Datenblatt, Montageanleitungen).
- Die Anleitung muss unbedingt vor Inbetriebnahme gelesen werden.

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch

- Der Drehgeber ist ein Präzisionsmessgerät. Er dient ausschließlich zur Erfassung von Winkelpositionen und Umdrehungen, der Aufbereitung und Bereitstellung der Messwerte als elektrische Ausgangssignale für das Folgegerät. Der Drehgeber darf ausschließlich zu diesem Zweck verwendet werden.

### Inbetriebnahme

- Einbau und Montage des Drehgebers darf ausschließlich durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
- Betriebsanleitung des Maschinenherstellers beachten.

### Sicherheitshinweise

- Vor Inbetriebnahme der Anlage alle elektrischen Verbindungen überprüfen.
- Wenn Montage, elektrischer Anschluss oder sonstige Arbeiten am Drehgeber und an der Anlage nicht fachgerecht ausgeführt werden, kann es zu Fehlfunktion oder Ausfall des Drehgebers führen.
- Eine Gefährdung von Personen, eine Beschädigung der Anlage und eine Beschädigung von Betriebseinrichtungen durch den Ausfall oder Fehlfunktion des Drehgebers muss durch geeignete Sicherheitsmaßnahmen ausgeschlossen werden.
- Drehgeber darf nicht außerhalb der Grenzwerte betrieben werden (siehe weitere Dokumentationen).

---

*Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann es zu Fehlfunktionen, Sach- und Personenschäden kommen!*

---

### Transport und Lagerung

- Transport und Lagerung ausschließlich in Originalverpackung.
- Drehgeber nicht fallen lassen oder größeren Erschütterungen aussetzen.

### Montage

- Schläge oder Schocks auf Gehäuse und Welle vermeiden.
- Gehäuse nicht verspannen.
- Keine starre Verbindung von Drehgeberwelle und Antriebswelle vornehmen.
- Drehgeber nicht öffnen oder mechanisch verändern.

---

*Welle, Kugellager, Glasscheibe oder elektronische Teile können beschädigt werden. Die sichere Funktion ist dann nicht mehr gewährleistet.*

---

### Elektrische Inbetriebnahme

- Drehgeber elektrisch nicht verändern.
- Keine Verdrahtungsarbeiten unter Spannung vornehmen.
- Der elektrische Anschluss darf unter Spannung nicht aufgesteckt oder abgenommen werden.
- Die gesamte Anlage EMV gerecht installieren. Einbaumgebung und Verkabelung beeinflussen die EMV des Drehgebers. Drehgeber und Zuleitungen räumlich getrennt oder in großem Abstand zu Leitungen mit hohem Störpegel (Frequenzumrichter, Schütze usw.) verlegen.
- Bei Verbrauchern mit hohen Störpegeln separate Spannungsversorgung für den Drehgeber bereitstellen.
- Drehgebergehäuse und die Anschlusskabel vollständig schirmen.
- Drehgeber an Schutzerde (PE) anschließen. Geschirmte Kabel verwenden. Schirmgeflecht muss mit der Kabelverschraubung oder Stecker verbunden sein. Anzustreben ist ein beidseitiger Anschluss an Schutzerde (PE), Gehäuse über den mechanischen Anbau, Kabelschirm über die nachfolgenden angeschlossenen Geräte. Bei Problemen mit Erdschleifen mindestens eine einseitige Erdung.

---

*Bei Nichtbeachtung kann es zu Fehlfunktionen, Sach- und Personenschäden kommen!*

---

### 3 Produktfamilie

Die Produktfamilie ist modular aufgebaut. Basis-Drehgeber und Bushauben können je nach Anforderungen an den Drehgeber und nach dem gewählten Bussystem beliebig kombiniert werden. Die Basis-Drehgeber unterscheiden sich in Auflösung, Genauigkeit, den Umgebungsbedingungen und dem Abtastsystem.

#### Bushaube

In der Bushaube ist die gesamte Elektronik der Messwertaufbereitung und des Kommunikationssystems (Feldbus oder Realtime-Ethernet) integriert. Die Kommunikation über EtherNet/IP erfolgt über eine ERTEC200 basierte Plattform mit einen darin integrierten ARM9 Hochleistungs-Mikrocontroller.

#### Magres / magtivo®

Er enthält ein magnetisches Abtastsystem und ist für extreme Umwelteinflüsse geeignet.

#### Procoder / multivo®

Er enthält ein optisches Abtastsystem und ist für präzise Anwendungen geeignet.

#### Dignalizer / multivoPlus / activo®

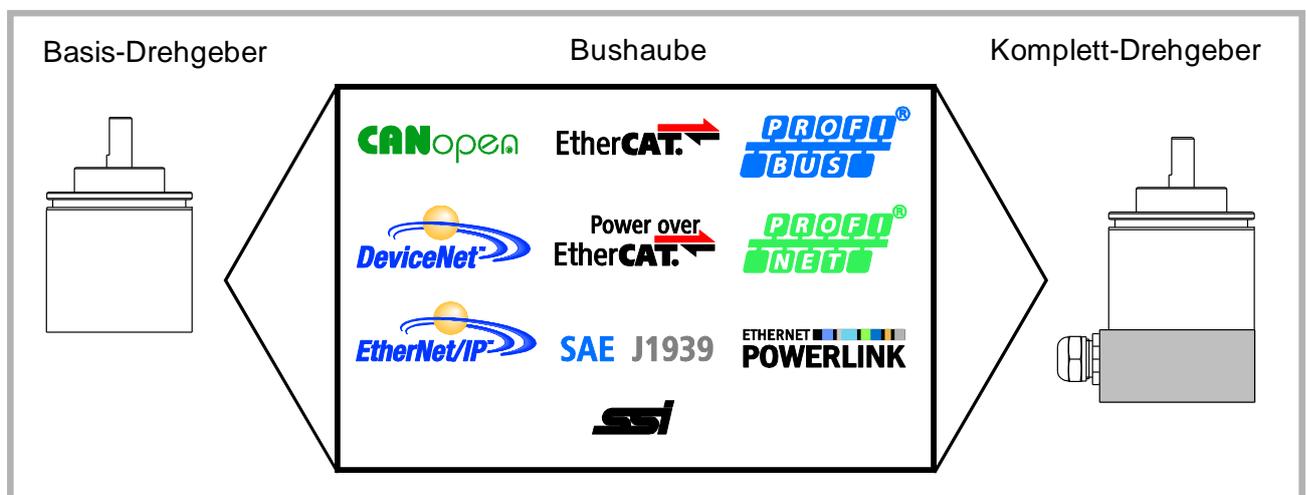
Er enthält ein optisches Abtastsystem mit integrierter Analog/Digital Umwandlung und ist für hochgenaue Messungen geeignet.

Die Bushauben unterscheiden sich durch die jeweiligen Bus-Schnittstellen.

Schnittstellen sind: CANopen, DeviceNet, EtherCAT, Ethernet/IP, Profibus-DP, Profinet, Powerlink, Power over EtherCAT, SAE J1939, SSI.

Alle Drehgeber sind über die Bus-Schnittstelle parametrierbar.

#### Funktionsprinzip:



## 4 CAN-Bus

### 4.1 CAN-Bus

Der CAN-Bus (CAN: Controller Area Network) wurde ursprünglich von Bosch und Intel für die schnelle, kostengünstige Datenübertragung in der Kraftfahrzeug-Technik entwickelt. Der CAN-Bus wird heute auch in der industriellen Automatisierung verwendet.

Es gibt mehrere Bussysteme, die auf dem CAN-Bus basieren, die Protokolle aber erweitert oder vereinfacht haben:

CANopen, DeviceNet, SAE J1939

#### 4.1.1 CAN-Bus-Eigenschaften

- Datenrate von 1 Mbaud bei einer Netzausdehnung bis zu 40 m
- Beidseitig abgeschlossenes Netzwerk
- Busmedium ist Twisted-Pair-Kabel
- Echtzeitfähigkeit: Definierte max. Wartezeit für Nachrichten hoher Priorität.
- Theoretisch 127 Teilnehmer an einem Bus, physikalisch aber nur 32 (durch den Treiber bedingt).
- Sicherstellung netzweiter Datenkonsistenz. Gestörte Nachrichten werden für alle Netzknoten als fehlerhaft bekannt gemacht.
- Nachrichtenorientierte Kommunikation  
Die Nachricht wird mit einer Nachrichtenennung (Identifizier) gekennzeichnet. Alle Netzknoten prüfen anhand des Identifizier, ob die Nachricht für sie relevant ist.
- Broadcasting, Multicasting  
Alle Netzknoten erhalten gleichzeitig jede Nachricht. Daher ist eine Synchronisation möglich.
- Multi-Master-Fähigkeit  
Jeder Teilnehmer im Feldbus kann selbstständig Daten senden und empfangen, ohne dabei auf eine Priorität der Master angewiesen zu sein. Jeder kann seine Nachricht beginnen, wenn der Bus nicht belegt ist. Bei einem gleichzeitigen Senden von Nachrichten setzt sich der Teilnehmer mit der höchsten Priorität durch.
- Priorisierung von Nachrichten  
Der Identifizier setzt die Priorität der Nachricht fest. Dadurch können wichtige Nachrichten schnell über den Bus übertragen werden.
- Restfehlerwahrscheinlichkeit  
Sicherungsverfahren im Netzwerk reduzieren die Wahrscheinlichkeit einer unentdeckten, fehlerhaften Datenübertragung auf unter  $10^{-11}$ . Praktisch kann von einer 100% sicheren Übertragung ausgegangen werden.
- Funktionsüberwachung  
Lokalisation fehlerhafter oder ausgefallener Stationen. Das CAN-Protokoll beinhaltet eine Funktionsüberwachung von Netzknoten. Netzknoten, die fehlerhaft sind, werden in ihrer Funktion eingeschränkt oder ganz vom Netzwerk abgekoppelt.
- Datenübertragung mit kurzer Fehler-Erholzeit  
Durch mehrere Fehlererkennungsmechanismen werden verfälschte Nachrichten mit großer Wahrscheinlichkeit erkannt. Wird ein Fehler erkannt, so wird die Nachrichtensendung automatisch wiederholt.

Im CAN-Bus sind mehrere Netzwerkteilnehmer über ein Buskabel miteinander verbunden. Jeder Netzwerkteilnehmer kann Nachrichten senden und empfangen. Die Daten zwischen den Netzwerkteilnehmern werden seriell übertragen.

## 4.2 SAE J1939

Der SAE J1939-Bus ist ein von der Society of Automotive Engineers (SAE) standardisierter Feldbus für Spezial-Schwerlasttransporter, sowie für Nutz- und Spezialfahrzeuge. J1939 basiert auf dem physikalischen Layer des CAN-Bus.

Das Protokoll SAE J1939 dient zur Kommunikation zwischen elektronischen Steuergeräten und bildet die Grundlage für verschiedene internationale Standards für Lkws und Anhänger, für Forst- und Landmaschinen sowie für Marine-Anwendungen. Die einzelnen Teile der Spezifikation regeln die Übertragungsart für die Nachrichten, deren Inhalt, Aufbau und Segmentierung.

J1939: Generelle Beschreibung des Netzwerks.

J1939/0X: Beschreibung der Anwendung.

J1939/01: Nutzfahrzeuge, Truck und Bus.

J1939/7X: Application Layer.

J1939/71: Vehicle Application Layer. Fahrzeug.

J1939/73: Application Layer Diagnostics,

J1939/81: Network Management.

J1939/31: Network Layer. Bridge, Router, Gateway, Filter.

J1939/21: Data Link Layer.

J1939/1X: Physical Layer.

J1939/11: Physical Layer, STP-Kabel, 250 kbit/s.

J1939/12: Physical Layer, Sternvierer, 250 kbit/s.

J1939/13: Off-Board Diagnostic connector, Diagnosestecker.

SAE J1939 verwendet das 29 Bit Extended-Format des Identifiers im CAN-Datenrahmen.

8 Bit des Identifier-Felds werden als Adressbits für die Quell- und Zieladressen der SAE-J1939-Knoten benutzt.

Die Informationen werden als Signale beschrieben und in Parametergruppen (PGN) zusammengefasst.

Das SAE-J1939-Protokoll, das in Nutz- und Schienenfahrzeugen, in Landmaschinen und Schiffen eingesetzt wird, berücksichtigt eine Segmentierung, Flusskontrolle, die Art der Übertragung, ob bestätigt oder unbestätigt und spezifiziert auch den Nachrichteninhalte.

#### 4.2.1 PGN Definitionen für SAE J1939 Drehgeber

PGN = Parameter Group Number

J1939 definition	Default value
Baudrate	250Kbit/s
Default Address	172 (0xAC)
Arbitrary Address Capable	1
Industry Group	5
Vehicle System	0
System Instance	0
ECU Instance	0
Function	142 (0x8E)
Function Instance	0
Manufacturer	343 (0x157)
Identity Number	Device-individual

#### PGN 65450 : Drehgeber Position, Geschwindigkeit, Diagnose

<b>PGN 65450 :</b> <b>Drehgeber Position, Geschwindigkeit, Diagnose</b>	Proprietary B, Broadcast communication
Transmission repetition rate	50ms
Data Length	8 bytes
PDU format PF	255 (0xFF)
PDU specific PS	0xAA
Default priority	6
Parameter group number PGN	65450 (0xFFAA)

#### Beschreibung des 8 Byte CAN Datenfeldes

Bytes 1 - 4: Drehgeber Absolut Position

Datenlänge/Typ: 4 Byte, U32

Auflösung: Schritte

Wertebereich: siehe Drehgeber Typ unter 6.3.3 (abhängig vom Basis-Drehgeber)

Bytes 5 - 6: Drehgeber Geschwindigkeit

Datenlänge/Typ: 2 Byte, S16

Auflösung: rpm (Umdrehungen pro Minute)

Wertebereich: +- 32768 (beachte max. zulässige Drehzahlen)

Byte 7 – 8: Drehgeber Diagnose

Datenlänge/Typ: 2 Byte, U16

Bitposition	Beschreibung	Funktion	Default
Bit 7.0-7.7	Reserve		0
Bit 8.0-8.3	Reserve		0
Bit 8.4	Batteriewarnung	0 Spannung Lithiumzelle OK 1 Spannung Lithiumzelle zu niedrig	0
Bit 8.5-8.6	Reserve		0
Bit 8.7	Positionsalarm	0 Positionsdaten OK 1 Positionsdaten fehlerhaft	0

**PGN 61184 : Drehgeber Parameter**

<b>PGN 61184 : Drehgeber Parameter</b>	Proprietary A, Peer-to-Peer communication
Transmission repetition rate	0 ms, acyclic (on Request)
Data Length	8 bytes
PDU format PF	0xEF (239)
PDU specific PS	8 Bit Destination address
Default priority	6
Parameter group number PGN	61184 (0xEF00)

Über diese PGN können folgende Parameter des Drehgebers gelesen/ geschrieben werden:

- Drehrichtung
- Auflösung
- Gesamtauflösung
- Preset
- Zykluszeit der PGN 65450 (Position, Geschwindigkeit, Diagnose)
- Software Version (nur lesen)

Siehe separate Beschreibung

## 5 Inbetriebnahme

### 5.1 Mechanischer Aufbau

#### Wellen-Drehgeber

- Drehgeber an den Befestigungsbohrungen flanschseitig mit drei Schrauben (quadratischer Flansch mit 4 Schrauben) montieren. Gewindedurchmesser und Gewindetiefe beachten.
- Alternativ kann der Drehgeber mit Befestigungsexzentern in jeder Winkelposition montiert werden, siehe Zubehör.
- Antriebswelle und Drehgeberwelle über eine geeignete Kupplung verbinden. Die Wellenenden dürfen sich nicht berühren. Die Kupplung muss Verschiebungen durch Temperatur und mechanisches Spiel ausgleichen. Zulässige axiale oder radiale Achsbelastung beachten. Geeignete Verbindungen siehe Zubehör.
- Befestigungsschrauben fest anziehen.

#### Hohlwellen-Drehgeber

- Klemmringbefestigung  
Vor Montage des Drehgebers den Klemmring vollständig öffnen. Drehgeber auf die Antriebswelle aufstecken und den Klemmring fest anziehen.
- Justierteil mit Gummifederelement  
Drehgeber über die Antriebswelle schieben und Zylinderstift in das kundenseitig montierte Justierteil (mit Gummifederelement) einführen.
- Justierwinkel  
Drehgeber über die Antriebswelle schieben. Justierwinkel in Gummifederelement des Drehgebers einführen und den Justierwinkel kundenseitig an der Anlagefläche befestigen.
- Ansatzschraube  
Drehgeber über die Antriebswelle schieben und kundenseitig montierte Ansatzschraube in Gummifederelement des Drehgebers einführen.
- Kupplungsfeder  
Kupplungsfeder mit Schrauben an den Befestigungslöchern des Drehgeber-Gehäuses montieren. Drehgeber über die Antriebswelle schieben und Kupplungsfeder an der Anlagefläche befestigen.

## 5.2 Elektrischer Anschluss

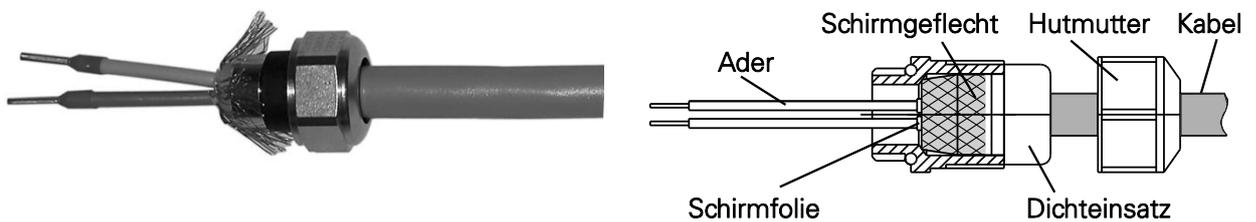
Bushaube ausschließlich im ESD Beutel lagern und transportieren. Bushaube muss vollständig am Gehäuse anliegen und fest verschraubt sein.

Zum elektrischen Anschluss Bushaube folgendermaßen abziehen:

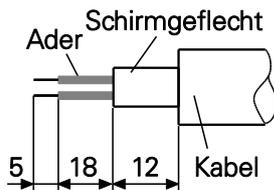
- Befestigungsschrauben der Bushaube lösen
- Bushaube vorsichtig lockern und axial abziehen

### 5.2.1 Anschluss Bushaube

- Hutmutter der Kabelverschraubung lösen
- Hutmutter und Dichteinsatz mit Kontakthülse auf den Kabelmantel schieben.
- Kabelmantel und Adern ab isolieren, Schirmfolie, falls vorhanden, kürzen (s. Bild)
- Schirmgeflecht um ca. 90° umbiegen
- Dichteinsatz mit Kontakthülse bis an das Schirmgeflecht schieben. Dichteinsatz mit Kontakthülse und Kabel bündig in die Kabelverschraubung einführen und Hutmutter verschrauben

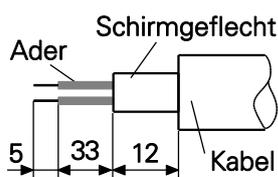


#### Für Standard Drehgeber

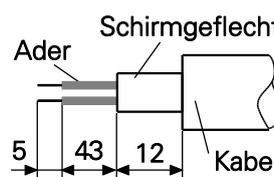


#### Für G0AMH, G0MMH, GBAMH und GBMMH

Busleitung



Betriebsspannungsleitung

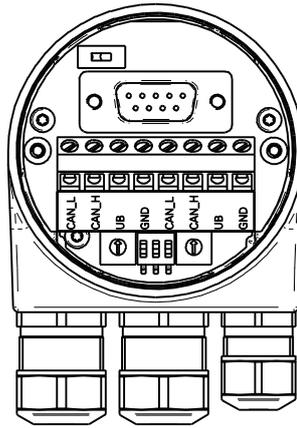


- Klemmen mit gleicher Bezeichnung sind intern miteinander verbunden.
- Für die Betriebsspannung ausschließlich Kabelverschraubung 3 verwenden. Für die Busleitungen können frei wählbar Kabelverschraubung 1 oder 2 verwendet werden. Zulässige Kabelquerschnitte beachten.
- Adern auf dem kürzesten Weg von der Kabelverschraubung an die Klemmleiste einführen. Zulässiger Aderquerschnitt beachten. Isolierte Aderendhülsen verwenden.
- Überkreuzungen der Datenleitungen mit der Leitung der Betriebsspannung muss vermieden werden.

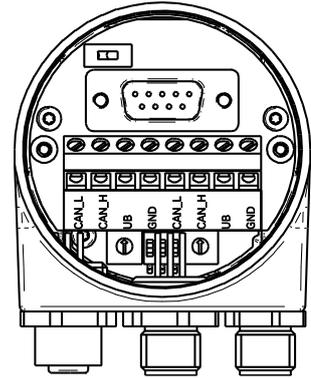
**Bushaube – Welle/Endwelle**



1 2 3



Kabelverschraubung

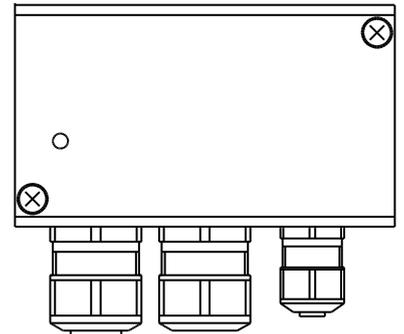
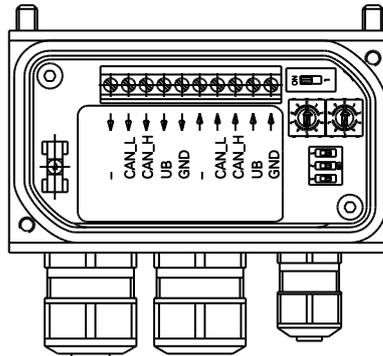


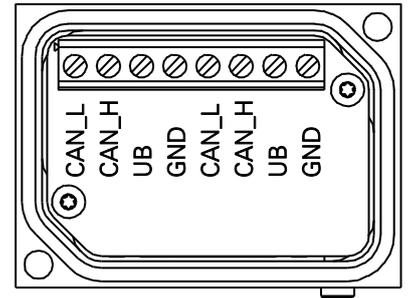
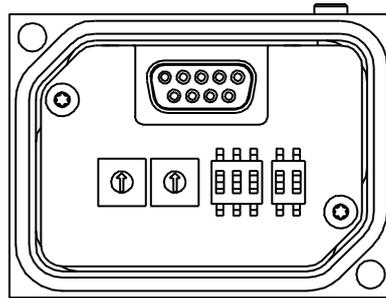
M12-Stecker

**Bushaube – Hohlwelle G1 und G2**



1 2 3



**Bushaube – Hohlwelle G0 und GB**


**Hinweis: Die beiden Drehschalter und der 3-pol. DIP-Schalter haben keine Funktion.**

**5.2.2 Anschlussbelegung**

Klemme	Erklärung
CAN_L	CAN Bus Signal (dominant Low)
CAN_H	CAN Bus Signal (dominant High)
UB	Versorgungsspannung 10...30 VDC
GND	Masseanschluss für UB

Klemmen mit gleicher Bezeichnung sind intern miteinander verbunden

- Bushaube vorsichtig auf den D-SUB Stecker vom Basisgeber aufstecken, dann erst über den Dichtgummi drücken und nicht verkanten. Bushaube muss vollständig am Basisgeber anliegen.
- Befestigungsschrauben gleichsinnig fest anziehen.

*Drehgebergehäuse und Schirmgeflecht des Anschlusskabels sind nur dann optimal verbunden, wenn die Bushaube vollständig auf dem Basisgeber aufliegt (Formschluss).*

**5.2.3 Teilnehmeradresse**

Die Teilnehmeradresse ist auf 172 (Werkseinstellung) eingestellt.

Der Drehgeber kann mittels Address-claiming Verfahren die Adresse jeweils um 1 erhöhen, wenn ein Teilnehmer mit höherer NAME-Priorität (= kleinerem numerischen Wert) bereits am Bus angemeldet ist.

**5.2.4 Baudrate**

Die Baudrate ist auf 250 kbit/s eingestellt und kann nicht verändert werden

**5.2.5 Abschlusswiderstand**

Ist der angeschlossene Drehgeber das letzte Gerät in der Busleitung, muss der Bus mit einem Widerstand abgeschlossen werden. Der Widerstand ist in der Bushaube und wird über den einpoligen DIP Schalter zugeschaltet. Abschlusswiderstand muss beim letzten Teilnehmer mit dem DIP Schalter auf „ON“ geschaltet werden (Werkseinstellung OFF).



ON = Letzter Teilnehmer  
OFF = Teilnehmer X



Schalter 1: ON = Letzter Teilnehmer  
OFF = Teilnehmer X  
Schalter 2: ohne Funktion

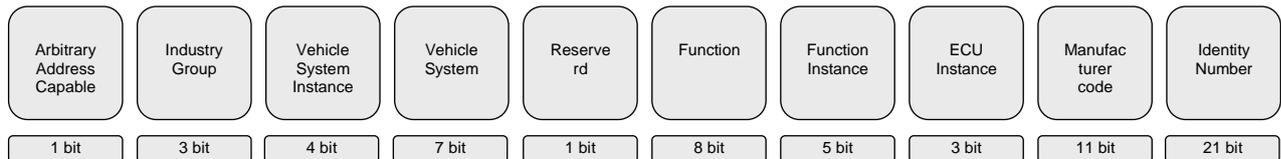
## 6 SAE J1939 Betrieb

### 6.1 NAME-Field

Nach dem Einschalten sendet das Gerät seine NAME Kennung (J1939 NAME field).

J1939/81 definiert eine 64 Bit NAME - Nachricht um jedes ECU (electronic control unit) am Bus eindeutig zu identifizieren. Das NAME Field enthält 10 Einträge von denen 5 von der SAE spezifiziert sind und 5 entweder die Netzwerk- Eigenschaften repräsentieren oder Hersteller-spezifisch vergeben werden. Weitere Infos hierzu sind der J1939/81 zu entnehmen.

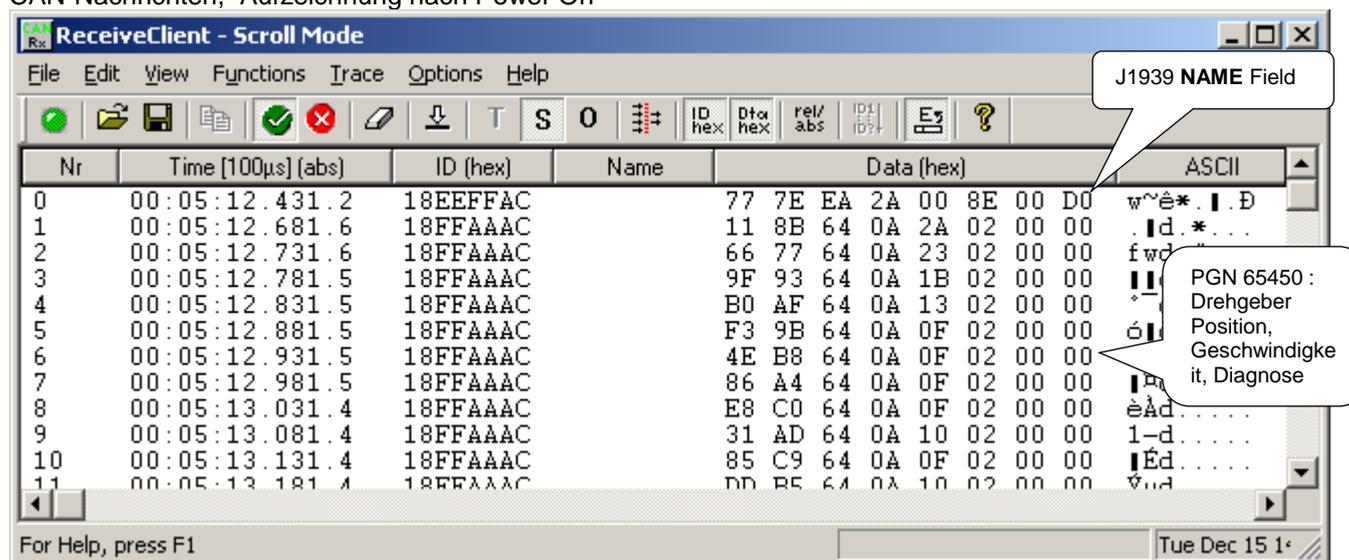
#### J1939 NAME Field



### 6.2 PGN 65450 Zyklische Eingangsdaten

Danach wird zyklisch PGN 65450 für Drehgeber Position, Geschwindigkeit, Diagnose gesendet.

CAN-Nachrichten, Aufzeichnung nach Power On



Nr	Time [100µs] (abs)	ID (hex)	Name	Data (hex)	ASCII
0	00:05:12.431.2	18EEFFAC		77 7E EA 2A 00 8E 00 D0	w~è*. . . ð
1	00:05:12.681.6	18FFAAAC		11 8B 64 0A 2A 02 00 00	. . id.*. . .
2	00:05:12.731.6	18FFAAAC		66 77 64 0A 23 02 00 00	fw d
3	00:05:12.781.5	18FFAAAC		9F 93 64 0A 1B 02 00 00	
4	00:05:12.831.5	18FFAAAC		B0 AF 64 0A 13 02 00 00	°
5	00:05:12.881.5	18FFAAAC		F3 9B 64 0A 0F 02 00 00	ó
6	00:05:12.931.5	18FFAAAC		4E B8 64 0A 0F 02 00 00	
7	00:05:12.981.5	18FFAAAC		86 A4 64 0A 0F 02 00 00	
8	00:05:13.031.4	18FFAAAC		E8 C0 64 0A 0F 02 00 00	èÀd. . . . .
9	00:05:13.081.4	18FFAAAC		31 AD 64 0A 10 02 00 00	1-d. . . . .
10	00:05:13.131.4	18FFAAAC		85 C9 64 0A 0F 02 00 00	!Éd. . . . .
11	00:05:13.181.4	18FFAAAC		DD B5 64 0A 10 02 00 00	vud

Aufbau PGN 65450, Beispiel

Identifizier	CAN Daten
18FFAAAC	4E B8 64 0A 0F 02 00 00

Byte 7 – 8: Drehgeber Diagnose  
0x0000 = keine Alarm-oder Warnmeldungen aktiv

Bytes 5 - 6: Drehgeber Geschwindigkeit  
0x020F = 527 rpm (Umdrehungen pro Minute)

Bytes 1 - 4: Drehgeber Absolut Position  
0x0A64B84E = 174372942

### 6.3 PGN 61184 Parametrierung Drehgeber

Über PGN 61184 können folgende Parameter des Drehgebers gelesen/ geschrieben werden:

- Drehrichtung
- Auflösung
- Gesamtauflösung
- Preset
- Zykluszeit der PGN 65450 (Position, Geschwindigkeit, Diagnose)
- Software Version (nur lesen)
- SAVE Speicherung nichtflüchtig
- RESTORE Werkseinstellungen wiederherstellen

#### 6.3.1 Parameter lesen (read request)

Zum Lesen der Parameter muss eine allgemeine Lese-Anforderung für PGN 61184 gesendet werden (s. unten).

Dabei wird kein Parameter-Index angegeben. Bei jeder Leseanforderung wird jeweils der nächste Parameter angezeigt.

Beispiel Parameter lesen

Identifizier	CAN Daten	Beschreibung
18EAAC00	00 EF 00	1. Lese-Anforderung
18EF00AC	01 00 00 FF FF FF FF FF	Drehgeber antwortet Index 01 Drehrichtung = 0x0000 = CW
18EAAC00	00 EF 00	2. Lese-Anforderung
18EF00AC	02 00 20 00 00 FF FF FF	Drehgeber antwortet Index 02 Auflösung = 0x00002000 = 8196 Schritte/Umdrehung
18EAAC00	00 EF 00	3. Lese-Anforderung
18EF00AC	03 00 00 00 20 FF FF FF	Drehgeber antwortet Index 03 Gesamtauflösung = 0x20000000 = 536870912 Schritte
18EAAC00	00 EF 00	4. Lese-Anforderung
18EF00AC	04 00 00 00 00 FF FF FF	Drehgeber antwortet Index 04 Preset = 0
18EAAC00	00 EF 00	5. Lese-Anforderung
18EF00AC	05 00 00 FF FF FF FF FF	Drehgeber antwortet Index 05 Zykluszeit der PGN 65450 (Position, Geschwindigkeit, Diagnose) = 0x0000 = zyklische Kommunikation gestoppt
18EAAC00	00 EF 00	6. Lese-Anforderung
18EF00AC	06 00 10 00 00 FF FF FF	Drehgeber antwortet Index 06 Software Version = 0x00001000 = V1.00

Bei der nächsten Lese-Anforderung antwortet der Drehgeber wieder mit Parameter Index 01 usw.

### 6.3.2 Parameter schreiben (write request)

Zum Schreiben eines Parameters muss eine Schreibanforderung für PGN 61184 gesendet werden (siehe Bild unten). Diese muss neben dem korrekten Identifier den Index des Parameters sowie Daten entsprechend dem Datentyp des Parameters enthalten.

Bitte beachten: Die Schreibanforderung wird nicht quittiert. Bei Bereichsüberschreitung wird keine Fehlermeldung über den Bus gesendet. Das Gerät ignoriert in diesem Fall den Befehl und behält seinen bisherigen Wert bei.

Identifier	CAN Daten	Beschreibung
EFAC00	<b>01 01 00</b> FF FF FF FF FF	Index 01 Drehrichtung = 0x0001 =CCW
EFAC00	<b>02 00 20 00 00</b> FF FF FF	Index 02 Auflösung = 0x00002000 = 8196 Schritte/Umdrehung
EFAC00	<b>03 00 00 00 20</b> FF FF FF	Index 03 Gesamtauflösung = 0x20000000 = 536870912 Schritte
EFAC00	<b>04 00 00 00 10</b> FF FF FF	Index 04 Preset = 0x10000000 = 268435456
EFAC00	<b>05 64 00</b> FF FF FF FF FF	Index 05 Zykluszeit der PGN 65450 (Position, Geschwindigkeit, Diagnose) = 0x0064 = 100ms
EFAC00	<b>FA 73 61 76 65</b> FF FF FF	Index 0xFA SAVE, Speicherung Parameter nichtflüchtig
EFAC00	<b>FC 6C 6F 61 64</b> FF FF FF	Index 0xFC RESTORE, Parameter Werkseinstellung wiederherstellen

**Fett gedruckte Werte können bei 'Parameter schreiben' durch den Anwender verändert werden.**

### 6.3.3 Parameter Index Detailbeschreibung

#### Parameter Index 01 Drehrichtung

DatenTyp	Unsigned 16
Zugriff	ReadWrite
Default	0 = CW
Beschreibung	Drehrichtung
Werte	Bit 0 Drehrichtung 0 → CW, Uhrzeigersinn 1 → CCW, Gegenuhrzeigersinn

#### Parameter Index 02 Auflösung

DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	ReadWrite
Default, Maximum	0x2000 = 8192 = 13Bit → multivo 0x1000 = 4096 = 12Bit → magtivo 0x40000 = 262144 = 18Bit → multivoPlus
Beschreibung	Anzahl Schritte pro Umdrehung
Werte	1..Maximum

**Parameter Index 03 Gesamtmessbereich**

DatenTyp	Unsigned 32	
Zugriff	ReadWrite	
Default, Maximum	0x20000000 = 536870912 = 29Bit → multivo - Multiturn 0x2000 = 8192 = 13Bit → multivo - Singleturn 0x10000000 = 268435456 = 28Bit → magtivo - Multiturn 0x1000 = 4096 = 12Bit → magtivo - Singleturn 0x80000000 = 2147483648 = 31Bit → multivoPlus - Multiturn 0x40000 = 262144 = 18Bit → multivoPlus - Singleturn	
Beschreibung	Gesamtmessbereich in Schritten  Daraus resultiert: Anzahl der Umdrehungen = $\frac{\text{Gesamtmessbereich}}{\text{Auflösung}}$  Hinweis beim Betrieb des Multiturn-Drehgebers: Wenn die Anzahl der Umdrehungen auf den Wert ungleich $2^n$ (1, 2, 4,...65536) programmiert ist, muss nach Überfahren des Gebernulpunktes im stromlosen Zustand, neu programmiert werden.	
Werte	1..Maximum	

**Parameter Index 04 Preset**

DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	ReadWrite
Default	0h
Beschreibung	Frei wählbarer Positionswert zur Referenzierung. Ein dazu intern berechneter Offset wird gespeichert.
Werte	0..aktueller Gesamtmeßbereich-1

**Parameter Index 05 Zyklischer Timer für PGN 65450**

DatenTyp	Unsigned 16
Zugriff	ReadWrite
Default	50 (50ms)
Beschreibung	Zyklischer Timer für PGN 65450
Werte	0 = zyklisches Senden STOPP 1..n..65535 = Wiederholzeit zyklisches Senden beträgt n * ms.

**Parameter Index 06 Software Version**

DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	0x00001000
Beschreibung	Software-Version
Werte	Beispiel: 0x00001000 = V1.000

**Parameter Index 0xFA SAVE**

DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	Write
Default	0x73617665 = 'save'
Beschreibung	Parameter werden nichtflüchtig ins EEprom geschrieben
Werte	0x73617665 = 'save'

**Parameter Index 0xFC RESTORE**

DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	Write
Default	0x6C6F6164 = 'load'
Beschreibung	Parameter Werkseinstellungen werden wiederhergestellt
Werte	0x6C6F6164 = 'load'

## 7 Diagnose und Wissenswertes

### 7.1 Fehlerdiagnose über Feldbus

Der Drehgeber liefert permanent Diagnose-Daten (siehe PGN PGN 65450 )  
 Zusätzlich werden Alarm- oder Warnzustände über eine DUO-LED visualisiert.

### 7.2 Anzeigeelemente (Statusanzeige)

Auf der Rückseite der Bushaube ist eine DUO-LED integriert.

LED grün	LED rot	Status
aus	aus	Keine Betriebsspannung
ein	aus	Normaler J1939 Betrieb
aus	blinkt	Warnung Spannung Lithiumzelle zu niedrig
aus	ein für 2,5 sek.	Sensor Fehler

### 7.3 J1939 Begriffe / Abkürzungen

ECU	Electronic Control Unit
PDU	Protocol Data Unit
PF	Protocol Data Unit Format , 8-Bit Feld im Identifier
PS	Protocol Data Unit Specific, 8-Bit Feld im Identifier
PG	Parameter Group
PGN	Parameter Group Number
SPN	Suspect Parameter Number
GE	Group Extension
DA	Destination Address
SA	Source Address