

# Handbuch

## Seilzuggeber C60, D120



**CANopen**®

<b>Herausgeber</b>	Kübler Group, Fritz Kübler GmbH Schubertstr. 47 78054 Villingen-Schwenningen Deutschland <a href="http://www.kuebler.com">www.kuebler.com</a>
<b>Applikationssupport</b>	Tel. +49 7720 3903-849 Fax +49 7720 21564 <a href="mailto:support@kuebler.com">support@kuebler.com</a>
<b>Dokumenten-Nr.</b>	R67045.0001 – Index 2
<b>Dokumenten-Titel</b>	Handbuch, Seilzuggeber C60, D120 CANopen
<b>Sprachversion</b>	Deutsch (DE) - Deutsch ist die Originalversion
<b>Dokumentversion</b>	25.05.2018, R67045.0001 – Index 2
<b>Copyright</b>	© 2018, Kübler Group, Fritz Kübler GmbH
<b>Rechtliche Hinweise</b>	Sämtliche Inhalte dieser Gerätebeschreibung unterliegen den Nutzungs- und Urheberrechten der Fritz Kübler GmbH. Jegliche Vervielfältigung, Veränderung, Weiterverwendung und Publikation in anderen elektronischen oder gedruckten Medien, sowie deren Veröffentlichung im Internet, bedarf einer vorherigen schriftlichen Genehmigung durch die Fritz Kübler GmbH.

# Inhaltsverzeichnis

*Inhaltsverzeichnis*

*Abkürzungsverzeichnis*

*Verwendete Symbole / Warn- und Sicherheitshinweise*

<b>1. Allgemeines – Eigenschaften .....</b>	<b>6</b>
<b>2. CANopen Anschlüsse .....</b>	<b>7</b>
<b>3. Datenübertragung .....</b>	<b>9</b>
<b>4. NMT – Network Management .....</b>	<b>10</b>
<b>5. Das Prozessdatenobjekt – PDO.....</b>	<b>12</b>
<b>6. SDO-Kommunikation.....</b>	<b>13</b>
<b>7. Emergency Message .....</b>	<b>20</b>

## Abkürzungsverzeichnis

<b>Abkürzung</b>	<b>Begriff</b>
NMT	Networkt Management
SDO	Service Data Object
PDO	Process Data Object
TPDO	Transmit Process Data Object
RPDO	Receive Process Data Object
DLC	Data Length Code

## Verwendete Symbole / Warn- und Sicherheitshinweise

Bei der Verwendung von Warn- und Sicherheitshinweise sind die folgenden Bausteine zu verwenden

	<p>Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort „Gefahr“ bedeutet eine unmittelbar drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.</p> <p>Das Nichtbeachten dieser Hinweise hat schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.</p>
	<p>Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort „Warnung“ bedeutet eine möglicherweise drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.</p> <p>Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge haben, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.</p>
	<p>Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort „Vorsicht“ bedeutet eine möglicherweise gefährliche Situation.</p> <p>Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann leichte Verletzungen zur Folge haben oder zu Sachbeschädigungen führen.</p>
	<p>Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb.</p>
	<p>Ein Sicherheitshinweis weist Sie auf konkrete oder potenzielle Gefahren hin. Dies soll Sie vor Unfällen bewahren. Lesen und befolgen Sie Sicherheitshinweise sorgfältig.</p>

Tabelle 1

# 1. Allgemeines – Eigenschaften

CANopen stellt eine einheitliche Anwenderschnittstelle dar und ermöglicht dadurch einen vereinfachten Systemaufbau mit unterschiedlichsten Geräten. CANopen ist optimiert für den schnellen Datenaustausch in Echtzeitsystemen und verfügt über verschiedene Geräteprofile, die standardisiert wurden. Der CAN in Automation (CiA) Hersteller- und Anwenderverein ist zuständig für die Erstellung und Normung der entsprechenden Profile. Der Sensor unterstützt das neueste CANopen Kommunikationsprofil nach DS 301 V 4.2.0.

CANopen bietet

- komfortablen Zugriff auf alle Geräteparameter
- Konfiguration des Netzwerkes und der Geräte
- Gerätesynchronisation innerhalb des Netzwerkes
- zyklischen und ereignisgesteuerten Prozessdatenverkehr
- gleichzeitiges Einlesen oder Ausgeben von Daten

CANopen nutzt drei Kommunikationsobjekte (COB) mit unterschiedlichen Eigenschaften

- Prozess-Daten-Objekte (PDO) für Echtzeitdaten
- Service-Daten-Objekte (SDO) für Parameter- und Programmübertragung
- Netzwerk Management (NMT, Life-Guarding, Heartbeat)

Alle Geräteparameter sind in einem Objektverzeichnis abgelegt. Dieses Objektverzeichnis enthält die Beschreibung, Datentyp und Struktur der Parameter sowie die Adresse (Index). Das Verzeichnis ist gegliedert in einem Kommunikations-Profil-Teil, einem Geräte-Profil bezogenen Teil sowie einem herstellerspezifischen Teil.

## 2. CANopen Anschlüsse

<b>CAN-Spezifikation</b>	Full CAN 2.0B (ISO11898)
<b>Kommunikationsprofil</b>	CANopen CiA 301 V 4.2.0, Slave
<b>Geräteprofil</b>	Encoder, absolute linear; CiA 406 V 3.2.0
<b>Error Control</b>	Producer Heartbeat, Emergency Message, Node Guarding
<b>Node ID</b>	Default: 7*, Einstellbar über SDO
<b>PDO</b>	1 x TPDO, static mapping
<b>PDO Modes</b>	Event-triggered, Time-triggered, Sync-zyklisch, Sync-azyklisch
<b>Übertragungsrate</b>	Default 250 kbit/s, 1 Mbps, 800, 500, 250, 125, 50, 20 kbps, Einstellbar über SDO
<b>Bus-Anschluss</b>	5-poliger M12 Stecker
<b>Integrierter Bus-Abschlusswiderstand</b>	120 Ohm zuschaltbar über SDO
<b>Bus, galvanische Trennung</b>	Nein, (Ja in Vorbereitung)
<b>Spannungsversorgung</b>	8...30 VDC
<b>Stromaufnahme</b>	Typisch 10 mA bei 24 V, typisch 20 mA bei 12 V
<b>Messrate</b>	1 kHz mit 16 Bit Auflösung
<b>Wiederholgenauigkeit</b>	±0,5 %, ±0,25 % oder ±0,1 % (entsprechend der gewählten Linearität)
<b>Auflösung</b>	0,002 % des Messbereichs
<b>Elektrischer Schutz</b>	Verpolschutz
<b>EMV</b>	DIN EN61326-1:2013, conformity with directive 2014/30/EU

\*Bei redundanter CANopen Schnittstelle teilen sich die beiden Teilnehmer (2 unterschiedliche Knotenadressen 7 und 8) den gleichen Bus.

## Anschlussbelegung

## Stecker:

Anschlussart	Sensortyp	M12 Stecker, 5 polig					
3	CC1, RC1	Signal:	+V	0 V	CAN_GND	CAN-H	CAN-L
		Pin:	2	3	1	4	5

## Kabel:

## D120

Anschlussart	Sensortyp	Kabel (nicht verwendete Adern sind vor Inbetriebnahme einzeln zu isolieren)					
1	CC1	Signal:	+V	0 V	CAN_GND	CAN-H	CAN-L
		Aderfarbe:	BN	WH	GY	GN	YE

## C60

Anschlussart	Sensortyp	Kabel (nicht verwendete Adern sind vor Inbetriebnahme einzeln zu isolieren)					
1	CC1, RC1	Signal:	+V	0 V	CAN_GND	CAN-H	CAN-L
		Aderfarbe:	WH	BU	BN	BK	GY

### 3. Datenübertragung

Daten werden bei CANopen über zwei verschiedene Kommunikationsarten (COB=Communication Object) mit unterschiedlichen Eigenschaften übertragen:

- Prozess-Daten-Objekte (PDO - echtzeitfähig)
- Service-Daten-Objekte (SDO)

Die Prozess-Daten-Objekte (PDO) dienen dem hochdynamischen Austausch von Echtzeitdaten (z.B. Geberposition, Geschwindigkeit, Status der Vergleichspositionen) mit maximal 8 Byte Länge. Diese Daten werden mit hoher Priorität (niedriger COB Identifier) übertragen. PDOs sind Broadcast-Nachrichten und stellen ihre Echtzeitdaten allen gewünschten Empfängern gleichzeitig zur Verfügung.

Die Service-Daten-Objekte (SDO) bilden den Kommunikationskanal für die Übertragung von Geräteparametern (z.B. Programmierung der Geberauflösung). Da diese Parameter azyklisch (z. B. nur einmal beim Hochfahren des Netzes) übertragen werden, haben die SDO-Objekte eine niedrige Priorität (hoher COB-Identifier).

Zur einfacheren Verwaltung der Identifier verwendet CANopen das „Predefined Master/Slave Connection Set“. Dabei sind alle Identifier mit Standard-Werten im Objektverzeichnis definiert. Manche Identifier können jedoch über SDO-Zugriff kundenspezifisch geändert werden.

Der 11-Bit-Identifier setzt sich aus einem 4-Bit-Funktionscode und einer 7-Bit-Knotennummer zusammen.

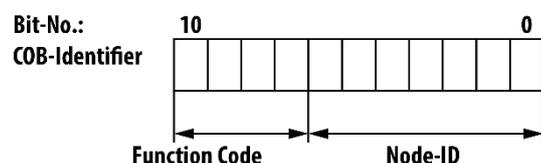


Abbildung 1

#### HINWEIS

Je höher der Wert des COB-Identifiers, desto niedriger ist dessen Priorität!

## 4. NMT – Network Management

Sämtliche NMT-Kommandos werden als unbestätigtes NMT-Objekt übertragen. Durch das Broadcast-Kommunikationsmodell werden die NMT-Kommandos von jedem Teilnehmer erkannt. Ein NMT-Objekt ist folgendermaßen aufgebaut:

COB-ID des NMT	Byte 0	Byte 1
000h	Kommandobyte	Node-ID (Moduladresse)

Tabelle 2

Die COB-ID des NMT-Objektes ist immer 000h.

In Byte 0 steht das Kommandobyte.

Folgende Tabelle zeigt die möglichen Kommandos auf:

Kommandobyte (hex)	Beschreibung
01h	Start_Remote_Node: Wechsel zu Operational
02h	Stop_Remote_Node: Wechsel zu Prepared
80h	Enter_Pre-Operational_State: Wechsel zu Pre-Operational
81h	Reset_Node: Reset Knoten
82h	Reset_Communication: Reset Kommunikation

Tabelle 3

Auf das Kommando des Byte 0 reagiert nun das Modul, welches in Byte 1 adressiert ist.

In CANopen sind max. 127 Teilnehmer möglich (von 1 bis 127).

Wird dieses Byte 1 auf den Wert 0 gesetzt, werden alle Teilnehmer zugleich angesprochen, d. h. alle Module führen das Kommando von Byte 0 aus.

Drei unterschiedliche Modi sind möglich: der Pre-Operational-, Operational- und der Stopped-Modus. Die Kommandos 81h und 82 führen zu einem Reset des Modules/der Module. Ein Reset entspricht einem Neustart des Moduls, d. h. das Modul ist kurzzeitig im Initialisierungsmodus und sendet eine Boot-Up-Sequenz (701h bis 7FFh). Anschließend geht der Sensor zu dem Modus über, der als Startbedingung festgelegt wurde.

Nicht jeder Modus lässt ein Zugriff auf ein Objekt zu.  
 Folgende Tabelle zeigt auf, wann ein Zugriff möglich ist:

Objekt	Operating Modus			
	Initialisation	Pre-Operational	Operational	Stopped
<b>PDO</b>			X	
<b>SDO</b>		X	X	
<b>SYNC</b>		X	X	
<b>Emergency</b>		X	X	X
<b>NMT</b>		X	X	X
<b>Node Guard (Heartbeat)</b>		X	X	X
<b>Boot-Up</b>	X			

Tabelle 4

## 5. Das Prozessdatenobjekt – PDO

Der Prozessdatenaustausch mit CANopen ist wiederum CAN-Bus pur, also ohne Protokoll-Overhead. Die Broadcast-Eigenschaft des CAN-Bus bleibt vollständig erhalten. Eine Nachricht kann somit von allen Knoten empfangen und ausgewertet werden (Producer-Consumer-Modell). Das starre Master/Slave-Prinzip ist damit beim Datenaustausch mit PDOs aufgehoben.

Da im Telegramm die Protokollstruktur fehlt, ist es erforderlich, dass der/die Teilnehmer am Bus, für die diese Daten bestimmt sind, wissen, wie die Informationen im Datenbereich des PDOs eingebettet sind (welches Bit/Byte ist welcher Wert). Diese Deklaration geschieht daher im Voraus bei der Initialisierung des Netzes mit dem sogenannten PDO-Mapping, welches es ermöglicht, die gewünschten Informationen an einer bestimmten Stelle im Datenbereich eines PDOs zu platzieren.

Die Sensor CANopen-Schnittstelle (CC1) unterstützt nur das TPDO1 und hat eine Datenlänge von 2 Bytes. Abhängig von der gewählten Node-ID (Knotenadresse) bewegt sich die COB-ID zwischen 181h (Node-1) un

d 1FFh (Node-127). Der TPDO1 Wertebereich beträgt 16-Bit, kann also theoretisch Werte zwischen Null bis 65535 annehmen. Jedoch sind unsere Sensor-Geräte einheitlich auf den Startwert 5000 und auf den Endwert 55000 geteicht. Dies erleichtert dem Anwender die Positionszuordnung. Bitte beachten Sie, dass der Startwert (5000) eines Seilzugsensors nicht bei „Stoppergummi auf Anschlag“ definiert ist, sondern bei geringem Auszug. Somit sind TPDO1 Datenwerte < 5000 möglich. Am Endpunkt verhält es sich ebenso. Werte > 55000 sind möglich. Ein Überlauf oder Unterlauf des 16-Bit Wertebereiches ist jedoch ausgeschlossen.

TPDO1 181h...1FFh	Data0 Low-Byte	Data1 High-Byte
----------------------	-------------------	--------------------

Tabelle 5

## 6. SDO-Kommunikation

Die Servicedatenobjekte (SDO) bilden den Kommunikationskanal für Übertragung von Geräteparametern. Da diese Parameter azyklisch übertragen werden (z. B. nur einmal beim Hochfahren des Netzes), haben die SDO-Objekte eine niedrige Priorität (hoher COB-Identifizier).

### Aufbau des SDO-Telegramms:

COB-ID	DLC	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
SDO-Identifizier	Datenlänge	Kommando	Index L	Index H	Sub-index	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3

Tabelle 6

Der SDO-Identifizier ist wie folgt festgelegt:

Client (Steuerung) → Server (Absolutwertgeber): **600h** + Node-ID

Server (Absolutwertgeber) → Client (Steuerung): **580h** + Node-ID

Die Datenlänge (DLC) ist immer 8:

1 Kommando-Byte + 2 Index-Bytes (Objekt) + 1 Subindex-Byte + 4 Datenbytes

Das Kommando legt fest, ob Daten geschrieben (Download) oder gelesen (Upload) werden sollen und wieviel Nutzdatenbytes enthalten sind:

Kommando	Beschreibung	Nutzdaten	Funktion
22h	SDO(rx), Download Request (Anforderung)	unbestimmt	Parameter an den Sensor senden
23h		4 Bytes	
2Bh		2 Bytes	
2Fh		1 Byte	
60h	SDO(tx), Download Response (Antwort)	-	Bestätigung der Parameterübernahme an den Client
40h	SDO(rx), Upload Request	-	Parameter vom Sensor anfordern
42h	SDO(tx), Upload Response	unbestimmt	Parameter an den Client senden
43h		4 Bytes	
4Bh		2 Bytes	
4Fh		1 Byte	
80h	SDO(tx), Abort Domain Transfer (Abbruch wegen Fehler)	4 Bytes	Sensor meldet Fehlercode an den Client

Tabelle 7

Im Fehlerfall ersetzt eine Fehlermeldung mit dem Kommando 80h (SDO Abort Message) die normale Bestätigung (Response). Index und Subindex gehören zum vorher angegebenen Objekt. In den Bytes 5 bis 8 steht der ausgegebene Fehlercode (Abort code).

Die Sensor Elektronik enthält folgende Objekte aus dem Kommunikationsprofil der CiA 301:

Objekt	Name	Attribut
1000h	Device Type	ro
1001h	Error Register	ro
1005h	COB-ID SYNC Message	rw
1010h	Store Parameters	rw
1011h	Restore default Parameters	rw
1014h	Emergency COB-ID Message	ro
1017h	Heartbeat Producer Time	rw
1018h	Identity Object	ro
1029h	Error behavior object	ro
1800h	1st Transmit PDO Parameters	rw
1A00h	1st Transmit PDO Mapping	ro
2100h	Manufacturer specific profile area (Baudrate)	rw
2101h	Manufacturer specific profile area (Knotenadresse)	rw
2102h	Manufacturer specific profile area (Terminierung)	rw
2104h	Manufacturer specific profile area (Autostart)	rw
2105h	Manufacturer specific profile area (Speichern)	rw
6004h	Position Value	ro

Tabelle 8

#### Objekt 1000h: Device Type

In diesem Objekt wird gemäß der CiA der Device Type gesendet. Im Datenbereich dieses Objektes ist die CiA Richtlinie und das Device Profil eingetragen.

#### Objekt 1001h: Error Register

In diesem Objekt wird gemäß der CiA ausgesagt, um welchen Fehlerfall es sich handelt.

**Objekt 1005h: COB-ID SYNC Message**

Das Objekt definiert den COB-ID für die SYNC-Nachricht. Außerdem wird definiert, ob das Gerät ein Erzeuger oder Empfänger von SYNC-Objekten ist. Der Sensor fungiert nur als Empfänger. Der Standardwert der COB-ID ist 80h, kann jedoch vom Anwender von 001h bis 7FFh verändert werden.

**HINWEIS**

Der Sensor reagiert nur dann auf SYNC-Befehle, wenn Transmissionstyp im Objekt 1800h entsprechend gesetzt wurde.

**Objekt 1010h: Store parameter**

Mit diesem Objekt werden die aktuellen Werte der COB-ID SYNC, des Heartbeat-Timers, des Transmission-Type und der Event-Timer im nichtflüchtigen Speicher des Sensors abgelegt. Dieses Objekt hat 1 Subindex. Subindex 0 zeigt auf, wieviel Subindexes unterstützt werden (hier 1). Subindex 1 zeigt an, dass nur die Option „store all parameter“ unterstützt wird. Bei einem Schreibbefehl muss der Datenbereich D0 bis D3 dieses Subindexes die Werte 73h, 61h, 76h und 65h enthalten, damit eine Speicherung erfolgen kann.

(Diese Werte entsprechen im ASCII-Code den Buchstaben **s a v e**.)

**Objekt 1011h: Restore Default Parameters**

Mit diesem Objekt können die Parameter COB-ID SYNC, Heartbeat-Timer, Transmission-Type und der Event-Timer auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt werden. Beim Heartbeat ist es die 0h, bei der COB-ID SYNC ist es 80h, beim Event-Timer ist es 0h und beim Transmisstionstyp ist es 01h. Dieses Objekt hat 1 Subindex. Subindex 0 zeigt auf, wieviel Subindexes unterstützt werden (hier 1). Subindex 1 zeigt an, dass nur Option „restore all parameter“ unterstützt wird. Bei Schreibbefehl muss der Datenbereich D0 bis D3 dieses Subindexes die Werte 6Ch, 6Fh, 61h und 64h enthalten, damit eine Speicherung erfolgen kann.

(Diese Werte entsprechen im ASCII-Code den Buchstaben **l o a d**.)

**Objekt 1014h: COB-ID Emergency (COB-ID für Notfall-Nachrichten)**

Das Objekt zeigt an, auf welcher COB-ID Notfall-Nachrichten gesendet werden. Die COB-ID ist durch die gewählte Node-ID bestimmt und kann auch nicht verändert (read only). Das Verhalten im Fehlerfall wird im Objekt 1029h Error Behavior beschrieben.

**Objekt 1017h: Producer heartbeat time**

Die Producer – Heartbeat-Time definiert die Zykluszeit des Heartbeats. Der Wertebereich beträgt 2 Bytes und hat die Einheit ms. Somit kann eine Zykluszeit von 1 ms bis 65535 ms gewählt werden. Bei Eintrag Null wird kein Heartbeat gesendet und entspricht einer Abschaltung dieser Funktion.

**Objekt 1018h: Identity objekt**

Dieses Objekt enthält Hersteller-spezifische Angaben. Es hat 2 Subindizes. Subindex 0 zeigt auf, wieviel Subindizes unterstützt werden (hier 2). Im Subindex 1 steht die Vendor-ID (registriert bei der CiA Organisation). Subindex 2 enthält einen Produktcode.

**Objekt 1029h: Error behaviour (Fehler-Verhalten)**

Dieses Objekt hat 1 Subindex. Subindex 0 zeigt auf, wieviel Subindizes unterstützt werden (hier 1). Subindex 1 zeigt an, dass im Fehlerfall der Sensor sich nach der CiA-Spezifikation „01h = No change of the NMT state“ richtet.

**Objekt 1800h: TPDO1- communication parameter**

Das Objekt enthält die Parameter für das Prozessdatenobjekt PDO1 und unterstützt 5 Subindizes. Subindex 0 zeigt auf, wieviel Subindizes unterstützt werden (hier 5).

Im Subindex 1 kann die COB-ID (Data0 und Data1) der TPDO1 ausgelesen werden. (Beispiel: wenn Node-ID = 7 dann hat die TPDO1 die COB-ID 187h). Ein Schreibzugriff auf die COB-ID ist nicht möglich, d. h. die TPDO1 ist immer Node-ID + 180h. Data3 dieses Subindexes enthält den Wert 40h. Dies sagt aus, dass RTR Frames (Remote Transmission Frames) bei dieser PDO nicht möglich ist.

Im Subindex 2 wird der Transmission type bestimmt. Mögliche Werte sind hier 1 bis 240 und 255 (dezimal). Bei den Werten 1 bis 240 wird eine TPDO1 gesendet, wenn ein Sync-Telegramm eintrifft (siehe hierzu Objekt 1005h COB-ID SYNC Message). Bei dem Wert 1 wird mit jedem Sync eine TPDO1 gesendet, bei Wert 2 erst mit jedem zweiten Sync usw. bis hin zu 240. Bei dem Wert 255 ist der Sync-Betrieb außer Funktion. Dann werden TPDO1 Prozessdaten im Operational-modus zyklisch gesendet, ohne von einem Sync-Telegramm angestoßen worden zu sein. Die Zykluszeit (Wiederholrate) wird im Subindex 5 bestimmt.

Subindex 3 & 4 sind ohne Funktion und werden nicht verwendet.

Subindex 5 bestimmt die Zykluszeit der TPDO1 Telegramme, wenn im Subindex 2 zuvor die 255-Funktion gewählt wurde. Der Wertebereich beträgt 2 Bytes und hat die Einheit ms.

Somit kann eine Wiederholrate von 1 ms bis 65535 ms gewählt werden. Bei Eintrag Null werden keine TPDO1 gesendet.

(Dieser Zustand entspricht einer Abschaltung der TPDO1, da auch nicht auf Sync-Telegramme reagiert wird, nachdem Subindex 2 auf 255 gesetzt wurde).

**Objekt 1A00h: TPDO1- mapping parameter**

Das Objekt enthält die mapping parameter für das Prozessdatenobjekt TPDO1 und hat 1 Subindex. Subindex 0 zeigt auf, wieviel Subindizes unterstützt werden (hier 1).

Subindex 1 verweist auf das Objekt 6004h und zeigt auf, dass die Prozessdaten einen Wertebereich von 16 Bit haben.

## Objekte 21xxh: Manufacturer specific profile area

### Objekt 2100h: Baud Rate (Baudrate einstellen)

Mit diesem Objekt wird die Baudrate des Sensors gesetzt. Der Wertebereich ist 1 bis 7. Folgende Baudraten sind den Werten zugeordnet:

Wert	Baudrate
1	1Mbps
2	800kbps
3	500kbps
4	250kbps
5	125kbps
6	50kbps
7	20kbps.

Tabelle 9

Eine Änderung erfolgt erst nach einem Neustart oder Reset des Sensors. Voraussetzung ist, dass mit Objekt 2105h eine Speicherung ausgeführt wurde.

### Objekt 2101h: Node Number

Mit diesem Objekt kann die Knotenadresse verändert werden. Standardmäßig ist der Wert auf 0x07h eingestellt. Der Wertebereich reicht von 1 bis 127. CANopen bietet also die Möglichkeit, bis zu 127 Teilnehmer an einem Bus zu betreiben. (Die Knotennummer 0 ist von der NMT reserviert und darf nicht verwendet werden!)

Eine Änderung erfolgt erst nach einem Neustart oder Reset des Sensors. Voraussetzung ist, dass mit Objekt 2105h eine Speicherung ausgeführt wurde.

### Objekt 2102h: CANbus-Terminierung (Abschlusswiderstand ein- bzw. ausschalten)

Mit diesem Objekt kann die Buserminierung ein- bzw. ausgeschaltet werden. Entsprechend wird ein interner 120 Ohm-Abschlusswiderstand zwischen die Leitungen CAN-High und CAN-Low geschaltet. Eine Änderung erfolgt erst nach einem Neustart oder Reset des Sensors. Voraussetzung ist, dass mit Objekt 2105h eine Speicherung ausgeführt wurde.

### Objekt 2104h: NMT Autostart

Mit diesem Objekt wird der Startmodus des Sensors beim Einschalten festgelegt. Der Wertebereich ist 0 und 1. Bei einer Null befindet sich der Sensor nach Power-On oder Reset im Pre-Operational-Modus, bei Wert 1 startet der Sensor sofort im Operational-Modus ohne von der NMT ein entsprechendes Kommando erhalten zu haben. Eine Änderung erfolgt erst nach einem Neustart oder Reset des Sensors. Voraussetzung ist, dass mit Objekt 2105h eine Speicherung ausgeführt wurde.

### Objekt 2105h: Store parameter of manufacturer specific profile area

Mit diesem Objekt werden die aktuellen Parameter der Objekte 2100h, 2101h, 2102h, 2104h im Sensor gespeichert. Bei einem Schreibbefehl muss der Datenbereich D0 bis D3 dieses Subindexes die Werte 73h, 61h, 76h und 65h enthalten, damit eine Speicherung erfolgen kann. (Diese Werte entsprechen im ASCII-Code den Buchstaben **s a v e**.)

**Objekt 6004h: Position value (aktueller Positionswert)**

Hier ist der aktuelle Positionswert des Sensors hinterlegt. Der Wertebereich beträgt 16 Bit. Das Lowbyte dieses 16 Bit Wertes ist die Data 0, das Highbyte die Data 1.

**Fehlermeldungen (SDO abort codes)**

Bei fehlerhafter Kommunikation wird auf der SDO eine Fehlermeldung ausgegeben. Das Kommandobyte hat dabei immer den Wert 80h.

In folgender Tabelle sind mögliche Fehlermeldung aufgezeigt:

Code	Meaning
0504 0001h	Client/server command specifier not valid or unknown.
0601 0002h	Attempt to write a read only object.
0602 0000h	Object does not exist in the object dictionary.
0607 0012h	Data type does not match, length of service parameter too high
0607 0013h	Data type does not match, length of service parameter too low
0609 0011h	Sub-index does not exist.
0609 0030h	Invalid value for parameter
0800 0021h	Data cannot be transferred or stored to the application because of local control.

Tabelle 10

## 7. Emergency Message

Emergency Telegramme werden im Fehlerfall vom Sensor selbstständig gesendet. Es ist hierbei auf den Unterschied zwischen SDO-Fehlermeldungen bei einem fehlerhaften Zugriff auf ein SDO-Objekt und den „echten“ Fehlermeldungen als Emergency Message zu achten. Bei dem ersten Auftreten eines Fehlers wird eine Fehlernachricht gesendet. Wird der Fehlergrund behoben und liegt der Fehlergrund nicht mehr vor, wird ebenso eine Fehlernachricht gesendet, hierbei mit dem Fehlercode 0000h.

Die COB-ID der Emergency-message berechnet sich aus der Node-ID (Moduladresse) + 80h.

Folgende Fehlercodes sind beim Sensor möglich:

Byte_1	Byte_0	
00h	00h	Kein Fehler
81h	20h	CAN in error passive mode
81h	50h	CAN-ID collision

Tabelle 11

**Kübler Group**  
**Fritz Kübler GmbH**  
Schubertstr. 47  
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)