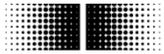


# Handbuch

## Absolute Drehgeber mit CANopen Lift-Protokoll DS-417

## Inhalte

<b>1</b>	<b>Änderungshistorie</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Sicherheits- und Betriebshinweise</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Produktfamilien</b> .....	<b>6</b>
3.1	Absolute Drehgeber.....	6
<b>4</b>	<b>Systemübersicht</b> .....	<b>7</b>
4.1	Allgemein.....	7
4.2	Unterstützte Profile .....	7
4.3	Unterstützte CANopen Dienste.....	7
4.4	Funktionsprinzip.....	7
4.4.1	Übersicht .....	7
4.4.2	Skalierung.....	8
4.4.3	Positionsbereich .....	9
4.4.4	Geschwindigkeitsbereich.....	9
4.5	Drehgeber als Standard-Komponente mit Embedded Software .....	9
<b>5</b>	<b>NMT Service</b> .....	<b>10</b>
5.1	Unterstützte Befehle .....	10
5.1.1	NMT Reset.....	10
5.1.2	NMT Communication Reset.....	10
5.2	Boot-up Message.....	10
<b>6</b>	<b>SDO service</b> .....	<b>11</b>
6.1	Allgemein.....	11
6.2	Save/load Parameter .....	11
6.2.1	Save .....	11
6.2.2	Load.....	11
6.2.3	Nichtflüchtiger Speicher .....	11
<b>7</b>	<b>PDO Service</b> .....	<b>12</b>
7.1	Allgemein.....	12
7.2	Arten der PDO Kommunikation.....	12
7.3	COB-ID .....	12
7.4	PDO mapping .....	12
7.4.1	Objekte, die für das Mapping verwendet werden können .....	12
7.4.2	Default Mapping für Absolut-Drehgeber .....	13
7.5	Timing.....	13
7.6	Beeinträchtigungen bei der genauen Kalkulation von Prozessdaten .....	13
<b>8</b>	<b>Emergency Service</b> .....	<b>14</b>
8.1	Allgemein.....	14
8.2	COB-ID .....	14
8.3	Emergency message .....	14
8.4	Error Register .....	14
8.4.1	Kommunikationsfehler .....	14
8.4.2	Temperaturfehler .....	14
8.4.3	Allgemeiner Fehler.....	14
8.5	Error Codes .....	15
<b>9</b>	<b>Alarm, Warnung, Error, Emergency Messages und Fehlerverhalten</b> .....	<b>16</b>
9.1	Absolut-Drehgeber.....	16
9.2	Verhalten des Geräts im Fehlerfall (Error behavior) .....	17
9.3	0x2117 16-Bit Drehgeber Diagnose.....	17



<b>10</b>	<b>Heartbeat Service .....</b>	<b>19</b>
10.1	Allgemein .....	19
10.2	COB-ID .....	19
10.3	Timing .....	19
<b>11</b>	<b>LSS slave .....</b>	<b>20</b>
11.1	Allgemein .....	20
11.2	Unterstützte Befehle .....	20
11.3	LSS Adresse .....	20
<b>12</b>	<b>Objektverzeichnis .....</b>	<b>21</b>
12.1	Kommunikations-Profil .....	21
12.2	Herstellerspezifische Objekte .....	22
12.3	Standardisiertes Geräteprofil .....	23
<b>13</b>	<b>Applikationen .....</b>	<b>24</b>
<b>14</b>	<b>Abweichungen zur CIA Spezifikation.....</b>	<b>25</b>
<b>A.</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>26</b>
a.	Anschlussbelegung.....	26

## 1 Änderungshistorie

Dieses Dokument unterliegt Änderungen. Die aktuellste Version ist jeweils auf [www.baumer.com](http://www.baumer.com) erhältlich

Document index	Datum	Firmware version	CANopen Revision Nummer Obj. 1018	Autor	Änderungen
0001	05.01.18	Ab V01-03	0003.0000h	blk	Erstfassung ersetzt alle Dokumente mit Entwurf-Status
0002	05.01.18	Ab V01-03	0003.0000h	blk	Objekt 1017h Producer Heartbeat-Time voreingestellt

## 2 Sicherheits- und Betriebshinweise

### Bestimmungsgemässer Gebrauch

- Der Drehgeber ist ein Präzisionsmessgerät, das der Erfassung von Positionen und/oder Geschwindigkeiten dient. Er liefert Messwerte als elektronische Ausgangssignale für das Folgegerät. Er darf nur zu diesem Zweck verwendet werden. Sofern dieses Produkt nicht speziell gekennzeichnet ist, darf es nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden.
- Eine Gefährdung von Personen, eine Beschädigung der Anlage oder von Betriebseinrichtungen durch den Ausfall oder Fehlfunktion des Drehgebers muss durch geeignete Sicherheitsmassnahmen ausgeschlossen werden.

### Qualifikation des Personals

- Einbau und Montage des Drehgebers darf ausschliesslich durch eine Fachkraft für Elektrik und Feinmechanik erfolgen.
- Betriebsanleitung des Maschinenherstellers ist zu beachten.

### Wartung

- Der Drehgeber ist wartungsfrei und darf nicht geöffnet beziehungsweise mechanisch oder elektrisch verändert werden. Ein Öffnen des Drehgebers kann zu Verletzungen führen.

### Entsorgung

- Der Drehgeber enthält elektronische Bauelemente und je nach Typ eine Batterie. Bei einer Entsorgung müssen die örtlichen Umweltrichtlinien beachtet werden.

### Montage

- Vollwelle: Keine starre Verbindung von Drehgeberwelle und Antriebswelle vornehmen. Antriebs- und Drehgeberwelle über eine geeignete Kupplung verbinden.
- Hohlwelle: Vor Montage des Drehgebers, Klemmring vollständig öffnen. Fremdkörper sind in ausreichendem Abstand zur Statorkupplung zu halten. Die Statorkupplung darf ausser an den Befestigungspunkten des Drehgebers und der Maschine nicht anstehen.

### Elektrische Inbetriebnahme

- Keine Verdrahtungsarbeiten unter Spannung vornehmen
- Den elektrischen Anschluss unter Spannung nicht aufstecken oder entfernen
- Die gesamte Anlage EMV-gerecht installieren. Einbauumgebung 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, auch für die Stromversorgung, 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.

### Zusätzliche Informationen

- Das Handbuch ist eine Ergänzung zu weiteren Dokumentationen (z.B. Katalog, Datenblatt oder Montageanleitung).

### 3 Produktfamilien

#### 3.1 Absolute Drehgeber

Produkt	Produkt Code	Geräte Name	EDS Datei
Absolut-Drehgeber Multiturn	0x0074	EAMxxx MT Lift	EAMxxx_0x0074.eds

## 4 Systemübersicht

### 4.1 Allgemein

Der Drehgeber ist ein Winkelmesssystem mit CANopen Schnittstelle. Das Gerät unterstützt sowohl Skalierungs- als auch Parametrierfunktionen.

Gemäss dem "CAN in Automation" (CiA) Drehgeber-Profil 406, handelt es sich um einen Absolut-Drehgeber - Class C2. Die redundanten Drehgeber sind galvanisch getrennt. Für nicht-redundante Drehgeber ist dies auf Anfrage erhältlich.

### 4.2 Unterstützte Profile

Folgende CANopen Profile werden unterstützt:

- CiA 301 / Version 4.1 (Kommunikation)
- CiA 305 / Version 1.0 (LSS)
- CiA 406 / Version 3.2 (Drehgeber Profil)

### 4.3 Unterstützte CANopen Dienste

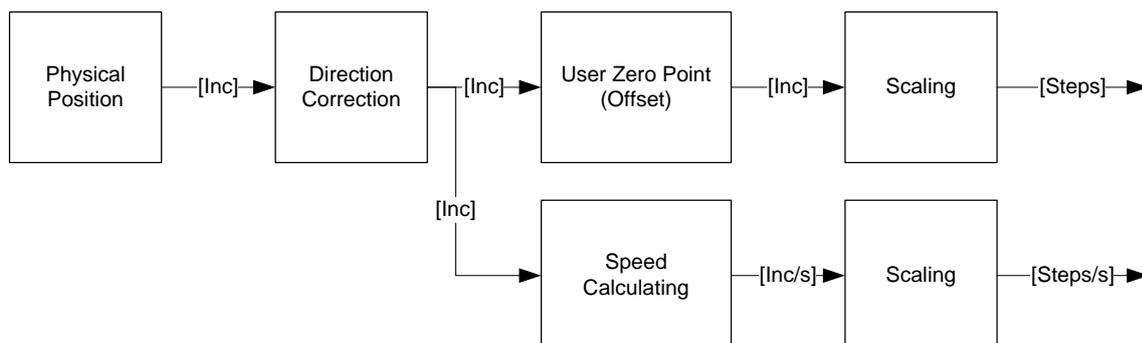
Folgende CANopen Dienste werden unterstützt:

- 1 Network Management (gemäss CiA 301)
- 1 SDO Server (gemäss CiA 301)
- 2 TPDOS (gemäss CiA 301/CiA 406)
- 1 Emergency Producer (gemäss CiA 301/CiA 406)
- 1 Heartbeat Producer (gemäss CiA 301)
- 1 Node guarding (gemäss CiA 301)
- 1 LSS Client (gemäss CiA 305)

### 4.4 Funktionsprinzip

#### 4.4.1 Übersicht

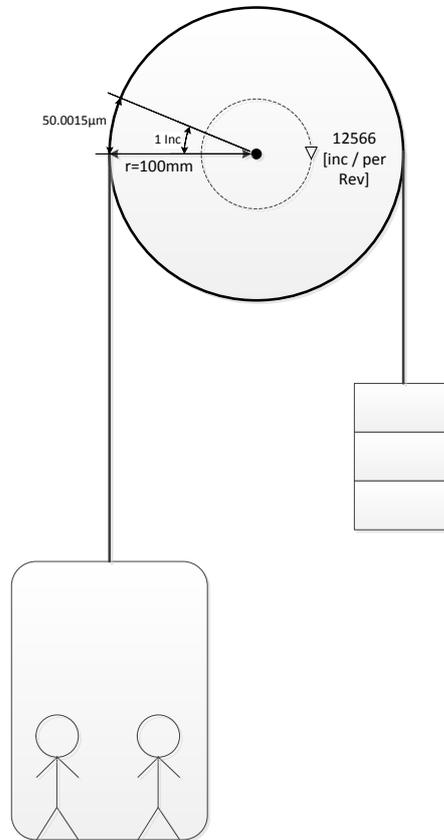
Abbildung 1: Übersicht Funktionsprinzip



#### 4.4.2 Skalierung

Die Skalierung der Position kann in Objekt 6381h und 6384-1h angepasst werden.

Beispiel:



1. Parametrierung Auflösung (Schritte pro Umdrehung) (6381-1h)
  - a. Zur Parametrierung der Auflösung, Schritte pro Umdrehung, muss der resultierende Messschritt berücksichtigt werden. Der Messschritt (6384-1h), hat eine Granularität von  $10\mu\text{m}$ .
  - b. Der Umfang der Trommel ist:  $U = 2 * \pi * r = 2 * \pi * 100'000\mu\text{m} = 628318.531\mu\text{m}$
  - c. Für das oben beschriebene Beispiel, soll die Auflösung (Schritte pro Umdrehung) wie folgt eingestellt werden.

$$((6381 - 1h) = \frac{U}{10\mu\text{m}} = \frac{628318.531\mu\text{m}}{10\mu\text{m}} = 62831.85 \text{ Da das Objekt 6381-1h nur eine 14-Bit Auflösung unterstützt, wird die höchstmögliche Auflösung eingestellt -> } (6381 - 1h) = \frac{62831.85}{5} = 12566, \text{ dies resultiert in einem Messschritt Positionswert von } \frac{U}{6381-1h} = \frac{628318.531\mu\text{m}}{12566} = 50.0015\mu\text{m}$$

2. Parametrierung Einheit Messschritt (6384-1h)
  - a. Messschritt Parametrierung  $(6384 - 1h) = \frac{U}{6381-1h * 10\mu\text{m}} = \frac{628318.531}{12566 * 10\mu\text{m}} = 5$

3. Parametrierung Geschwindigkeit (6384-2h)
  - a. Parametrierung User-unit in [cm/s]  $(6384 - 2h) = \frac{Unit\_User}{0.1\text{ mm/s}} = \frac{1[\frac{\text{cm}}{\text{s}}]}{0.1[\frac{\text{mm}}{\text{s}}]} = 10$

#### 4.4.3 Positionsbereich

Der Positionsbereich hängt von der eingestellten Schrittweite ab (Objekt 6381h) und der Anzahl der einstellbaren Umdrehungen (Objekt 63C2h).

#### 4.4.4 Geschwindigkeitsbereich

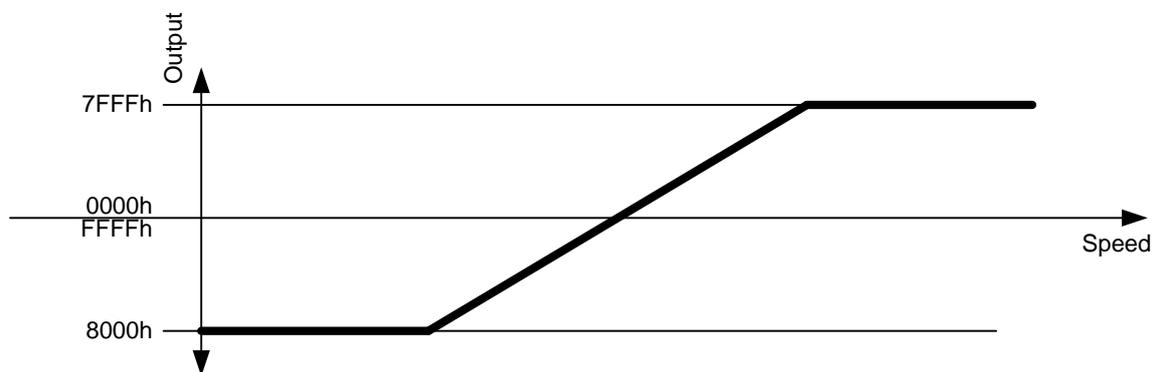
##### 0x6390

Dieses Objekt liefert eine 16-Bit Geschwindigkeitsinformation mit der Einheit, gemäss 6384-2h (Voreinstellung = [1 cm/s]).

Der Bereich des Objekts 6390h-1 Geschwindigkeit Drehgeber A ist -8000h...7FFF'h.

Überschreitet der skalierte Geschwindigkeitswert diesen Bereich, ist der Output -8000h or 7FFFh (Saturated Logic).

**Abbildung 2: Geschwindigkeitsbereich**



#### 4.5 Drehgeber als Standard-Komponente mit Embedded Software

Wird dieser Drehgeber als Standard-Komponente mit Embedded Software in Sicherheitsfunktionen eingesetzt, ist die entsprechende "Application Note MAGRES EAM" für weitere Informationen anzufordern.

## 5 NMT Service

### 5.1 Unterstützte Befehle

Folgende NMT Befehle werden unterstützt:

NMT Befehl	Byte 0
NMT Start	0x01
NMT Preoperational	0x80
NMT Stop	0x02
NMT Reset	0x81
NMT Communication Reset	0x82

NMT Frame:

COB ID	Byte 0
node ID	xx

#### 5.1.1 NMT Reset

Dieses NMT Kommando setzt den kompletten Drehgeber zurück. Es kann bis zu 170 ms dauern, bis die neue Boot-up Message geschickt wird. (Neustart des Micro-Controllers, es ist zu beachten, dass alle nicht gespeicherten Konfigurationen verloren gehen).

#### 5.1.2 NMT Communication Reset

Dieses NMT Kommando löst einen Neustart des CAN Controllers aus. Es kann bis zu 5 ms dauern, bis die neue Boot-up Message geschickt wird. (Es ist zu beachten, dass alle nicht gespeicherten Konfigurationen verloren gehen). Bei Durchführung eines NMT communication resets werden Emergency Messages (0x6503, 0x6505, 0x1001) nicht erneut automatisch geschickt.

### 5.2 Boot-up Message

Nach dem Einschalten oder einem NMT Reset sendet der Geber eine „Boot-up Message“.

COB ID	Byte 0
700h + node ID	00

## **6 SDO service**

### **6.1 Allgemein**

Der Drehgeber unterstützt 1 SDO Server (Expedited read/write, segmented read)

### **6.2 Save/load Parameter**

Der Drehgeber unterstützt das Sichern von Parametern im nichtflüchtigen Speicher.

#### **6.2.1 Save**

Schreiben der Signatur "save" in 1010h-x sichert die betreffenden Objekte im nichtflüchtigen Speicher. Nach einem Reset oder dem Wiedereinschalten werden die Parameter aus dem nichtflüchtigen Speicher geladen.

Die in 1010h-x angeforderten SDOs werden nach der Speicherung der Parameter übertragen.

#### **6.2.2 Load**

Schreiben der Signatur "load" in 1011h-x stellt die betreffenden Objekte wieder her. Die entsprechenden Parameter werden nach Reset oder Wiedereinschalten wirksam.

#### **6.2.3 Nichtflüchtiger Speicher**

Um die Sicherung im nichtflüchtigen Speicher zu gewährleisten, ist sicherzustellen, dass es direkt nach dem Senden des Objekts 1010h-x zu keinem Unterbruch in der Versorgungsspannung kommt (ansonsten werden nach dem nächsten Einschalten die Werkseinstellungen wiederhergestellt.)

## 7 PDO Service

### 7.1 Allgemein

Der Drehgeber unterstützt TPDO263 und TPDO264. PDOs werden nur im Betriebszustand NMT operational mode übertragen.

### 7.2 Arten der PDO Kommunikation

Die folgenden Übertragungsarten werden unterstützt (Objekt 180xh-2):

- Synchron (1-240)
- Asynchron (255)
- Herstellerspezifisch (254)
- RTR-Übertragung, "event-driven" (253)

Beide PDOs unterstützen alle Übertragungsarten.

Übertragungsart 253: PDO wird auf Anforderung durch ein Remote Frame übertragen (RTR: remote transmission request).

Übertragungsart 255 und 254: Zeitgesteuerte PDO Übertragung. Das Zeitintervall zwischen zwei PDOs kann in Objekt 180xh-5 geändert werden.

Übertragungsart 1-240: PDO wird nach n-th Sync Frames gesendet.

Übertragungsart 1: PDO wird nach einem Sync Frame gesendet.

Übertragungsart 2: PDO wird nach zwei Sync Frames gesendet.

etc.

Übertragungsart 255 ist für das PDO voreingestellt.

### 7.3 COB-ID

Die COB-ID für beide PDOs ist einstellbar (in Objekt 180xh-1)

Werkseinstellung:

TPDO263: 18Ch

TPDO264: 18Dh

Die Änderungen werden sofort wirksam.

### 7.4 PDO mapping

Der Drehgeber unterstützt dynamisches Mapping.

#### 7.4.1 Objekte, die für das Mapping verwendet werden können

Folgende Objekte können für das Mapping verwendet werden:

Mapping Inhalt	Mapping Eintrag	Beschreibung
Position encoder	0x60040020	Objekt 6004h Subindex 00h, Datenlänge 32 Bit
Speed encoder	0x60300120	Objekt 6030h Subindex 01h, Datenlänge 32 Bit
Alarms	0x65030010	Objekt 6503h Subindex 00h, Datenlänge 16 Bit
Warnings	0x65050010	Objekt 6505h Subindex 00h, Datenlänge 16 Bit
Diagnostic	0x21170010	Objekt 2117h Subindex 00h, Datenlänge 16 Bit
Speed [rpm]	0x21180010	Objekt 2117h Subindex 00h, Datenlänge 16 Bit
Time Stamp	0x21200010	Objekt 2120h Subindex 00h, Datenlänge 16 Bit

Zur Änderung eines PDO Mappings muss zunächst 0 in 0x1A0x-0 eingetragen werden. Danach ist der gewünschte Mapping Eintrag gemacht und das Mapping kann wieder aktiviert werden, indem die Nr. des PDO Inhalts in 0x1A0x-0 eingetragen wird.

### 7.4.2 Default Mapping für Absolut-Drehgeber

Mapping für beide PDOs ist identisch. Der Positionswert wird in Byte 0...3 übertragen.

ID	DLC	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
18Ch/18Dh	6	xx	xx	xx	xx	xx	xx

Byte 0...3: Position (Objekt 6383-1h)

Byte 4...5: Geschwindigkeit (Object 6390-1h)

PDO264 ist standardmässig deaktiviert, da kein zweiter Drehgeber vorhanden ist.

### 7.5 Timing

Die Mindest- Zykluszeit für TPDOs beträgt 1 ms, die Voreinstellung ist 0.

### 7.6 Beeinträchtigungen bei der genauen Kalkulation von Prozessdaten

Die folgenden Vorgänge können die genaue Kalkulation von Prozessdaten wie Positionswert, Drehzahl, Warnungen und Alarme beeinträchtigen:

- Änderungen der Skalierungsparameter

## 8 Emergency Service

### 8.1 Allgemein

Liegt ein Fehler vor, sendet der Drehgeber eine Fehlermeldung, ausserdem werden die entsprechenden Bits im Error Register gesetzt (Objekt 1001h).

Im Fehlerfeld (Objekt 1003h-x) kann auf die Fehlercodes zugegriffen werden. In der Historie werden maximal 8 Fehlercodes gespeichert.

### 8.2 COB-ID

Die COB-ID für die Emergency Meldung wird in Objekt 1014h definiert.

Werkseinstellung: 80h + Teilnehmeradresse

Änderungen werden sofort wirksam.

---

*Als COB-ID wird intern die Abweichung zur werksseitig eingestellten COB-ID gespeichert. Beispiel:*

<i>Teilnehmeradresse: 1</i>	<i>COB-ID Emergency: 81h</i>	<i>(Werkseinstellung)</i>
	<i>COB-ID Emergency1: 87h</i>	<i>(kundenseitige Änderung)</i>
<i>Teilnehmeradresse: 9</i>	<i>COB-ID Emergency1: 89h</i>	<i>(automatisch angepasst)</i>

---

### 8.3 Emergency message

Das Format der Emergency Messages entspricht der CiA 301. Zusätzlich sendet der Drehgeber Warnung und Alarm Meldungen (Objekte 6503h, 6505h).

Die "Emergency Message" wird geschickt, wenn ein Fehler im Error Register gesetzt wird.

COB-ID	DLC	Byte0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
80h+node ID	8	Error Code		Error Register (Objekt 1001h)	Herstellerspezifisch				
					Alarm 6503h		Warnung 6505h		Keine Verwendung

### 8.4 Error Register

Error Register (Objekt 1001h)							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
-	-	-	Kommunikationsfehler	Temperaturfehler			Allgemeiner Fehler

#### 8.4.1 Kommunikationsfehler

Kommunikationsfehler werden ausgegeben wenn beim internen Überlauf des CAN message buffers oder bei fehlerhaften CAN frames auf dem Bus. Bei einem Kommunikationsfehler wird die entsprechende Operation, die in Objekt 1029h-1 definiert ist, ausgeführt.

#### 8.4.2 Temperaturfehler

Dieser Fehler wird ausgegeben, wenn die interne Temperatur des Drehgebers oberhalb eines bestimmten Schwellenwertes ist, bei dem die Position nicht mehr garantiert ist.

#### 8.4.3 Allgemeiner Fehler

Ein allgemeiner Fehler wird bei allen anderen Fehlern ausgegeben.

Ein Drehgeber-spezifischer Alarm bzw. Warnung löst auch einen allgemeinen Fehler aus.

Bei einem allgemeinen Fehler wird die entsprechende Operation, die in Objekt 1029h-1 definiert ist, ausgeführt.

## 8.5 Error Codes

Folgende Error Codes werden von dem Gerät generiert:

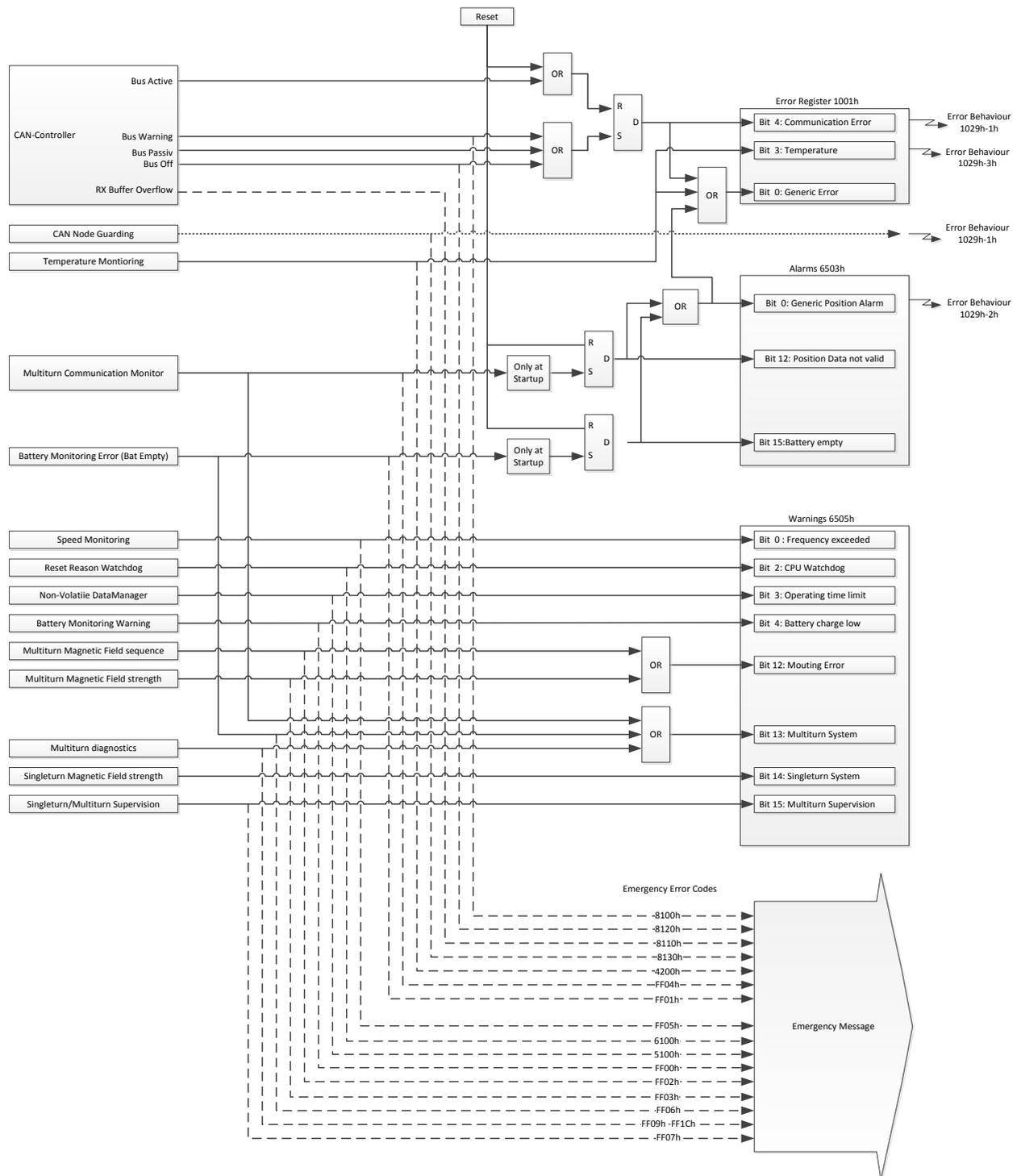
Error Code (hex)	Bedeutung
0000h	Error reset or no error
4200h	Temperature out of range
5100h	EEPROM error
6100h	Software fault (watchdog)
8100h	Communication error (bus warning)
8110h	CAN RX overflow
8120h	CAN in error passive mode
8130h	Life guard error or heartbeat error
FF00h	Battery low warning (early warning)
FF01h	Battery empty error
FF02 ... FF03h	Multiturn sensor weak magnetic field warning (position may be incorrect)
FF04h	Internal communication error
FF05h	Speed out of range
FF06h	Singleturn sensor magnetic field out of range
FF07h	Multiturn and singleturn sensor out of sync
FF08h ... FFFFh	Manufacturer reserved error codes

## 9 Alarm, Warnung, Error, Emergency Messages und Fehlerverhalten

Abbildung 4 zeigt den Überwachungsmechanismus. Bei einem Fehlerfall, wird ein Alarm oder eine Warnung ausgegeben. Das Verhalten im Fehlerfall wird in Kapitel 8.3 beschrieben.

### 9.1 Absolut-Drehgeber

Abbildung 3: Datenfluss von Error, Alarm, Warning und Emergency messages



## 9.2 Verhalten des Geräts im Fehlerfall (Error behavior)

Die "error behaviors" werden ausgeführt, wenn das entsprechende Bit im Objekt 1001 Error register gesetzt wurde und das Gerät im NMT-State Operational ist.

Beispiel:

Das Fehlverhalten 1029h-2 wird auf "Change to Pre-Operational" (0) gesetzt. Das Gerät ist im NMT state Operational

1. Allgemeines Fehlerbit wird gesetzt.  
→ Das Gerät wechselt zu "Pre-Operational"
2. Das Gerät wird mittels NMT command start in den NMT state operational versetzt.  
→ Das Gerät wechselt wieder zu „Pre-Operational“, wenn der allgemeine Fehler weiter besteht.

## 9.3 0x2117 16-Bit Drehgeber Diagnose

Um mehrere Objekte in einem PDO zu übertragen wurden die folgenden Objekte Error (0x1001), Alarm (0x6503) und Warning (0x6505) in 2 Bytes zusammengefasst.

### Byte 0: Warnings

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
MTSuper	STSys	MTSys	MountErr	BattLow	OpTimeLim	WDT	FreqExc

Byte 0	Entsprechendes Bit & Register	Bedeutung
Bit 7	Bit 15 0x6505 Warning	<b>MTSuper</b> : Multiturn supervision Wird gesetzt, wenn Multi- und Singleturn System ausser sync sind.
Bit 6	Bit 14 0x6505 Warning	<b>STSys</b> : Singleturn system Wird gesetzt, wenn ein Fehler im Singleturn-System detektiert wird
Bit 5	Bit 13 0x6505 Warning	<b>MTSys</b> : Multiturn system Wird gesetzt, wenn ein Fehler im Multiturn-System detektiert wird
Bit 4	Bit 12 0x6505 Warning	<b>MountErr</b> : Mounting error Wird gesetzt, wenn ein Montagefehler detektiert wird (z.B. Störung im Magnetfeld)
Bit 3	Bit 4 0x6505 Warning	<b>BattLow</b> : Batterie low charge Wird gesetzt, wenn die Batteriespannung unter einen bestimmten Schwellwert sinkt. Der Drehgeber sollte ausgetauscht werden, um die absolute Position weiterhin sicherzustellen.
Bit 2	Bit 3 0x6505 Warning	<b>OpTimeLim</b> : Operating time limit Wird gesetzt, wenn ein potenzielles Problem im nicht-flüchtigen Speicher detektiert wird. Der Drehgeber sollte ausgetauscht werden, um die absolute Position weiterhin sicherzustellen.
Bit 1	Bit 2 0x6505 Warning	<b>WDT</b> : Watch dog timer triggered Wird gesetzt bei einem Software-Reset aufgrund eines watchdog timer. Der Drehgeber sollte ausgetauscht werden, um die absolute Position weiterhin sicherzustellen.
Bit 0	Bit 0 0x6505 Warning	<b>FreqExc</b> : Frequency exceeded Wird gesetzt wenn die maximal zulässige Geschwindigkeit überschritten wird.

**Byte 1: Errors**

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
BattEmpt	PosErr	TempErr	CommErr	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved

Byte 1	Entsprechendes Bit & Register	Bedeutung
Bit 7	Bit 15 0x6503 Alarm	<b>BattEmpt:</b> Battery empty Wird gesetzt wenn die Batterie des Multiturn-Systems leer ist. Die absolute Position des Drehgebers ist nicht mehr garantiert.
Bit 6	Bit 12 0x6503 Alarm	<b>PosErr:</b> Position Error Wird bei einem Positionsfehler gesetzt (leere Batterie oder Störung des Magnetfelds)
Bit 5	Bit 3 0x1001 Error	<b>TempErr:</b> Temperature Error Wird bei einem Überschreiten der maximalen Betriebstemperatur gesetzt.
Bit 4	Bit 4 0x1001 Error	<b>CommErr:</b> Communication Error Wird gesetzt, wenn ein Kommunikationsfehler detektiert wird (Bus off, Bus Warning, RX overflow)
Bit 0-3		<b>Reservierte Felder</b>

## **10 Heartbeat Service**

### **10.1 Allgemein**

Der Drehgeber unterstützt einen Heartbeat Producer gemäss CiA 301.

### **10.2 COB-ID**

COB-ID für die Heartbeat- Meldung ist 700h + node ID.

### **10.3 Timing**

Die Mindest-Zykluszeit einer Heartbeat-Meldung beträgt 1 ms und kann in Objekt 1017h-0 konfiguriert werden

## 11 LSS slave

### 11.1 Allgemein

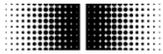
Baudrate und Teilnehmeradresse können durch LSS konfiguriert werden (gemäß CiA 305). Eine weitere Möglichkeit für das Setzen von Baudrate und Teilnehmeradresse bieten die Objekte 2100h und 2101h (siehe Objektverzeichnis). Der LSS Dienst ist nur in NMT Stopped Mode verfügbar.

### 11.2 Unterstützte Befehle

- Switch state global
- Switch state selective
- Configure node ID protocol
- Configure bit timing parameters
- Store configuration
- Inquire identity vendor-ID
- Inquire identity product code
- Inquire identity revision number
- Inquire identity serial number
- Inquire identity node ID

### 11.3 LSS Adresse

Die für die Adressierung durch LSS benötigten Angaben wie Vendor ID, Revisionsnummer, Produkt Code und Seriennummer befinden sich auf dem Etikett am Drehgebergehäuse.



## 12 Objektverzeichnis

Nachstehende Tabelle zeigt eine Zusammenfassung aller vom Drehgeber unterstützten SDO Objekte.

<b>Objekt</b>	Objekt Nummer in Hex
<b>Name</b>	Objektnamen
<b>Format</b>	U/I = Unsigned/Integer , No. = no of bits, ARR = Array, REC = Record, STR = String
<b>Zugriff</b>	ro = read only, wo = write only, rw = read write, m = mappable
<b>Default</b>	Default Wert beim ersten Init
<b>Save</b>	X = kann im EEPROM gespeichert werden
<b>Bedeutung</b>	zusätzliche Erläuterung

### 12.1 Kommunikations-Profil

Objekt	Sub-Index	Name	Format	Zugriff	Default	Save	Beschreibung
1000h		Gerätetyp	U32	ro	060001A1h		2 <sup>0</sup> .. 2 <sup>15</sup> ProfilNr = 1A1h = 417 encoder lift 2 <sup>16</sup> .. 2 <sup>23</sup> Communication model 2 <sup>24</sup> .. 2 <sup>31</sup> virtual device code
1001h		Fehlerregister	U8	ro	0h		Bit0 = Generischer Fehler Bit3 = Temperaturfehler Bit4 = Kommunikationsfehler
1003h		Vordefiniertes Fehlerfeld	ARR				
	00h	Grösster Subindex	U8	rw	0h		Anzahl gespeicherter Nachrichten (0 - 8)
	01h	Letzter Eintrag	U32	ro			Letzter Error Code
	08h	Ältester Eintrag	U32	ro			Ältester Error Code
1005h		Sync COB-ID	U32	rw	80h	X	COB ID des Sync Objektes
1008h		DeviceName (Hersteller Gerätenamen)	STR	ro			Devicename = "EAMxxx Lift"
1009h		Hardware Version	STR	ro			Hardware version in ASCII
100Ah		Software Version	STR	ro			Software version in ASCII
100Ch		Guard-time	U16	rw	0h	X	Guard-time (Aktuelle guard-time ist Objekt 100Ch*100Dh [ms])
100D		Life-Time-Faktor	U8	rw	0h	X	Life-Time-Faktor
1010h		Parameter speichern	ARR				
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	4h		No. of save possibilities 4
	01h	Alle Parameter speichern	U32	rw	1h		="evas" (0x65766173) zum speichern
	02h	Kommunikationsparameter	U32	rw	1h		="evas" (0x65766173) zum speichern
	03h	Applikationsparameter	U32	rw	1h		="evas" (0x65766173) zum speichern
	04h	Herstellerspezifische Parameter	U32	rw	1h		="evas" (0x65766173) zum speichern
1011h		Default-Parameter wieder herstellen	ARR				
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	4h		No. of reset possibilities = 4
	01h	Alle Parameter	U32	rw	1h		="daol" (0x64616F6C) zum laden
	02h	Kommunikationsparameter	U32	rw	1h		="daol" (0x64616F6C) zum laden
	03h	Applikationsparameter	U32	rw	1h		="daol" (0x64616F6C) zum laden
	04h	Herstellerspezifische Parameter	U32	rw	1h		="daol" (0x64616F6C) zum laden
1014h		Emergency COB-ID	U32	rw	80h + Node-ID	X	COB ID des Emergency Objektes
1017h		Producer heartbeat time	U16	rw	3E8h	X	Producer heartbeat time in ms (0 = deaktiviert)
1018h		Identity Objekt	REC	ro			
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	4h		
	01h	Vendor ID	U32	ro	5Fh		Vendor ID
	02h	Product code	U32	ro			Product code: 74h = EAMxxx Lift
	03h	Revision number	U32	ro			Product revision number
	04h	Serial number	U32	ro			Serial No.
1029h		Fehlerverhalten	ARR				
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	2h		
	01h	Kommunikationsfehler	U8	rw	1h	X	0h = Wechsel zu pre-operational mode
	02h	Allgemeiner Fehler	U8	rw	1h	X	1h = Kein Wechsel
	03h	Temperaturfehler	U8	rw	1h	X	2h = Wechsel zu stopped-mode



1906h		Transmit PDO263 parameter	REC			X	
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	5h	X	
	01h	COB ID	U32	ro	18Ch	X	COB ID für TPDO263
	02h	PDO type	U8	rw	FFh	X	Transmission type FFh = zyklisch
	05h	Event timer	U16	rw	0	X	Cycle time in ms
1907h		Transmit PDO264 parameter	REC			X	
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	5h	X	
	01h	COB ID	U32	ro	18Dh	X	COB ID für TPDO264
	02h	PDO type	U8	rw	1h	X	Transmission type
	05h	Event timer	U16	rw	0	X	Cycle time in ms
1B06h		Transmit PDO263 mapping	ARR			X	
	00h	Grösster Subindex	U8	rw	2	X	Maximaler Wert ist 8
	01h	Inhalt von PDO263	U32	rw	6383'0120h	X	Position Drehgeber
	02h	Inhalt von PDO263	S16	rw	6390'0110h	X	Geschwindigkeit Drehgeber
1B07h		Transmit PDO264 mapping	ARR			X	
	00h	Grösster Subindex	U8	rw	0	X	Maximaler Wert ist 8
	01h	1st mapping parameter	U32	rw	0	X	Position Drehgeber
1F80h		NMTStartup	U32	rw	0	X	0h = NMT slave muss vom NMT master gestartet werden 8h = NMT slave geht autonom in den NMT state <i>Operational</i> (self starting)

## 12.2 Herstellerspezifische Objekte

Object	Sub-index	Name	Format	Access	Default	Save	Description
2100h		Baudrate	U8	rw	5h	X	0=10 kBit/s 1=20 kBit/s 2=50 kBit/s 3=100 kBit/s 4=125 kBit/s 5=250 kBit/s 6=500 kBit/s 7=800 kBit/s 8=1000 kBit/s Die neue Node ID wird nach einem reset oder power-on aktiviert (sofern der Parameter im nicht-flüchtigen Speicher gespeichert wurde)
2101h		Node ID	U8	rw	4h	X	Node ID 1...127 möglich Die neue Node ID wird nach einem reset oder power-on aktiviert (sofern der Parameter im nicht-flüchtigen Speicher gespeichert wurde)
2110h		Feature control	U16	rw	0008h	X	Bit 3: CAN Bus Off behavior 1 = Automatic CANopen restarting 0 = Encoder behaves according obj. 1029h
2114h		Manufacturer Reserved	U32	rw	0		
2117h		Encoder Diagnose	U16	ro, m			Encoder diagnostic bits
2118h		Geschwindigkeit [rpm]	S16	ro, m			Geschwindigkeitswert des Drehgebers [rpm]
2120h		Time stamp [us]	U16	ro, m			Time stamp in [us] der aktuellen Position
2300h		Kunden EEPROM	ARR				Kunden EEPROM zum Speichern von Daten
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	4		
	01h	CustomerEEPROM[0]	U32	rw	0	X	
	02h	CustomerEEPROM[1]	U32	rw	0	X	
	03h	CustomerEEPROM[2]	U32	rw	0	X	
	04h	CustomerEEPROM[3]	U32	rw	0	X	
4001h		Speed sampling interval in ms	U16	rw	10	X	Das "speed sampling interval" definiert das Sampling Interval für die Geschwindigkeitsberechnung. Wird dieser Parameter auf einen Wert grösser 4'000 gesetzt kann es zu einem Problem (interne overflows) mit dem Geschwindigkeitsobjekt kommen (6390h-1)



## 12.3 Standardisiertes Geräteprofil

Object	Sub-Index	Name	Format	Access	Default	Save	Beschreibung
6001h		Lift Nummer	U8	rw	01h	X	Lift Nummer 1..8, Bit0=Lift 1, Bit1=Lift 2, ...
6380h		Betriebsparameter					
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	01h		
	01h	Position Unit 1	U16	rw	04h	X	Bit0 = 0 Position CW 1 Position CCW Bit 2 = 0 Skalierfunktion aus 1 Skalierfunktion ein
6381h		Auflösung	ARR				
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	01h		
	01h	Position Unit 1	U32	rw	4000h	X	Auflösung in Schritte/Umdrehung 4000h = 16384 = 14 Bit
6382h	00h	Preset Wert in Schritten	ARR				
	01h	Grösster Subindex	U8	ro	01h		
		Position Unit 1	U32	rw	00h	X	Preset in Schritten → Offset
6383h		Position in Schritten	ARR				
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	01h		
	01h	Position Unit 1	U32	ro	00h	X	Positionswert inkl. Offset in Schritten
6384h		Encoder measuring step setting	ARR				Position Unit 1
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	03h		
	01h	Messschritt	U32	rw	0Ah	X	Einheit Messschritt , Vielfaches von 10 µm
	02h	Geschwindigkeit Messschritt	U32	rw	0Ah	X	Einheit Geschwindigkeit, Vielfaches von 0.1 mm/s
	03h	Beschleunigung Messschritt	U32	rw	01h	X	Einheit Beschleunigung, Vielfaches von 1 mm/s <sup>2</sup>
6390h		Speed value car	ARR				
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	01h		
	01h	Position Unit 1	I16	ro	00h		Geschwindigkeit (Einheit siehe Objekt 6384)
63C0h		Operating Status	ARR				
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	01h		
	01h	Position Unit 1	U16	ro	04h		Bit0 = 0 Position CW 1 Position CCW Bit 2 = 0 Skalierfunktion aus 1 Skalierfunktion ein
63C1h		Auflösung	ARR				
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	01h		
	01h	Position Unit 1	U32	ro	1000h		Auflösung in Schritte/Umdrehung
63C2h		Anzahl einstellbarer Umdrehungen	ARR				
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	01h		
	01h	Position Unit 1	U32	ro	40000h		Maximale Anzahl Umdrehungen
63C4h		Unterstützte Warnungen	ARR				
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	01h		
	01h	Position Unit 1	U16	ro	14h		Following warnings are supported: Bit2 = CPU watchdog status Bit4 = Battery charge
63C5h		Warnungen	ARR				
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	01h		
	01h	Position Unit 1	U16	ro	00h		Folgende Warnungen werden unterstützt: Bit2 = CPU watchdog status Bit4 = Batterieladung
63C6h		Unterstützte Alarme	ARR				
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	01h		
	01h	Position Unit 1	U16	ro	1001h		Folgende Alarme werden unterstützt: Bit0 = Positions-Error Bit12 = Data Not Valid Drehgeber A
63C7h		Alarme	ARR				
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	01h		
	01h	Position Unit 1	U16	ro	00h		Folgende Alarme werden unterstützt: Bit0 = Position-Error Bit12 = Data Not Valid Drehgeber A
63C8h		Operating Time	ARR				
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	01h		
	01h	Position Unit 1	U32	ro	00h		Zeit in 1/10 Stunden seit letztem Reset
63C9h		Offset Wert	ARR				
	00h	Grösster Subindex	U8	ro	01h		
	01h	Position Unit 1	U32	ro	00h		Offset aus Preset berechnet (6382 h)

## 13 Applikationen

### Änderung von Node-ID und Baudrate mit LSS

Node-ID und Baudrate können geändert werden, ohne den Drehgeber über diese anzusprechen zu müssen. Mit dem LSS-Dienst werden die Sensoren über ProductCode, RevisionNr, VendorID und Seriennummer angesprochen und konfiguriert.

#### Node ID ändern

Die Node-ID kann im Objekt 2101h zwischen 1 und 127 geändert werden. Anschliessend sollte ein Speichervorgang mittels Objekt 1010h durchgeführt werden. Beim nächsten Initialisieren meldet sich der Drehgeber mit der neuen Node-ID an.

#### Baudrate ändern

Die Baudrate kann im Objekt 2100h geändert werden. Es wird ein Index ins Objekt geschrieben, nicht die effektive Baudrate:

Nun muss die Baudrate noch über Objekt 1010-1 gespeichert werden. Beim nächsten Initialisieren meldet sich der Drehgeber auf der neuen Baudrate an. Vorher sollte man aber noch die Baudrate des Masters ändern.

## 14 Abweichungen zur CIA Spezifikation

Objekt	Sub-Index	Name	Abweichung
0x1029	1	Error Verhalten	Default Wert ist 1 anstatt 0 (Do not change NMT-State on Communication-Errors.
	3	Error Verhalten	Default Wert ist 1 anstatt 0 (Do not change NMT-State on Communication-Errors.
0x63C2	0	Anzahl Umdrehungen	Unsigned32 anstatt Unsigned 16 aufgrund 18-Bit Multiturn Auflösung
1B06h	0	Übertragung PDO263 mapping	Geschwindigkeitsobjekt ect 6390h wird zusätzlich zum PDO gemappt

## A. Anhang

### a. Anschlussbelegung

Kabelbelegung (Anschluss – L)

Adern- farbe	Signal
Grau	CAN_GND
Braun	+Vs
Weiss	0 V
Grün	CAN_H
Gelb	CAN_L

Steckerbelegung 1 x M12 (Anschluss – N)

Pin	Signal
1	CAN_GND
2	+Vs
3	0 V
4	CAN_H
5	CAN_L

