



# Handbuch

Ants LEB02 (Linear Encoder Base)



RS485



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Dokument</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Hinweise</b> .....	<b>5</b>
2.1	Zielgruppe .....	5
2.2	Verwendete Symbole / Klassifizierung der Warn- und Sicherheitshinweise .....	5
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6
2.4	Mitgeltende Dokumente .....	6
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung</b> .....	<b>7</b>
3.1	Funktion des Messsystems .....	7
3.2	Technische Daten .....	7
3.2.1	Sensor .....	7
3.2.2	Codeband .....	9
3.3	Schnittstellenbeschreibung CANopen Lift .....	9
3.4	Schnittstellenbeschreibung RS485/ EIA-485 .....	11
3.5	Schnittstellenbeschreibung SSI .....	12
3.6	Unterstützte Standards und Protokolle .....	14
3.7	Übersicht der Varianten .....	14
3.8	Typenschild .....	14
<b>4</b>	<b>Installation</b> .....	<b>16</b>
4.1	Elektrische Installation .....	16
4.1.1	Allgemeine Hinweise für den Anschluss .....	16
4.1.2	Anschluss Farbkodierung .....	16
4.1.3	Anschluss Legende .....	17
4.1.4	Anschlussbelegung Sensor .....	17
4.1.5	CAN Netzwerktopologie .....	17
4.1.6	RS485 Netzwerktopologie .....	19
4.1.7	SSI Netzwerktopologie .....	19
4.1.8	Allgemeine Fehler .....	21
<b>5</b>	<b>Inbetriebnahme und Bedienung</b> .....	<b>22</b>
5.1	Status-LED .....	22
5.2	CANopen Lift .....	22
5.2.1	Quick-Start Guide .....	22
5.2.2	Protokolleigenschaften .....	26
5.2.3	CANopen Objektverzeichnis .....	27
5.2.4	Beschreibung der Objekte .....	30
5.2.5	Beispiele .....	34
5.3	RS485 .....	36
5.3.1	Eigenschaften .....	36
5.4	SSI .....	37
5.4.1	Protokolleigenschaften .....	37

<b>6</b>	<b>Entsorgung</b> .....	<b>39</b>
6.1	Entsorgung.....	39
<b>7</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>40</b>
7.1	Umrechnungstabelle Dezimal / Hexadezimal .....	40
<b>8</b>	<b>Kontakt</b> .....	<b>42</b>
	<b>Glossar</b> .....	<b>43</b>

# 1 Dokument

Dies ist das Originalhandbuch, Ausgangssprache Deutsch.

Herausgeber	Kübler Group, Fritz Kübler GmbH Schubertstraße 47 78054 Villingen-Schwenningen Germany <a href="http://www.kuebler.com">www.kuebler.com</a>
Ausgabedatum	08/2021
Copyright	© 2021, Kübler Group, Fritz Kübler GmbH
Textquellen	Technische Möglichkeiten mit CANopen Lift - CANopen Lift.org
	Das CANopen Applikationsprofil für Aufzüge CiA-417 - CANopen Lift.org
	Layer Setting Service (LSS) nach CiA-305 - CAN-CiA.org
Bildquellen	Schachtbild, herstellerneutral - CANopen Lift.org
Textquellen	SSI Application Note 2013; Posital GmbH
	Praxiswissen – Schnittstelle SSI; KUNBUS GmbH
Bildquellen	SSI Block Diagram; Posital GmbH
Textquellen	Wiesemann & Theis GmbH
Bildquellen	Wiesemann & Theis GmbH

## Rechtliche Hinweise

Sämtliche Inhalte dieses Dokumentes unterliegen den Nutzungs- und Urheberrechten der Fritz Kübler GmbH. Jegliche Vervielfältigung, Veränderung, Weiterverwendung und deren Publikationen sowie deren Veröffentlichung im Internet, auch in Auszügen, in anderen elektronischen oder gedruckten Medien, bedarf einer vorherigen schriftlichen Genehmigung durch die Fritz Kübler GmbH.

Die in diesem Dokument genannten Marken und Produktmarken sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelfalter.

Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Angegebene Produkteigenschaften und technische Daten stellen keine Garantieerklärung dar.

## 2 Allgemeine Hinweise



Lesen Sie dieses Dokument sorgfältig, bevor Sie mit dem Produkt arbeiten, es montieren oder in Betrieb nehmen.

### 2.1 Zielgruppe

Das Gerät darf nur von Personen projiziert, installiert, in Betrieb genommen und instand gehalten werden, die folgende Befähigungen und Bedingungen erfüllen:

- Technische Ausbildung.
- Unterweisung in den gültigen Sicherheitsrichtlinien.
- Ständiger Zugriff auf diese Dokumentation.

### 2.2 Verwendete Symbole / Klassifizierung der Warn- und Sicherheitshinweise

 <b>GEFAHR</b>	<p><b>Klassifizierung:</b></p> <p>Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort <b>GEFAHR</b> warnt vor einer unmittelbar drohenden Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.</p> <p>Das Nichtbeachten dieses Sicherheitshinweises führt zu Tod oder schwersten Gesundheitsschäden.</p>
 <b>WARNUNG</b>	<p><b>Klassifizierung:</b></p> <p>Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort <b>WARNUNG</b> warnt vor einer möglicherweise drohenden Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.</p> <p>Das Nichtbeachten dieses Sicherheitshinweises kann zu Tod oder schweren Gesundheitsschäden führen.</p>
 <b>VORSICHT</b>	<p><b>Klassifizierung:</b></p> <p>Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort <b>VORSICHT</b> warnt vor einer möglicherweise drohenden Gefahr für die Gesundheit von Personen.</p> <p>Das Nichtbeachten dieses Sicherheitshinweises kann zu leichten oder geringfügigen Gesundheitsschäden führen.</p>
<b>ACHTUNG</b>	<p><b>Klassifizierung:</b></p> <p>Das Nichtbeachten des Hinweises <b>ACHTUNG</b> kann zu Sachschäden führen.</p>

<b>HINWEIS</b>	<b>Klassifizierung:</b>
	Ergänzende Informationen zur Bedienung des Produktes sowie Tipps und Empfehlungen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb.

## 2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Messsystem dient in Verbindung mit einer geeigneten Auswerteeinheit der Bestimmung der absoluten Position von Aufzugskabinen. Das Messsystem darf im Sinne eines Positions- und Geschwindigkeitssensors verwendet werden.

Das Messsystem sowie dessen Auswerteeinheit müssen die im Kapitel Technische Daten [▶ 7] genannten Anforderungen erfüllen.

## 2.4 Mitgeltende Dokumente

Alle technischen Daten sowie die mechanischen und elektrischen Kennwerte sind in den entsprechenden Datenblättern der Systemkomponenten angegeben.

## 3 Produktbeschreibung

### 3.1 Funktion des Messsystems

Der Sensor, der auf die Aufzugskabine montiert wird, und das Codeband, das im Schacht gespannt wird, bilden zusammen das Messsystem. Der Sensor wandelt eine lineare Bewegung in ein digitales Positionssignal um. Hierzu wertet er das durch zwei Lochreihen kodierte Codeband aus.

### 3.2 Technische Daten

<b>HINWEIS</b>	<b>Technische Daten</b>
	Alle technischen Daten sowie die mechanischen und elektrischen Kennwerte finden Sie in den Datenblättern der entsprechenden Variante des Gerätes, bei Sonderausführungen in der entsprechenden Angebots- / Kundenzeichnung des Produktes.
<b>HINWEIS</b>	<b>Konfiguration beachten</b>
	Die Leistungsmerkmale und die mechanische Ausführung des Produktes sind abhängig von der gewählten Konfiguration (gemäß Bestellschlüssel).

#### 3.2.1 Sensor

##### Mechanische Kennwerte Sensor

Betriebstemperatur	-10 °C ... +70 °C [14 °F ... 158 °F]
Lagertemperatur	-20 °C ... +80 °C [-4 °F ... 176 °F]
Schutzart gemäß EN 60529	IP54
Luftfeuchtigkeit	< 90 % (nicht kondensierend)
Aufstellhöhe	< 2000 m [6562 ft]
Material Gehäuse	Aluminium
Gewicht	ca. 0,55 kg [19.40 oz]
Maximale Messlänge	392 m [1286 ft]
Maximale Geschwindigkeit	8 m/s [26.25 ft/s]
Auflösung	1 mm
Genauigkeit	± 1 mm

**Elektrische Kennwerte Sensor**

Versorgungsspannung	10 ... 30 V DC
Versorgungsspannung gemäß UL 1310	Class 2
Versorgungsspannung gemäß EN 60950	PELV
Stromaufnahme	max. 100 mA
Schutzklasse gemäß EN 61140	III

**EMV**

Normengrundlage	EN 12015:2014 EN 12016:2013
-----------------	--------------------------------

**UL - Underwriters Laboratories**

UL-Zulassung	File E498900
Normengrundlage	UL 508

**Kennwerte CANopen Lift**

Bitrate	250 kbit/s
Identifier	0x18C
Node ID	0x04
Eventimer	10 ms
Auflösung	1 mm
Heartbeat	500 ms
Terminiert	ja

Für weitere Information besuchen Sie bitte die CiA Homepage [www.canopen-lift.org](http://www.canopen-lift.org).

**Kennwerte RS485**

Baudrate	19.200
Anzahl Datenbits	8 Bit
Anzahl Startbit	1 Bit
Anzahl Stopbit	1 Bit
Parität	keine
Wiederholrate	150 Hz
Anzahl Bytes/ Übertragung	9 Bytes
Auflösung Position	1 mm
Auflösung Geschwindigkeit	1 mm/s
Positionswert	24 Bit, binär
Geschwindigkeitswert	16 Bit, Zweierkomplement

## Kennwerte SSI

Datenübertragung	im Slave Mode zweimalige Datenübertragung
Auflösung	0,25 mm
Datenlänge	25 bit + 1 Power Failure bit (Low)
MSB	First
Codierung	Gray
Taktfrequenz	max. 200 kHz
Monoflop-Zeit	< 50 µs

Ein Positionswert muss vom SSI-Master über 52 Takte ausgelesen werden.

- 1 ... 25: MSB first Absolutposition in Graycode
- 26: Data Low (PFB)
- 27 ... 51: Zweite Übertragung (siehe 1-25)
- 52: Data Low (PFB)

## 3.2.2 Codeband

Material	V2A gefederter Edelstahl, Kanten gebrochen
Maße	16 x 0,4 mm
Gewicht	50 g / m
Wärmeausdehnung	16 x 10 <sup>-6</sup> / K

## 3.3 Schnittstellenbeschreibung CANopen Lift

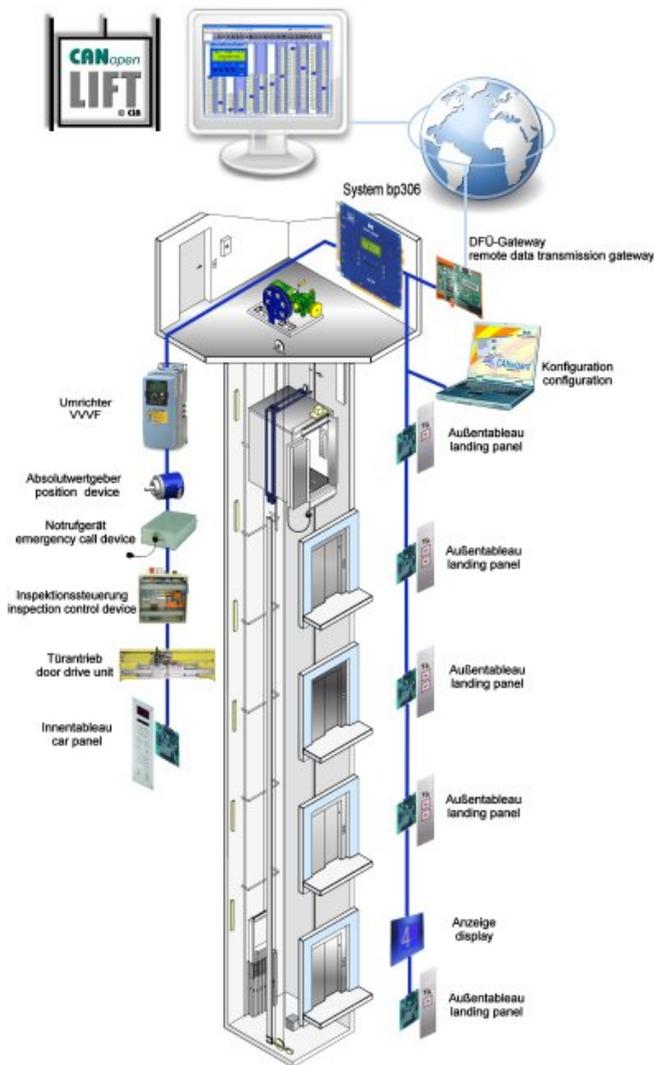
In 2003 wurde CANopen Lift als Universallösung für die Aufzugssteuerung standardisiert und damit ein umfassendes Netzwerksystem für Aufzugbetrieb, Analyse, Management und Updates etabliert. Ob hydraulische Aufzüge oder Seilaufzüge, ob Einzelaufzüge oder Achtergruppen, mit zwei oder 254 Haltestellen: CANopen Lift deckt den Großteil möglicher Anwendungsfälle von Aufzügen ab.

### Eigenschaften im Überblick

Herausragendes Merkmal von CANopen Lift ist die Bereitstellung eines herstellerunabhängigen Plug-and-Play-Systems für den Anwender, mit dem sich sämtliche Anwendungen im Aufzugsbau realisieren und kontrollieren lassen. CANopen stellt dafür das einheitliche Verfahren für das Netzwerkmanagement bereit, um die angeschlossenen Komponenten zu steuern. Sämtliche elektronischen Komponenten, die in Aufzügen vorkommen können, wurden im Standard als virtuelle Geräte beschrieben. Für diese Geräte sind sämtliche Parameter, Nachrichten und Dienste festgelegt. CAN dient zur Übertragung der Prozessnachrichten. Dabei werden für die Priorisierung von Nachrichten die für CAN gängigen Verfahren genutzt. Eine echtzeitfähige Übertragung von Prozessnachrichten ist möglich.

CANopen Lift erlaubt es somit dem Techniker, alle Komponenten mit einem einheitlichen Konfigurationstool herstellerübergreifend zu parametrieren. Dies minimiert die Einarbeitungszeit, vereinfacht das Handling und senkt die Kosten. Zudem kann durch ein standardisiertes Diagnosemanagement der Zustand des Aufzugs zentral erfasst und protokolliert werden. Der Techniker kann somit auch die anstehenden Systemanalysen komfortabel realisieren.

Mit dem integrierten Energiemanagement steht überdies ein Verfahren zur kontinuierlichen Erfassung und Reduzierung des Energiebedarfs von Aufzügen zur Verfügung. Durch die Aktivierung verschiedener Stand-by-Modi in den Komponenten lässt sich der Energieverbrauch des Aufzugs bedarfsgerecht steuern.



IMG-ID: 120524299

## Organisierte Komponenten

Jedes der gezeigten Geräte ist für bestimmte Funktionen verantwortlich. Z. B. ist das Außentableau auf jeder Etage das Gerät, das vom Benutzer die Anfrage nach einer Kabine entgegennimmt und an die Steuerung weiterleitet. Eine solche Anfrage enthält Informationen über die geografische Position der Anfrage (woher kommt diese und wohin soll diese gehen) und über die Art der Anfrage (normale Anfrage, Prioritätsanfrage wie z. B. Notfalle Anfragen). Diese von der Steuerung gesammelten Anfragen werden verarbeitet, wobei das Außentableau, sofern alle Informationen in Ordnung sind, eine Bestätigung zur Anfrage erhält (z. B. Lichtwechsel am Druckknopf).

Infolge der Verarbeitung muss jener Controller, der die eingehenden Anfragen bearbeitet, auch die Controller für den Antrieb wie die Türen informieren, was zu der vom Benutzer angeforderten Bewegung der Kabine und – nach Erreichen der gewünschten Etage – der Kabinentüren führt.

Neben dem normalen Informationspfad erhalten die erwähnten Controller (Anfrage-, Tür- und Antriebssteuerung) zudem Statusinformationen des Messsystems, z. B. des Schachtkopiersystems LEB02 und mehrerer weiterer Sensoren.

Ein solcher Sensor kann z. B. ein Anwesenheitssensor sein, der jede Person in der Kabine erfasst. Weitere Sensoren können u.a. Rauchmelder, Lastmesssensoren oder Lichtvorhänge an der Kabinentür sein, die zu der Entscheidung beitragen, ob sich die Kabine überhaupt bewegen darf oder ob sich die Kabinentür beim Erreichen einer bestimmten Etage öffnen soll.

Der CANopen Lift Standard wird ständig weiterentwickelt. So wird CANopen Lift zukünftig die Basis für die Ferndiagnose aller Komponenten über das Internet und für die sicherheitsrelevante Datenübertragung in Aufzügen sein.

## 3.4 Schnittstellenbeschreibung RS485/ EIA-485

Der RS485-Standard steht für die physikalische Spezifikation einer Reihe bidirektionaler Verbindungen über ein differentielles Leitungspaar. RS485 definiert lediglich die physikalischen Eigenschaften einer Schnittstelle und ist kein selbständiges Übertragungsprotokoll! Das physikalische Interface benötigt einen 130  $\Omega$ -Abschlusswiderstand, zwei Biasing-Widerstände und einen Standard RS485-Transceiver.

### Eigenschaften im Überblick

- Spannungsbereich -7 ... 12 V
- Serielle, asynchrone, kontinuierliche und bidirektionale Datenkommunikation
- Digitale, bidirektional 2-Draht (Halbduplex) oder 4-Draht-Version der (Duplex)-Schnittstelle
- Leitungsaufbau immer per Linie, niemals als Stern oder mittels Stichleitungen
- Leitungspaar(e) möglichst in der Ausführung Twisted-Pair-Kabel (Schutz gegen elektrische und magnetische Störfelder)
- Enden der Leitung möglichst terminiert (Übertragungsgeschwindigkeit/ höhere Distanzen)
- Kompensation von Leitungsverzögerungen für die Datenübertragungen in Hochgeschwindigkeit
- Nutzung durch verschiedene (Feldbus-) Protokolle möglich (anwendungsspezifisch)
- Busfähigkeit für mehrere Sende- und Empfangsgeräte in einer Kette (max. 32)

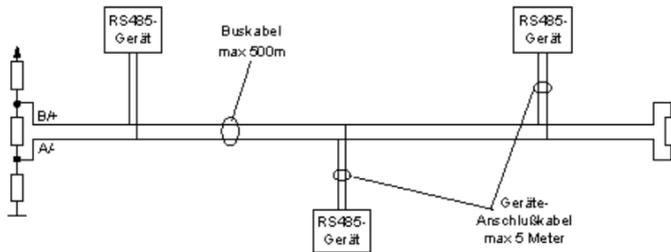


Abb. 1: Quelle: Wiesemann &amp; Theis GmbH

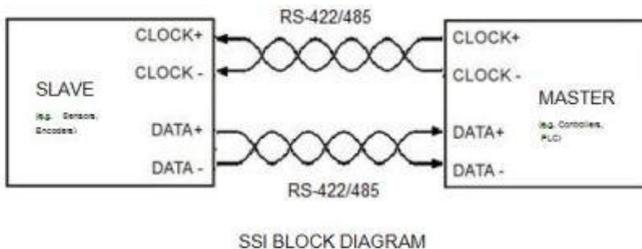
IMG-ID: 9007199376272139

### Serielles Protokoll

Standardmäßig ist die Schnittstelle auf 9600 Bd konfiguriert. Die bidirektionale RS485-Schnittstelle ist prinzipiell busfähig, weshalb jede Kommunikation vom Master, also von der Steuerung, mit der Slave-Adresse beginnt. Zur Minimierung der Übertragungszeiten werden die Informationen binär übertragen. Jedes Protokoll wird mit einer einfach zu berechnenden XOR-Prüfsumme abgeschlossen. Die Protokoll-Ende-Erkennung erfolgt anhand einer Timeout-Steuerung.

## 3.5 Schnittstellenbeschreibung SSI

Das Synchronous Serial Interface (SSI) ist ein weit verbreiteter Standard für serielle Schnittstellen industrieller Anwendungen, z. B. für Wegmesssysteme via Absolutwertgeber. Die Schnittstelle beruht auf dem RS422 Standard. SSI ermöglicht eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen Master und Slave, um Absolutwerte zur jeweiligen Position eines Gerätes zu erhalten. Dazu werden die Positionsdaten vom Messsystem kontinuierlich aktualisiert und dem Ausgangsregister zur Verfügung gestellt.



IMG-ID: 120955531

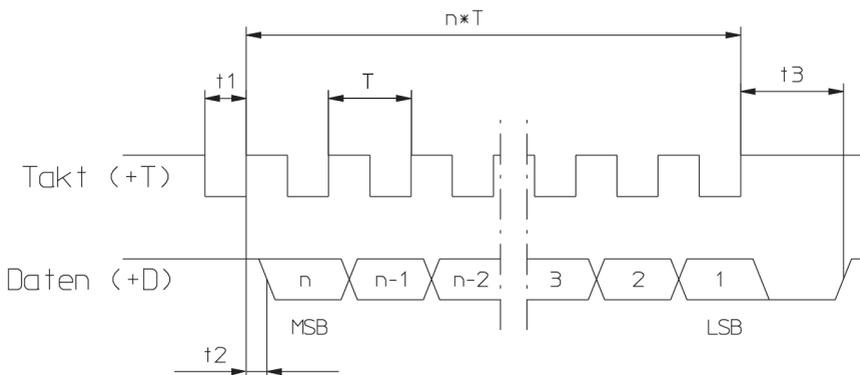
### Eigenschaften im Überblick

Diese Schnittstelle eignet sich besonders für Anwendungen in industrieller Umgebung, für die Zuverlässigkeit und Robustheit unumgänglich sind. Die Synchron-Serielle Schnittstelle ist zudem sehr einfach aufgebaut, da nur zwei Leitungspaare erforderlich sind (für den Takt [Master] und die Daten [Slave]). Im Sensor selbst werden ein Schieberegister und ein Monoflop zur Ansteuerung desselben benötigt. Weiterhin ermöglicht SSI das Anschließen von bis zu drei Messsystemen an einen gemeinsamen Takt. Dies versetzt die Steuerung in die Lage, mehrere Messsysteme zu einem definierten Zeitpunkt auszulesen.

Als weitere Vorteile sind zu nennen:

- Geringer Aufwand an Verkabelung durch serielle Datenübertragung
- Leitungslängen von bis zu 1200 m
- Hohe Störfestigkeit gegen elektromagnetische Störungen (EMV) aufgrund von RS422 Standards
- Hohe Zuverlässigkeit der Datenübertragung aufgrund von Differenzsignalen
- Vollständige Protokollflexibilität sowohl hinsichtlich der Anzahl von Daten als auch deren Größe
- Vermeidung von Erdschleifen durch galvanisch isolierte Funktionsbereiche des Systems (Master)

SSI definiert zwei Signalarten: CLOCK (Takt) und DATA (Daten). Im Ruhezustand der Takt- und Datenleitung sind die Pegel auf High festgelegt. Die Übertragung des Positionswertes beginnt mit dem höchstwertigen Bit (MSB), sobald das Taktsignal von Low- auf High-Pegel wechselt. Darauf folgt das nächst niederwertige Bit mit jedem weiteren Wechsel des Taktsignals von Low- auf High übertragen. Die Übertragung endet mit Ausgabe des niederwertigsten Bits (LSB). Dies geschieht, nachdem das Taktsignal von Low nach High schaltet (und dort verbleibt) und die Datenleitung bis zum Ende der Monoflop-Zeit auf dem Pegel Low verbleibt. Danach stehen beide Pegel wieder auf High.



IMG-ID: 149180939

$$t_1 = T / 2$$

$$t_2 < 1 / (4 \times f_{\max})$$

$t_3 =$  Monoflopzeit (s. unten)

$n =$  Auflösung in bit

Konfigurierbar ist neben der Taktfrequenz, die der jeweiligen Leitungslänge Rechnung trägt, auch die Anzahl der Datenbits, um die Auflösung flexibel halten zu können. Auch können für die sichere Übertragung und zur Anzeige des Endes der Datenübertragung Paritätsbits hinzugefügt werden (wie von einigen Herstellern umgesetzt).

## 3.6 Unterstützte Standards und Protokolle

### CANopen Lift

CiA® 301 CANopen application layer and communication profile, Version: 4.2.0, 21. February 2011

CANopen Lift gemäß CiA® 417, Version: 2.3.0, 10 December 2018

### RS485

RS485 (Radio Sector / Recommended Standard) wird synonym zu EIA485 (Electronic Industries Alliance) und TIA485-A (Telecommunications Industry Association) verwendet.

Standard gemäß: Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems (ANSI/TIA/EIA-485-A-98) (R2003).

### SSI

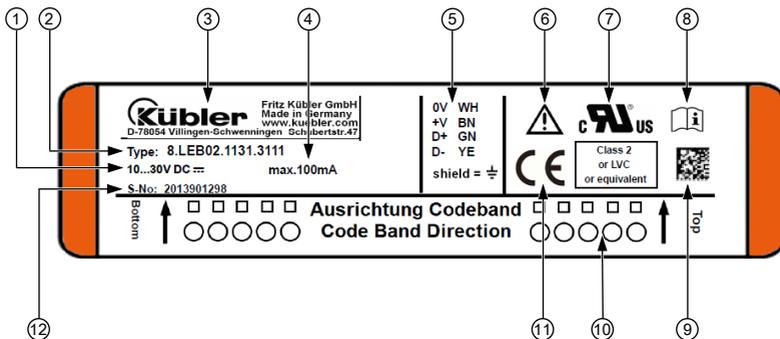
SSI basierend auf RS422 Standard gemäß: Electrical Characteristics of Balanced Voltage Digital Interface Circuits (ANSI/TIA/EIA-422-B-1994) (R2000) (R2005).

## 3.7 Übersicht der Varianten

Sensortyp	Sicherheitsklassen
LEB02	-
LES02	SIL3 (EN 81-50)
LES02 mit PSU02	

## 3.8 Typenschild

Das Typenschild auf dem Produkt sieht beispielhaft wie folgt aus:



IMG-ID: 27021597902745355

1 Versorgungsspannung

7 UL-Kennzeichnung

2 Typ / Bestellschlüssel	8 Betriebsanleitung beachten
3 Hersteller und Adresse	9 Datamatrix Code
4 Stromaufnahme	10 Ausrichtung Codeband
5 Anschlussbelegung	11 CE-Kennzeichnung
6 Betriebsanleitung beachten	12 Seriennummer

## 4 Installation

### 4.1 Elektrische Installation

#### 4.1.1 Allgemeine Hinweise für den Anschluss

<b>ACHTUNG</b>	<p><b>Zerstörung des Gerätes</b></p> <p>Trennen Sie vor dem Stecken oder Lösen der Signalleitung immer die Versorgungsspannung und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten ab.</p>
<b>HINWEIS</b>	<p><b>Allgemeine Sicherheitshinweise</b></p> <p>Beachten Sie, dass die gesamte Anlage während der Elektroinstallation in spannungsfreiem Zustand ist.</p> <p>Achten Sie darauf, dass das Ein- oder Ausschalten der Betriebsspannung für das Gerät und das Folgerät gemeinsam erfolgt.</p>

#### 4.1.2 Anschluss Farbkodierung

Teilweise sind die Kabel über eine Farbkodierung, teilweise über eine Zahlenkodierung realisiert. Die Farben sind wie folgt abgekürzt:

Kurzzeichen	Farbe	Kurzzeichen	Farbe
WH	Weiß	BU	Blau
BN	Braun	RD	Rot
GN	Grün	BK	Schwarz
YE	Gelb	VT	Violett
GY	Grau	GY-PK	Grau-Pink
PK	Pink	RD-BU	Rot-Blau

<b>ACHTUNG</b>	<p><b>Zerstörung der Elektronik</b></p> <p>Achten Sie bei einer Konfektionierung des Sensorkabels auf einen ausreichenden ESD-Schutz.</p>
	

### 4.1.3 Anschluss Legende

+V:	Versorgungsspannung +V DC
0V:	Spannungsversorgung GND (0 V)
CAN_H:	Positives CAN Signal (Dominant High)
CAN_L:	Negiertes CAN-Signal (Dominant Low)
C+, C:	Taktsignal
D+, D:	Datensignal
n.c.:	Do not connect / nicht anschließen

### 4.1.4 Anschlussbelegung Sensor

Schnittstelle	Kabel, 3 m, geschirmt, offenes Kabelende						
CANopen Lift (DS417)	Signal:	+V	0 V/GND	CAN_H	CAN_L	n.c.	n.c.
	Aderfarbe:	BN	WH	GN	YE	GY	PK

Schnittstelle	Kabel 3 m, geschirmt, mit Sub-D Stecker, Stift 9-polig									
CANopen Lift (DS417)	Signal:	n.c.	CAN_L	0 V/GND	n.c.	Schirm	0 V/GND	CAN_H	n.c.	+V
	Pin:	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Schnittstelle	Kabel, 3 m, geschirmt, offenes Kabelende							
SSI	Signal:	+V	0 V/GND	C+	C-	D+	D-	
	Aderfarbe:	BN	WH	GN	YE	GY	PK	

Schnittstelle	Kabel, 3 m, geschirmt, Sub-D Stecker, Stift 9-polig									
SSI	Signal:	n.c.	C+	Schirm	D+	0 V/GND	+V	C-	D-	+V
	Pin:	1	2	3	4	5	6	7	8	9

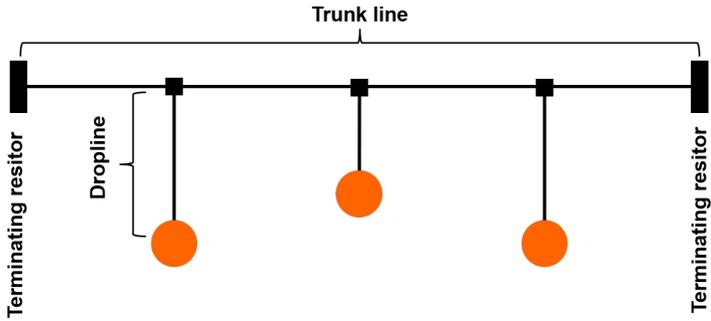
Schnittstelle	Kabel, 3 m, geschirmt, offenes Kabelende						
RS485	Signal:	+V	0 V/GND	T/R-	T/R+	n.c.	n.c.
	Aderfarbe:	BN	WH	GN	YE	GY	PK

### 4.1.5 CAN Netzwerktopologie

Gemäß DIN ISO 11989 kann ein CAN Bussystems grundsätzlich nur die Linien-Busstruktur annehmen. Abweichend davon können Repeater oder Gateways eingesetzt werden, um andere Netzwerktopologien zu realisieren.

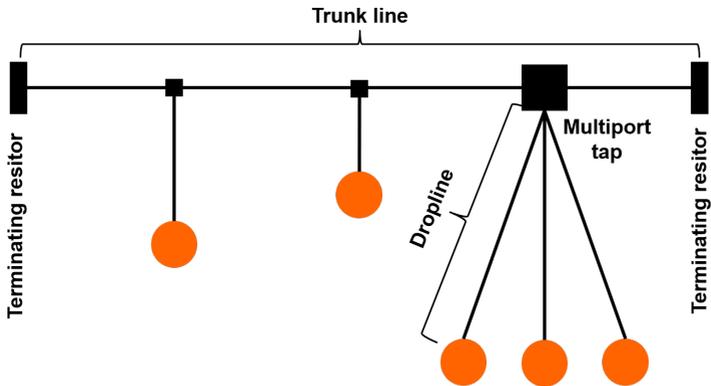
Bei der Auslegung der Netzwerktopologie muss zwischen Hauptleitung (Trunk Line) und Stichleitung (Dropline) unterschieden werden.

Die Hauptleitung muss an beiden Enden mit einem Widerstand von 120 Ohm terminiert werden. Droplines dürfen nicht mit Abschlusswiderständen terminiert werden.



IMG-ID: 60283275

Baud Rate [kbit/s]	Länge Stichleitung [m]	Gesamtlänge aller Stichleitungen [m]
1000	< 1	< 5
500	< 5	< 25
250	< 10	< 50
125	< 20	< 100
50	< 50	< 250



IMG-ID: 60285707

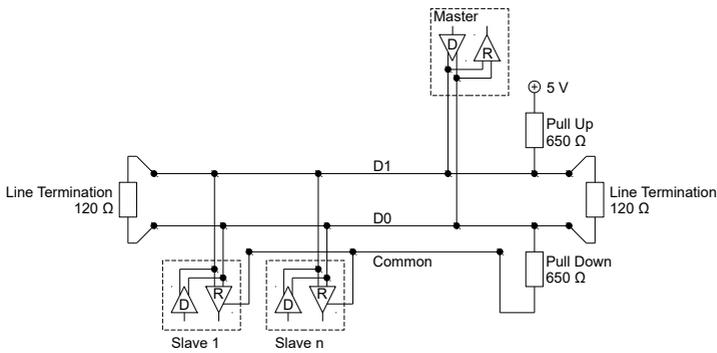
Baud Rate [kbit/s]	Länge Stichleitung ohne Multiport[m]	Länge Hauptleitung ohne Doplines [m]
1000	< 0,3	< 25
500	< 1,2	< 66
250	< 2,4	< 120
125	< 4,8	< 310

Droplines müssen weitestgehend vermieden werden, da sie zwangsläufig Reflexionen verursachen. Diese Reflexionen sind jedoch unkritisch, sofern sie vor der Abtastzeit vollständig abgeklungen sind. Bei den in den Buskopplern gewählten Bit-Timing-Einstellungen kann davon ausgegangen werden, dass dies der Fall ist.

### 4.1.6 RS485 Netzwerktopologie

Der Parameterkanal ist eine asynchrone, halbduplex Schnittstelle, die physikalisch der RS485 Spezifikation entspricht. Für eine störungsfreie Übertragung ist es notwendig, die Übertragungsleitungen mit pull up/down Widerständen zu versehen.

Um auch die Unabhängigkeit von Line Transceiver Herstellern zu gewährleisten, geben wir folgende Empfehlung für die Dimensionierung der Schnittstelle:

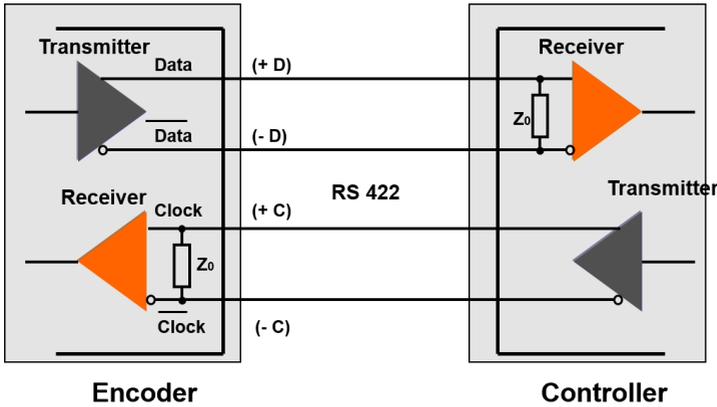


IMG-ID: 58511243

Standardmäßig sind der 120 ... 130 Ohm Abschlusswiderstand und die 650 ... 1k Ohm pull up/down Widerstände eingebaut. Für Bus-Betrieb (mehr als 1 Geber) ist kein Abschlusswiderstand im Geber eingebaut. Dieser muss kundenseitig an den am weitesten vom Master entfernten Teilnehmer angebracht werden.

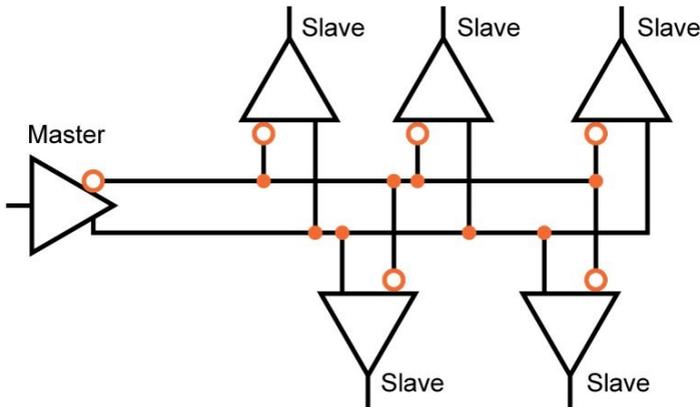
### 4.1.7 SSI Netzwerktopologie

SSI basiert im Grunde auf 2 parallelen RS485 Netzwerkschaltungen und definiert damit eine klassische RS422 Schaltung. Standardmäßig kommen 120 Ohm Abschluss-Widerstände zum Einsatz.



IMG-ID: 143594763

In der Topologie eines RS422 Netzwerkes kann es maximal 11 Teilnehmer geben. SSI definiert hierfür einen Master und einen Slave. Somit wären max. 1 Master und 10 Slaves realisierbar. Die Kommunikation ist dabei stets unidirektional (Simplex).



IMG-ID: 143611403

Beide Leitungen (Data und Clock) werden differenziell übertragen. Es sind maximale Leitungslängen von bis zu 1200 m möglich. Zur physikalischen Anbindung werden gemäß RS422 Standard Twisted-Pair-Kabel empfohlen. Als Richtwert können abhängig von der Kabellänge folgende Baudraten erzielt werden:

Kabellänge [m]	13	44	85	300	750
Maximale Baudrate [MHz]	2	1	0,6	0,2	0,08

## **4.1.8 Allgemeine Fehler**

### **4.1.8.1 Operational Mode nicht anwählbar**

- a) Vergewissern Sie sich, dass das Codeband lagerichtig eingelegt wurde. Vergleichen Sie dazu die Information zur Ausrichtung des Codebandes auf dem Typenschild des Sensors; siehe Typenschild Sensor.
- b) Prüfen Sie den Grad der Abnutzung der Gleitleisten.

### **4.1.8.2 Das Messsystem kommuniziert nicht mit der Steuerung**

- a) Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.
- b) Überprüfen Sie den korrekten Anschluss der 4 Adern.
- c) Stellen Sie sicher, dass die Verbindung zur gewählten Kommunikationsschnittstelle ordnungsgemäß installiert ist. Überprüfen Sie gegebenenfalls das Übertragen von Daten.

## 5 Inbetriebnahme und Bedienung

### 5.1 Status-LED

Eine einfarbige LED signalisiert den Status des Messsystems:

Anzeige	LED	Bedeutung
LED aus		Keine Spannung
LED ein		Versorgungsspannung liegt am Gerät an

### 5.2 CANopen Lift

#### 5.2.1 Quick-Start Guide

##### 5.2.1.1 Defaulteinstellungen

In CANopen sind sämtliche Parameter als Objekte angelegt. Die wichtigsten Parameter zu CANopen werden in folgender Tabelle mit ihren Default-Werten aufgeführt:

Index	Name	Default	Anmerkung
0x1000	Device Type	0x060001A1	
0x1017	Producer Heartbeat time	0x1F4	500 ms
0x1018	Identity Object		
0x1018 Sub1	Vendor Id	0x13	KÜBLER
0x1018 Sub 2	Product Code	0x248	
0x1906	Transmit PDO Communication Parameter 263		
0x1906 Sub 1	COB-ID	0x0000018C	396
0x1906 Sub 2	Transmission Type	0xFE	254 = Asynchron – Abhängig vom Event Timer
0x1906 Sub 3	Inhibit Time	0x0	Sperrzeit = 0 s
0x1906 Sub 5	Event Timer	0x0A	10 ms
0x1B06	Transmit PDO Mapping Parameter 263		
0x1B06	Mapping Eintrag	0x63830120	Mapping Eintrag
0x2000	Knotenadresse	0x4	
0x2001	Bitrate	0xFA	250 kbit/s
0x2002	NMT Status	0x00	0 = Initialisierung
0x6001	Lift number	0x00	
0x6380	Operating Parameter	0x00	
0x6383	Position value	0x00	
0x6384	Encoder measuring step settings position unit 1		
0x6384 Sub 1	Measuring step	0x64	100
0x6384 Sub 2	Speed measuring step	0xA	10
0x6390	Speed value car	0x00	
0x63C0	Operating status	0x00	
0x63C1	Single turn resolution	0xF4240	Auflösung von 1.000.000 Inkrementen
0x63C2	Number of distinguishable revolutions	0x8CA0	36.000

### 5.2.1.2 Betriebsarten

<b>HINWEIS</b>	<b>Gültigkeit der Betriebsart</b>
	Die im Intervall gesendete Betriebsart gilt für alle Slaves.

Der Master sendet die jeweilige Betriebsart (in Betrieb, Betriebsbereitschaft und STOP-Modus) im vorgegebenen Intervall:

ID	DLC	Data	Interpretation
00	2	01 00 00 00 00 00 00 00	Operational
00	2	80 00 00 00 00 00 00 00	PRE-Operational
00	2	02 00 00 00 00 00 00 00	STOP Mode

### 5.2.1.3 Programmierung

<b>HINWEIS</b>	<b>Vorbereitung der Programmierung</b>
	Stellen Sie sicher, dass sich während der Programmierung immer ein Codeband im Sensor befindet.

Mit dem Anschluss des Sensors gibt der Sensor eine Info an die Steuerung weiter:

- ✓ Die elektrische Installation ist abgeschlossen (Spannungsversorgung, Busanschluss).
  - a) Gerät anschließen.
  - b) Gerätestatus prüfen.
    - ⇒ Wenn die LED nicht leuchtet, dann muss die Verbindung zur Spannungsversorgung überprüft werden.
    - ⇒ Nach korrektem Anschluss des Gerätes an die Spannungsversorgung leuchtet die LED grün. Die Programmierung kann beginnen.

### 5.2.1.4 Layer Setting Service (LSS)

Exakt zwei Bedingungen müssen bei Geräten erfüllt sein, die an ein CANopen Netzwerk angeschlossen werden:

- Alle Geräte müssen über dieselbe Baudrate verfügen.
- Innerhalb des Netzwerkes gilt eine einzige Knotenadresse.

Für all jene CANopen-Geräte, die aufgrund des vorgesehenen Einsatzortes oder der konstruktiven Bedingungen über keine Vorrichtung zur mechanischen Konfiguration der genannten Basisparameter verfügen (z. B. DIP-Schalter), hält CANopen den Layer Setting Service bereit (CiA DSP-305).

Damit die Einstellungen per Layer Setting Service greifen können, muss zu dem entsprechenden Gerät eine 1:1 CAN-Verbindung bestehen.

Ist diese Voraussetzung erfüllt, können über den speziellen Dialogmodus Baudrate und Knotenadresse verändert werden. Die COB-ID 0x7E5 wird vom Master zum Slave verwendet. Dieser antwortet mit der COB-ID 0x7E4. LSS-Nachrichten sind immer 8 Bytes lang. Nicht verwendete Bytes sind reserviert und müssen mit 0 aufgefüllt werden.

<b>HINWEIS</b>	<b>Wechsel in den Konfigurationsmodus</b>
	Mit Übermittlung der CAN-Nachricht zur Konfiguration werden alle eingebundenen LSS-Slaves in einen Konfigurationsmodus versetzt.

- ✓ Das Messsystem befindet sich in der Betriebsart PRE-Operational oder STOP Mode.
  - a) LSS-Master vorbereiten, wenn Sie in den LSS Konfigurationsmodus wechseln wollen.
  - b) LSS-Slaves per CAN-Nachricht in den Konfigurationsmodus versetzen.
    - ⇒ Für das Rücksetzen der LSS-Slaves in den Modus Operational siehe Speichern der LSS-Werte [▶ 34].

ID	DLC	Data	Interpretation
7E5	8	04 01 00 00 00 00 00 00	LSS-Mode

### 5.2.1.5 Einstellen der Baudrate

- ✓ Das Messsystem befindet sich in der Betriebsart PRE-Operational oder STOP Mode.
  - a) Per LSS-Master die neue Baudrate übermitteln:

ID	DLC	Data	Interpretation
7E5	8	13 00 XX 00 00 00 00 00	Neue Baudrate
XX = 1->800kB, 2->500kBit, 3->250kBit, 4->125kBit, 5->100kBit, 6->50kBit, 7->20kBit			

- b) Rückmeldung der LSS-Slaves überprüfen, ob diese die neue Baudrate unterstützen oder nicht:

ID	DLC	Data	Interpretation
7E4	8	13 00 00 00 00 00 00 00	Neue Baudrate bestätigt

- c) Zum Speichern und Ändern folgen Sie den Informationen zum Speichern der LSS-Werte [▶ 34].

### 5.2.1.6 Einstellen der NodeID

- ✓ Das Messsystem befindet sich in der Betriebsart PRE-Operational oder STOP Mode.
  - a) Per LSS-Master die neue Knotennummer übermitteln:

ID	DLC	Data	Interpretation
7E5	8	11 XX 00 00 00 00 00 00	Neue NodeID
XX = 01-7F // Default CANopenLift: 04			

- b) Rückmeldung der LSS-Slaves überprüfen, ob diese die neue Knotennummer unterstützen oder nicht:

ID	DLC	Data	Interpretation
7E4	8	11 00 00 00 00 00 00 00	Neue NodeID bestätigt

- c) Zum Speichern und Ändern folgen Sie den Informationen zum Speichern der LSS-Werte [▶ 34].

## 5.2.2 Protokolleigenschaften

### 5.2.2.1 CANopen Lift Anwendungsprofil CiA 417

Das Gerät nutzt das CANopen Lift Anwendungsprofil nach CiA 417. Grundsätzlich nutzt auch dieses Anwendungs- und Kommunikationsprofil dieselben vier Kommunikationsobjekte (COBs) wie alle anderen Teilnehmer des Kommunikationsprotokolls von CANopen. Im Gegensatz zu den Geräteprofilen, die die Funktionalität ebenso wie das Objektverzeichnis zur jeweiligen Gerätegruppe definieren (z. B. Antriebe, Encoder), steht bei den Anwendungsprofilen die Funktion einer Anwendung im Vordergrund (z. B. Aufzuganlagen, Schienenfahrzeuge).

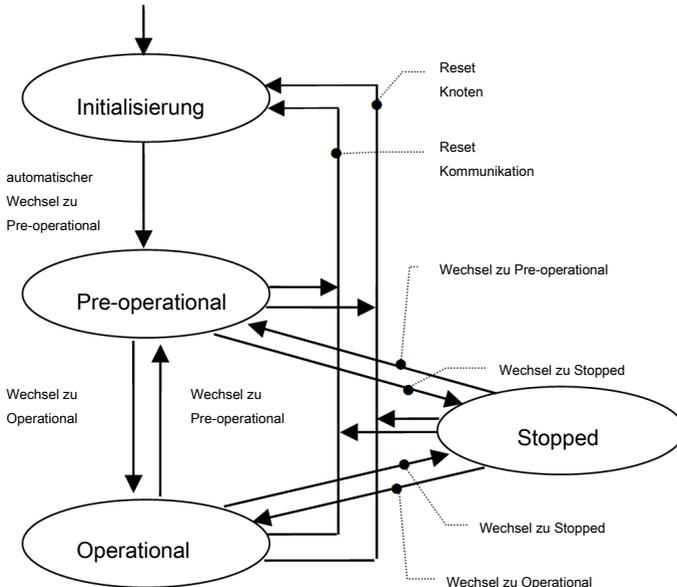
Im Anwendungs- und Kommunikationsprofil CiA 417 sind mithin die Funktionen definiert, die nötig sind, um eine Aufzugssteuerung zu bauen und die Kommunikation zwischen allen Geräten zu gewährleisten. Dafür beschreibt das Anwendungsprofil alle Geräte, die im Steuerungssystem für Aufzüge erforderlich sind. Diese Geräte werden als virtuelle Geräte beschrieben.

Entscheidend ist, dass das Gerät die Vorgaben aus dem definierten Funktionsumfang des virtuellen Gerätes erfüllt.

Das Anwendungsprofil definiert die Inhalte sowie das Verhalten der Prozess Daten Objekte (PDO). Folglich wird im Applikationsprofil die Kommunikationsbeziehung der einzelnen (virtuellen) Geräte festgelegt, womit zugleich auch die CAN-IDs festgelegt sind.

### 5.2.2.2 Netzwerkmanagement

Folgendes Zustandsdiagramm nach DS 301 zeigt die unterschiedlichen Knoten-Zustände und die entsprechenden Netzwerkkommandos (gesteuert vom Netzwerk-Master über NMT-Dienste).



IMG-ID: 109579787

## Initialisierung

Nach dem Einschalten oder nach einem Reset befindet sich das Gerät im Ausgangszustand der Initialisierung. Der Knoten wechselt nach Durchlauf der Reset-/Initialisierungsroutinen automatisch in den Zustand Pre-Operational. Die LEDs zeigen den momentanen Status an.

### Pre-Operational

Der CAN-Knoten kann nun über SDO-Nachrichten oder mit NMT-Befehlen unter dem Standard-Identifizier angesprochen werden. Es erfolgt die Programmierung der Geber- oder Kommunikations-Parameter.

### Operational

Der Knoten ist aktiv. Prozesswerte werden über die PDOs ausgegeben. Alle NMT-Kommandos können ausgewertet werden.

### Prepared oder Stopped

In diesem Zustand ist der Knoten nicht mehr aktiv, sodass sowohl eine SDO- als auch eine PDO-Kommunikation nicht mehr möglich sind. Der Knoten kann über NMT-Kommandos entweder in den Zustand Operational oder Pre-Operational gesetzt werden

## 5.2.3 CANopen Objektverzeichnis

Das Objektverzeichnis beschreibt den kompletten Funktionsumfang (Parameter) eines CANopen-Gerätes und ist in Tabellenform organisiert. Im Objektverzeichnis sind nicht nur die standardisierten Datentypen und Objekte des CANopen-Kommunikationsprofils sowie der Geräteprofile enthalten, sondern gegebenenfalls auch herstellerspezifische Objekte und Datentypen.

Die Beschreibung der Objektverzeichnis-Einträge ist folgendermaßen aufgebaut:

Index (hex)	Sub-Index (hex)	Objekt	Name	Typ	Attr.	M/O
-------------	-----------------	--------	------	-----	-------	-----

### Index

16 bit-Adresse des Eintrages

### Sub-Index

8 bit-Zeiger auf Untereintrag:

- Verwendung nur bei komplexen Datenstrukturen (z. B. Record, Array)
- Kein Untereintrag: Sub-Index=0

### Objekt

- NULL Eintrag ohne Daten
- DOMAIN größere variable Datenmenge, z. B. Programmcode
- DEFTYPE Definition der Datentypen, z. B. boolean, float, unsigned16
- DEFSTRUCT Definition eines Record-Eintrages, z. B. PDO Mapping Struktur
- VAR einzelner Datenwert, z. B. boolean, float, unsigned16, string
- ARRAY Feld mit gleichartigen Daten, z. B. unsigned16 Daten
- RECORD Feld mit beliebig gemischten Datentypen

**Name**

Kurze Beschreibung der Funktion

**Typ**

Datentyp, z. B. boolean, float, unsigned16, integer

**Attribut**

Gibt die Zugriffsrechte auf das Objekt an:

- rw Schreib- und Lesezugriff
- ro nur Lesezugriff
- const nur Lesezugriff, Wert = Konstante

**M/O**

- M Mandatory: Objekt muss im Gerät implementiert sein
- O Optional: Objekt muss nicht im Gerät implementiert sein

**5.2.3.1 Gliederung des Objektverzeichnisses**

Das gesamte Objektverzeichnis ist in mehrere Bereiche untergliedert:

Indexbereich	Verwendung
0x0000	Nicht genutzt
0x 0001-0x009F	Datentypen (Sonderfall)
0x 00A0-0x0FFF	Reserviert
0x 1000-0x1FFF	Kommunikationsprofil
0x 2000-0x5FFF	Herstellerspezifischer Bereich
0x 6000-0x9FFF	Bis zu 8 standardisierte Geräteprofile
0x A000-0xAFFF	Prozessabbilder von IEC61131-Geräten
0x B000-0xBFFF	Prozessabbilder von CANopen-Gateways nach CiA 302-7
0x C000-0xFFFF	Reserviert

### 5.2.3.2 Kommunikationsobjekte

Indexbereich	Beschreibung
0x1000 to 0x1029	Allgemeine Kommunikationsobjekte
0x1200 to 0x12FF	SDO-Parameterobjekte
0x1300 to 0x13FF	CANopen Safety Objekte
0x1400 to 0x1BFF	PDO Parameter Objekte
0x1F00 to 0x1F11	SDO Manager Objekte
0x1F20 to 0x1F27	Configuration Manager Objekte
0x1F50 to 0x1F54	Program Control Objekte
0x1F80 to 0x1F89	NMT Master Objekte

Objekte [hex]	R/W	Objekname	M/O	Datentyp
0x1000	CONST	Device Type	M	unsigned32
0x1001	RO	Error Register	M	unsigned8
0x1008	CONST	Manufacturer Device Name	O	visible string
0x1010	RW	Store Parameters (Device Profile)	O	unsigned32
0x1017	RW	Producer Heartbeat Time	O	unsigned16
0x1018	RO	Identity Object	M	PDOComPar
0x1906	CONST	Transmit PDO Communication Pa- rameter 263	M	
0x1B06	CONST	Transmit PDO Mapping Parameter 263	M	

### 5.2.3.3 Herstellerspezifische Objekte

Objekte [hex]	R/W	Objektname	M/O	Datentyp
0x2000	R/W	Knotenadresse		
0x2001	R/W	Bitrate		
0x2002	R/W	NMT Status		
0x2003	RO	Zyklisches Fehler- und Bestätigungs-Array		
0x2004	RO	Zyklisches Fehler- und Bestätigungs-Array		

### 5.2.3.4 Gerätespezifische Objekte

Objekte [hex]	R/W	Objektname	M/O	Datentyp
0x6001	RO	Lift Number	O	
0x6380	RO	Position Unit 1	M	
0x6383	RO	Position Value	O	
0x6384	RO	Encoder Measuring Step Settings Position Unit 1	O	
0x6390	RO	Speed Value Car	O	
0x63C0	RO	Operating Status	O	
0x63C1	RO	Singleturn Resolution	M	
0x63C2	RO	Number of distinguishable Revolutions	M	

## 5.2.4 Beschreibung der Objekte

VAR	Variable
ARRAY	Array von Variablen
RW	Schreiben/Lesen
RO	Nur Lesen
Const	Konstante
Name	Name des Objekts
M/O	Zwingend oder optional

### 5.2.4.1 Objekt 0x1906 - Transmit PDO Communication Parameter 263

Das Objekt enthält die wesentlichen Kommunikationsparameter, die zur Übertragung der SDO und PDO benötigt werden.

- COB-ID
- Transmission Type
- Inhibit Time

- Compatibility Entry
- Event Timer

#### 5.2.4.2 Objekt 0x1B06 - Transmit PDO Mapping Parameter 263

Enthält das Mapping des Geräts. Bei Geräten, die dynamisches Mapping unterstützen, können verschiedene Mapping-Einträge eingestellt werden.

#### 5.2.4.3 Objekt 0x2000 - Node-ID

Gibt die Knotenadresse des Geräts wieder. Die Knotenadresse kann manuell oder automatisch via LSS eingestellt werden.

#### 5.2.4.4 Objekt 0x2001 - Bitrate

Gibt die eingestellte Baudrate des Geräts wieder. Jeder Baudrate ist dem eigentlichen Wert in Hex zugewiesen.

Hex-Wert	Baudrate [kbit/s]
0x1F4	500
0xFA	250
0x7D	125
0x32	50
0x14	20
0xA	10

#### 5.2.4.5 Objekt 0x2002 - Start Operational

Mit dem Objekt lässt sich das Gerät in den Operational Mode versetzen. Dabei kann das Objekt den Status 0 oder 1 annehmen.

Hex-Code	Operational Mode
0x00	Aus
0x01	An

#### 5.2.4.6 Objekt 0x2003 - Max Length Steeltape

Gibt die maximale Länge des Codebands an.  
Der Wertebereich liegt zwischen 0 und 100.000.

#### 5.2.4.7 Objekt 0x2004 - Errorcodes

Das Objekt beinhaltet verschiedene Fehlerzustände des Geräts. Jeder möglichen Fehlerursache ist ein spezifischer Subindex zugewiesen.

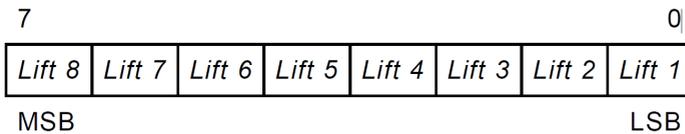
Subindex	Error	Bedeutung
1	unknown nonius (2)	Min. 2 Nonius-Inkremente am Codeband werden nicht erkannt
2	nonius fast skip	Nonius-Inkremente wurden übersprungen
3	skip 10mm	Messsprung von (über) 10 mm
4	nonius slow skip	Nonius-Inkremente wurden übersprungen
5	not used	
6	not used	
7	unkonwn nonius (5)	Min. 5 Nonius-Inkremente am Codeband werden nicht erkannt
8	no tape	Codeband wird nicht (mehr) erkannt

#### 5.2.4.8 Objekt 0x6001 - Lift Number

Gibt die Nummer der jeweiligen Aufzugskabine wieder, die diesem Gerät zugeordnet ist. Darüber hinaus kann dieses Objekt verwendet werden, um Informationen zu jedem Anwendungsobjekt zu bekommen.

Der Wertebereich liegt zwischen 0 und 254 und beträgt damit 8 bit. Somit können diesem Objekt bis zu 8 Aufzugskabinen zugeordnet werden.

Die Abbildung zeigt die Objektstruktur.



IMG-ID: 9007199399853451

Bit Feld	Wert	Beschreibung
Lift 1	0b	Lifanwendung wird nicht unterstützt
	1b	Lift-Anwendung wird unterstützt
Lift 2	0b	Lifanwendung wird nicht unterstützt
	1b	Lift-Anwendung wird unterstützt
Lift 3	0b	Lifanwendung wird nicht unterstützt
	1b	Lift-Anwendung wird unterstützt
Lift 4	0b	Lifanwendung wird nicht unterstützt
	1b	Lift-Anwendung wird unterstützt
Lift 5	0b	Lifanwendung wird nicht unterstützt
	1b	Lift-Anwendung wird unterstützt
Lift 6	0b	Lifanwendung wird nicht unterstützt
	1b	Lift-Anwendung wird unterstützt
Lift 7	0b	Lifanwendung wird nicht unterstützt
	1b	Lift-Anwendung wird unterstützt
Lift 8	0b	Lifanwendung wird nicht unterstützt
	1b	Lift-Anwendung wird unterstützt

### Beispiel

Objekt 6001h hat den Wert 03h. Das bedeutet, dass der Lift Nummer 1 und 2 unterstützt ( $2^0+2^1 = 3$ ). Der Bereich der Anwendungsparameter liegt zwischen 6200h und 67FEh und 6B00h bis 6FFEh. Indizes für Eingangsgruppe 1 und Türsteuerwort werden mit dem Startindex 6100h für die Eingangsgruppe 1 und 6300h für das Türsteuerwort der Aufzugssteuerungsanwendung 1 wie folgt berechnet:

Der Index wird durch die Formel (1) angegeben.

$6XXXh + ((\text{Liftnummer}-1)*800h) \quad (1)$

- Lift 1:  $6100h + ((1-1)*800h) = 6100h$  und  $6300h + ((1-1)*800h) = 6300h$
- Lift 2:  $6100h + ((2-1)*800h) = 6A00h$  und  $6300h + ((2-1)*800h) = 6B00h$

#### 5.2.4.9 Objekt 0x6380 - Operating parameter

Dieses Objekt enthält den Betriebsparameter der Fahrzeugpositionseinheiten. Es sind bis zu 4 Subindizes möglich. Die Subindizes 1 bis 4 entsprechen dem Objekt 6000h nach CiA406.

Subindex	Name	Bedeutung
1	Position unit 1	Operating Parameter des 1. Gerätes

#### 5.2.4.10 Objekt 0x6383 - Position value

Das Objekt gibt den Positionswert des Gerätes an. Der Positionswert wird unter Subindex 1 wiedergegeben. Es können bis zu 4 Positionswerte ausgegeben werden.

Subindex	Name	Bedeutung
1	Position unit 1	Positionswert der Aufzugskabine

**5.2.4.11 Objekt 0x6384 - Encoder measuring step settings position unit 1**

Das Objekt beinhaltet die Auflösung der Position und Geschwindigkeit.

Die Position wird in Vielfachen von 10 µm angegeben.

Die Geschwindigkeit wird in Vielfachen von 0,1 mm/s angegeben.

Subindex	Name	Bedeutung
1	Measuring step	Auflösung Position
2	Speed measuring step	Auflösung Geschwindigkeit

**5.2.4.12 Objekt 0x6390 - Speed value car**

Gibt die Geschwindigkeit des Gerätes wieder.

Subindex	Name	Bedeutung
1	Position unit 1	Geschwindigkeitswert der Aufzugskabine

**5.2.4.13 Objekt 0x63C0 - Operating status**

Das Objekt beinhaltet den Betriebsstatus.

Subindex	Name	Bedeutung
1	Position unit 1	Betriebsstatus

**5.2.4.14 Objekt 0x63C1 - Singleturn resolution**

Gibt die Auflösung des Gerätes an.

Subindex	Name	Bedeutung
1	Position unit 1	Auflösung

**5.2.4.15 Objekt 0x63C2 - Number of distinguishable revolutions**

Gibt die Anzahl der unterscheidbaren Umdrehungen an.

Subindex	Name	Bedeutung
1	Position unit 1	Anzahl der unterscheidbaren Umdrehungen

**5.2.5 Beispiele****5.2.5.1 Speichern der LSS-Werte**

Das dauerhafte Speichern der Baudrate und Knotennummer muss wie folgt vorgenommen werden:

✓ Das Messsystem befindet sich in der Betriebsart PRE-Operational oder STOP Mode.

- Wenn die LSS-Slaves sowohl die Baudrate als auch die Knotennummer akzeptieren, dann kann der Befehl zum Speichern der LSS-Werte übermittelt werden:

ID	DLC	Data	Interpretation
7E5	8	17 00 00 00 00 00 00 00	Speichern von Baudrate und NodeID

b) Rückmeldung der Slaves überprüfen, ob die LSS-Werte gespeichert wurden:

ID	DLC	Data	Interpretation
7E4	8	17 00 00 00 00 00 00 00	Speichern von Baudrate und NodeID erfolgt

<b>HINWEIS</b>	<b>Umsetzung neuer LSS-Werte</b>
	Die vorgenommenen Änderungen werden erst nach dem Powercycle des Messsystems wirksam.

c) Zur Betriebsart Operational umschalten:

⇒ Die Kommunikationsobjekte arbeiten nun mit der zugewiesenen Baudrate und Knotennummer (NodeID).

ID	DLC	Data	Interpretation
7E5	8	04 00 00 00 00 00 00 00	Umschalten auf Operational

### 5.2.5.2 Speichern der Parameter

Das Speichern der Parameter muss wie folgt vorbereitet werden:

- ✓ Das Messsystem befindet sich in der Betriebsart PRE-Operational oder Operational.
- a) Falls erforderlich in eine der genannten Betriebsarten umschalten; siehe Betriebsarten [▶ 24].
- b) Slaves folgenden Befehl schicken:

ID	DLC	Data	Interpretation
600 + NodeID	8	23 10 10 01 73 61 76 65	Speicherbefehl senden

c) Rückmeldung der Slaves überprüfen, ob das dauerhafte Speichern der Änderungen an den Intervallen möglich ist:

⇒ Mit der Übermittlung der Änderungen beginnen, z. B. mit dem Intervall zur Betriebsbereitschaft.

ID	DLC	Data	Interpretation
580 + NodeID	8	60 10 10 01 00 00 00 00	Speichern erfolgreich

### 5.2.5.3 Einstellen des Heartbeat Zyklus

- ✓ Das Messsystem befindet sich in der Betriebsart PRE-Operational oder Operational.
- a) Falls erforderlich in eine der genannten Betriebsarten umschalten; siehe Betriebsarten [▶ 24].
- b) Slaves folgenden Befehl schicken:

ID	DLC	Data	Interpretation
600+NodeID	8	2b 17 10 00 f4 01 00 00	Heartbeat Zyklus auf z. B. 500 ms gesetzt

- c) Rückmeldung der Slaves prüfen, ob diese die Anfrage zur Änderung und auch das neue Intervall akzeptieren.
- ⇒ Gegebenenfalls mit der Übermittlung der Änderungen am Intervall zur Position fortfahren.

ID	DLC	Data	Interpretation
580+NodeID	8	60 17 10 00 00 00 00 00	Änderung erfolgreich

### 5.2.5.4 Einstellen Intervall Positionsdaten

- ✓ Das Messsystem befindet sich in der Betriebsart PRE-Operational oder Operational.
- a) Falls erforderlich in eine der genannten Betriebsarten umschalten; siehe Betriebsarten [► 24].
- b) Per Master die Änderung ankündigen und – falls akzeptiert – das Intervall zur Anzeige der Positionsdaten einstellen:

ID	DLC	Data	Interpretation
600+NodeID	8	2b 06 19 05 LSB MBS 00 00	Änderungsaufruf
604	8	2b 06 19 05 0a 00 00 00	z. B. 10 ms gesetzt

- c) Rückmeldung der Slaves prüfen, ob diese die Anfrage zur Änderung und auch das neue Intervall akzeptieren:

ID	DLC	Data	Interpretation
580+NodeID	8	60 06 19 05 00 00 00 00	Änderungsrückruf
584	8	60 06 19 05 00 00 00 00	Neues Intervall von 10 ms bestätigt

Die Änderungen an den Intervallen Bereitschaftszeit und Position wurden von den Slaves gesetzt.

## 5.3 RS485

### 5.3.1 Eigenschaften

#### 5.3.1.1 Datenübertragung

##### 5.3.1.1.1 Aufbau der Frames

Die Daten der RS485 Schnittstelle haben folgendes Grundformat:

- 1 Startbit (STX )
- 8 Datenbits (MSB first)
- 1 Parity Bit (optional): none
- 1 Stopbit (ETX )
- Baudrate: 19200 Baud

Jede Nachricht über die Datenleitung wird pro Frame wie oben beschrieben in 8 Datenbits verschickt. Die Gesamtnachricht setzt sich dabei aus 9 Byte zusammen. Hinzu kommt am Ende jeder Nachricht eine CRC-Prüfsumme.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
STX 02h	MSB position	...	LSB position	MSB speed	LSB speed	ETX 03h	NUL 00h	CR 0Dh

NUL = Nullbereich - Protokollbedingt

CR = Control-byte

### 5.3.1.1.2 Beschreibung

- Kommunikation ist unidirektional
- Ants LEB02 ist der einzige Teilnehmer
- Die Datenübertragung (9 Byte) erfolgt alle 6,6 ms (150 Hz)
- 24 bit Position
- 16 bit Geschwindigkeit
- Die Auflösung der Position beträgt 1 mm
- Die Auflösung der Geschwindigkeit beträgt 10 mm/s
- Die Übertragung erfolgt kontinuierlich
- Der Positionswert FFFFFFh bedeutet, dass kein Band installiert ist

## 5.4 SSI

### 5.4.1 Protokolleigenschaften

#### 5.4.1.1 Datenübertragung

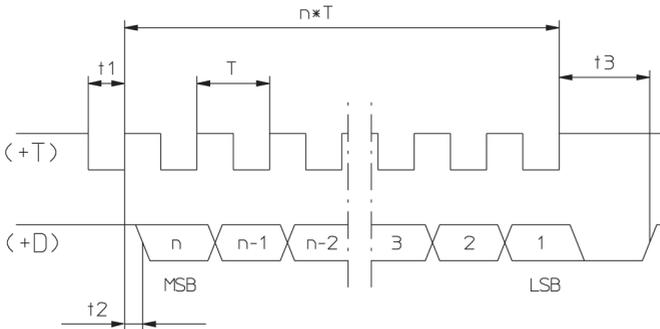
Über die SSI-Schnittstelle wird die absolute Position als digitales Datenwort an die Gerätauswertung übertragen. Die serielle, differentielle Übertragung besteht aus zwei Taktleitungen und zwei Datenleitungen.

<b>HINWEIS</b>	<b>Abschlusswiderstand verwenden</b>
	Stellen Sie sicher, dass am Eingang der Gerätauswertung ein Abschlusswiderstand von 120 Ohm an die Datenleitung angeschlossen ist.

Über die Taktleitung schickt die Gerätauswertung Takte. Über die Datenleitung liefert das Gerät die Positionsdaten. SSI definiert im Wesentlichen das Codeformat (Gray oder binär) und das Übertragungsverhalten:

- Die maximale Übertragungsfrequenz liegt bei 2 MHz

- Im Ruhezustand liegen die Takt- und Datenleitungen auf High-Pegel. Mit der ersten fallenden Taktflanke werden die aktuellen Gerätedaten für die Ausgabe im Puffer gespeichert. Mit den danach steigenden Taktflanken werden die Daten bitweise, beginnend mit MSB (Most Significant Bit), übertragen.
- Das Übertragen eines vollständigen Datenwortes erfordert  $n+1$  steigende Taktflanken ( $n$  = Auflösung in Bit), z. B. 14 Taktsignale für ein vollständiges Auslesen eines 13 bit Geräts.
- Nach der letzten positiven Taktflanke verbleibt die Datenleitung für die Dauer der Monoflopzeit  $t_3$  auf Low, bis das Gerät wieder für ein neues Datenwort bereit ist.
- Die Taktleitung muss mindestens ebenso lange auf High verbleiben und kann danach wieder mit einer fallenden Flanke eine neue Auslesesequenz des Geräts beginnen.



IMG-ID: 52124939

$t_1$	$T / 2$
$t_2$	$< 1 / (4 \times f_{\max})$
$t_3$	Monoflopzeit (siehe unten)
$n$	Auflösung in Bit
$1 / f_{\max}$	$< T = < 1 / f_{\min}$
$f_{\min}$	min. SSI-Taktrate (siehe Datenblatt)
$f_{\max}$	max. SSI-Taktrate (siehe Datenblatt)
+T	Takt
+D	Daten

## 6 Entsorgung

### 6.1 Entsorgung

Entsorgen Sie unbrauchbare oder irreparable Geräte immer umweltgerecht gemäß den länderspezifischen Vorgaben und gültigen Abfallbeseitigungsvorschriften. Gerne sind wir Ihnen bei der Entsorgung der Geräte behilflich.

Siehe Kapitel Kontakt [▶ 42].

<b>HINWEIS</b>	<b>Umweltschäden bei falscher Entsorgung</b>
	Elektroschrott, Elektronikkomponenten sowie Schmierstoffe und andere Hilfsstoffe unterliegen der Sondermüllbehandlung. Problemstoffe dürfen nur von zugelassenen Fachbetrieben entsorgt werden.

Entsorgen Sie demontierte Geräteteile wie folgt:

- Bestandteile aus Metall beim Metallschrott.
- Elektronische Bestandteile beim Elektroschrott.
- Kunststoffteile in ein Recyclingcenter.
- Sortieren und entsorgen Sie weitere Bestandteile je nach Materialbeschaffenheit.

#### Sehen Sie dazu auch

- 📄 Kontakt [▶ 42]

## 7 Anhang

### 7.1 Umrechnungstabelle Dezimal / Hexadezimal

Dez	Hex								
0	0	51	33	102	66	153	99	204	CC
1	1	52	34	103	67	154	9A	205	CD
2	2	53	35	104	68	155	9B	206	CE
3	3	54	36	105	69	156	9C	207	CF
4	4	55	37	106	6A	157	9D	208	D0
5	5	56	38	107	6B	158	9E	209	D1
6	6	57	39	108	6C	159	9F	210	D2
7	7	58	3A	109	6D	160	A0	211	D3
8	8	59	3B	110	6E	161	A1	212	D4
9	9	60	3C	111	6F	162	A2	213	D5
10	0A	61	3D	112	70	163	A3	214	D6
11	0B	62	3E	113	71	164	A4	215	D7
12	0C	63	3F	114	72	165	A5	216	D8
13	0D	64	40	115	73	166	A6	217	D9
14	0E	65	41	116	74	167	A7	218	DA
15	0F	66	42	117	75	168	A8	219	DB
16	10	67	43	118	76	169	A9	220	DC
17	11	68	44	119	77	170	AA	221	DD
18	12	69	45	120	78	171	AB	222	DE
19	13	70	46	121	79	172	AC	223	DF
20	14	71	47	122	7A	173	AD	224	E0
21	15	72	48	123	7B	174	AE	225	E1
22	16	73	49	124	7C	175	AF	226	E2
23	17	74	4A	125	7D	176	B0	227	E3
24	18	75	4B	126	7E	177	B1	228	E4
25	19	76	4C	127	7F	178	B2	229	E5
26	1A	77	4D	128	80	179	B3	230	E6
27	1B	78	4E	129	81	180	B4	231	E7
28	1C	79	4F	130	82	181	B5	232	E8
29	1D	80	50	131	83	182	B6	233	E9
30	1E	81	51	132	84	183	B7	234	EA

<b>Dez</b>	<b>Hex</b>								
31	1F	82	52	133	85	184	B8	235	EB
32	20	83	53	134	86	185	B9	236	EC
33	21	84	54	135	87	186	BA	237	ED
34	22	85	55	136	88	187	BB	238	EE
35	23	86	56	137	89	188	BC	239	EF
36	24	87	57	138	8A	189	BD	240	F0
37	25	88	58	139	8B	190	BE	241	F1
38	26	89	59	140	8C	191	BF	242	F2
39	27	90	5A	141	8D	192	C0	243	F3
40	28	91	5B	142	8E	193	C1	244	F4
41	29	92	5C	143	8F	194	C2	245	F5
42	2A	93	5D	144	90	195	C3	246	F6
43	2B	94	5E	145	91	196	C4	247	F7
44	2C	95	5F	146	92	197	C5	248	F8
45	2D	96	60	147	93	198	C6	249	F9
46	2E	97	61	148	94	199	C7	250	FA
47	2F	98	62	149	95	200	C8	251	FB
48	30	99	63	150	96	201	C9	252	FC
49	31	100	64	151	97	202	CA	253	FD
50	32	101	65	152	98	203	CB	254	FE
								255	FF

## 8 Kontakt

Sie wollen mit uns in Kontakt treten:

### Technische Beratung

Für eine technische Beratung, Analyse oder Unterstützung bei der Installation ist Kübler mit seinem weltweit agierenden Applikationsteam direkt vor Ort.

**Support International** (englischsprachig)

+49 7720 3903 952

[support@kuebler.com](mailto:support@kuebler.com)

Kübler Deutschland +49 7720 3903 849

Kübler Frankreich +33 3 89 53 45 45

Kübler Italien +39 0 26 42 33 45

Kübler Österreich +43 3322 43723 12

Kübler Polen +48 6 18 49 99 02

Kübler Türkei +90 216 999 9791

Kübler China +86 10 8471 0818

Kübler Indien +91 8600 147 280

Kübler USA +1 855 583 2537

### Reparatur-Service / RMA-Formular

Für Rücksendungen verpacken Sie das Produkt bitte ausreichend und legen das ausgefüllte „Formblatt für Rücksendungen“ bei.

[www.kuebler.com/rma](http://www.kuebler.com/rma)

Schicken Sie Ihre Rücksendung an nachfolgende Anschrift.

**Kübler Group**  
**Fritz Kübler GmbH**

Schubertstraße 47  
D-78054 Villingen-Schwenningen  
Deutschland

Tel. +49 7720 3903 0

Fax +49 7720 21564

[info@kuebler.com](mailto:info@kuebler.com)

[www.kuebler.com](http://www.kuebler.com)

# Glossar

## ASCII

American Standard Code for Information Interchange. 7-bit Codierung

## Baudrate

Die Baudrate ist die Übertragungsgeschwindigkeit. Sie steht in Zusammenhang mit dem nominellen Bit-Timing. Die maximal mögliche Baudrate ist von vielen Faktoren, welche die Laufzeit der Signale auf dem Bus beeinflussen, abhängig. Ein wesentlicher Zusammenhang besteht zwischen der maximalen Baudrate und der Buslänge und dem Kabeltyp. In CANopen sind verschiedene Baudraten zwischen 10 kbit/s und 1 Mbit/s definiert.

## Bitrate

Verhältnis einer Datenmenge zu einer Zeit. Gemessen in Bit pro Sekunde. Bit/s

## CA

Command Address

## CAL

CAN Application Layer. Anwendungsschicht (Schicht 7) im CAN Kommunikations-Modell

## CAN

Controller Area Network

## CANopen

CANopen ist ein auf CAN basierendes Protokoll, welches ursprünglich für industrielle Steuerungssysteme entwickelt wurde. Die Spezifikationen beinhalten sowohl verschiedene Geräteprofile, als auch den Rahmen für spezifische Anwendungen. CANopen Netzwerke werden auch in Off-Road Fahrzeugen, Schiffselektronik, medizinischen Geräten und Zügen verwendet. Der sehr flexible Application Layer und die vielen optionalen Features sind ideal für zugeschnittene Lösun-

gen. Weiterhin gibt es eine Vielzahl von Konfigurationstools. Auf dieser Basis kann der Anwender anwendungsspezifische Geräteprofile definieren. Weitere Informationen zu CANopen finden Sie im Internet unter [www.can-cia.org](http://www.can-cia.org).

## CiA

CAN in Automation. Internationaler Verein der Anwender und Hersteller von CANProdukten

## CiA 406

Das CANopen Geräteprofil 406 beschreibt die standardisierte Schnittstelle für inkrementale und absolute, lineare und rotative Encoder. Auch die Sicherheitsfunktionen für Encoder werden hiermit spezifiziert.

## CMS

CAN Message Specification. Service-Element von CAL

## COB

Communication Object. Transporteinheit im CAN Netzwerk (CAN Nachricht). Daten werden innerhalb eines COB's über das Netzwerk gesendet.

## CRC

Cyclic Redundancy Check

## CRLF

Carriage Return - Line Feed

## DBT

Distributor. Service-Element von CAL, verantwortlich für die dynamische Vergabe von Identifiern.

## DR

Direction

**DS**

Draft Standard; Normentwurf

**DSP**

Draft Standard Proposal; Normentwurfs-Vorschlag

**EDS Datei**

Die EDS-Datei (Electronic Data Sheet) wird vom Hersteller eines CANopen-Gerätes bereitgestellt. Sie hat ein standardisiertes Format für die Beschreibung von Geräten. Die EDS-Datei beinhaltet Informationen über: • Beschreibung der Datei (Name, Version, Erstellungsdatum, u.a.) • Allgemeine Geräteinformationen (Herstellernamen und -code) • Gerätenamen und -typ, Version, LMT-Adresse • unterstützte Baudraten sowie Boot-Up-Fähigkeit • Beschreibung der unterstützten Objekte über deren Attribute.

**EEPROM**

Electrically erasable programmable read-only memory. Nichtflüchtiger, elektronischer Speicherbaustein, dessen gespeicherte Information elektrisch gelöscht werden kann.

**ERR**

Error

**ETX**

End of Transmission

**HEX**

Hexadezimal

**HMI**

Bedien- und Beobachtungsgerät des Automatisierungssystems (Human Machine Interface)

**ID**

Identifizier. Eindeutige Kennung einer CAN-Nachricht. Der Identifizier bestimmt die Priorität des COB's im Netzwerk.

**Knotennummer**

Innerhalb eines CANopen-Netzwerkes wird jedes Gerät über seine Knotennummer (Node-ID) identifiziert. Die erlaubten Knotennummern liegen im Bereich von 1-127 und dürfen nur einmal innerhalb eines Netzwerkes vorkommen.

**LEB02**

Linear Encoder Base, Generation 2

**LMT**

Layer Management. Service-Element von CAL, verantwortlich für die Konfiguration der Parameter in den einzelnen Schichten des Kommunikationsmodells.

**LRC**

Longitudinal Redundancy Check

**LSB**

Least Significant Bit

**LSS**

Layer Setting Service - Dynamische Vergabe der Knotennummer

**LVDS**

Low Voltage Differential Signaling. Schnittstellen-Standard für Highspeed Datenübertragung

**M**

Mandatory

**MSB**

Most Significant Bit

**MUR**

Measuring Units per Revolution

**NDR**

Number of Distinguishable Revolutions

**NMT**

In einem verteilten System fallen verschiedene Aufgaben im Zusammenhang mit der Konfiguration, Initialisierung und Überwachung der Netzwerkteilnehmer an. Das in CANopen definierte Dienstelement »Netzwerkmanagement (NMT)« stellt diese Funktionalität zur Verfügung.

**O**

Optional

**OEM**

Original Equipment Manufacturer. Originalausrüstungshersteller

**OSI**

Open Systems Interconnection. Schichtenmodell zur Beschreibung der Funktionsbereiche in einem Datenkommunikationssystem.

**PDO**

Die Prozessdatenobjekte (PDO) stellen die eigentlichen Transportmittel für die Übertragung von Prozessdaten (Anwendungsobjekten) dar. Ein PDO wird von einem Producer gesendet und kann von einem oder mehreren Consumern empfangen werden.

**PDO Mapping**

Die Größe eines PDOs kann bis zu 8 Byte betragen. Es kann benutzt werden, um mehrere Anwendungsobjekte zu transportieren. Das PDO-Mapping beschreibt die Festlegung über die Anordnung der Anwendungsobjekte innerhalb des Datenfeldes des PDOs.

**PDU**

Protocol Data Unit

**PELV**

Protective Extra Low Voltage. Funktionskleinspannung mit elektrischer Trennung

**RMA**

Return Material Authorization (Reklamation)

**RO**

Read only (Nur lesend)

**rpm**

Rounds per Minute

**RTR**

Remote Transmission Request; Datenanforderungstelegramm

**RW**

Read Write (Schreibend und Lesend)

**SDO**

Über Dienstdatenobjekte (Service Data Objects, SDO) erfolgt der bestätigte Transfer von Daten beliebiger Länge zwischen zwei Netzteilnehmern. Der Datentransfer findet im Client-Server-Mode statt.

**SSI**

Synchronus Serial Interface

**STX**

Start of Transmission

**Sync**

Synchronisation

**SYNC**

Synchronisations-Telegramm. Busteilnehmer antworten mit ihrem Prozesswert auf das SYNC-Kommando

**TPDO**

Transmit PDO. Ein PDO welches über ein CANopen Gerät übertragen wird.



**Kübler Group**  
**Fritz Kübler GmbH**  
Schubertstr. 47  
D-78054 Villingen-Schwenningen  
Germany  
Phone +49 7720 3903-0  
Fax +49 7720 21564  
[info@kuebler.com](mailto:info@kuebler.com)  
[www.kuebler.com](http://www.kuebler.com)