

# CANopen

## Netzwerkkonfiguration

Einbindung von Bürkert-Geräten in CANopen-Netzwerke

Bedienungsanleitung  
Software

## Inhalt

<b>CANopen Schnelleinstieg</b>	<b>4</b>	
<b>I. Am Gerät den Bus-Modus "CANopen" einstellen</b>	<b>4</b>	
<b>II. Baudrate und Node-ID einstellen</b>	<b>4</b>	
<b>III. Heartbeat/Nodeguarding einstellen</b>	<b>5</b>	
<b>IV. Gerät operational schalten</b>	<b>6</b>	
<b>1. Einleitung</b>	<b>7</b>	
<b>2. Inbetriebnahme</b>	<b>7</b>	
2.1 Node-ID	7	
2.2 Baudrate	7	
2.3 Layer Setting Services (LSS)	8	
<b>3. Übertragungsdienste</b>	<b>11</b>	
3.1 Service Data Object (SDO)	11	
3.2 Process Data Object (PDO)	11	
3.3 Synchronisation Object (SYNC)	12	
3.4 Emergency Object (EMCY)	12	
3.5 Nodeguarding	12	
3.6 Heartbeat	12	
3.7 Network Management Services (NMT)	12	
3.8 Predefined Connection Set	13	
<b>4. Objektübersicht</b>	<b>14</b>	
4.1 Detaillierte Beschreibung	15	
Objekt 0x1000 Device Type		15
Objekt 0x1001 Error Register		15
Objekt 0x1005 COB ID SYNC		15
Objekt 0x1006 Communication Cycle Period		15
Objekt 0x1008 Manufacturer Device Name		15
Objekt 0x1009 Manufacturer Hardware Version		15
Objekt 0x100A Manufacturer Software Version		15

Objekt 0x100C	Guard Time	15
Objekt 0x100D	Life Time Factor	15
Objekt 0x1014	COB ID EMCY	15
Objekt 0x1016	Consumer Heartbeat Time	16
Objekt 0x1017	Producer Heartbeat Time	16
Objekt 0x1018	Identity Object	16
Objekt 0x1200	Server SDO Parameter	16
Objekt 0x1400	Receive PDO Communication Parameter	17
Objekt 0x1600	Receive PDO Mapping Parameter	17
Objekt 0x1800	Transmit PDO Communication Parameter	17
Objekt 0x1A00	Transmit PDO Mapping Parameter	18
Objekt 0x2000	Bürkert Device Description Object	18
Objekt 0x2001	Device Communication Object	19
Objekt 0x2002	User Configuration Object	19
Objekt 0x2004	Device Status Objekt	20
Objekt 0x2500	Sensor Value	21
Objekt 0x2540	Control Value	21

## CANopen Schnelleinstieg

In diesem Kapitel sind in Kurzform die Arbeitsschritte beschrieben, um ein CANopen Gerät zu verbinden und in Betrieb zu nehmen.

Detaillierte Informationen finden Sie in der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung.

### I. Am Gerät den Bus-Modus "CANopen" einstellen

Um ein Bürkert Gerät in einem CANopen Netzwerk zu betreiben, muss der Bus-Modus von der Standardeinstellung "bÜS" auf "CANopen" geändert werden.

Für die Einstellung gibt es je nach Gerät unterschiedliche Möglichkeiten:

- A. Bei Geräten, die einen physischen Schalter zum Umstellen des Bus-Modus besitzen, den Schalter auf CANopen stellen. Die Beschreibung dazu finden Sie in der jeweiligen Bedienungsanleitung.
- B. Bei Geräten mit Display, den Bus-Modus am Display einstellen.  
Zur Einstellung mit der linken Navigationstaste in den Konfigurationsbereich wechseln und "Allgemeine Einstellungen" wählen.  
Einstellung im Menü: ➡ "Parameter" ➡ "bÜS" ➡ "Erweitert" ➡ "Bus-Modus" ➡ "CANopen.
- C. Bei Geräten ohne physischen Schalter und ohne Display, den Bus-Modus mit der PC-Software Bürkert-Communicator einstellen.  
Zur Einstellung "Allgemeine Einstellungen" wählen.  
Einstellung im Menü: ➡ "Parameter" ➡ "bÜS" ➡ "Erweitert" ➡ "Bus-Modus" ➡ "CANopen.

### II. Baudrate und Node-ID einstellen

Nach Auswahl des Bus-Modus "CANopen" muss für das Gerät noch die Baudrate gewählt und die Node-ID eingegeben werden.

#### **Wichtiger Hinweis:**

- Jedes Gerät im Netzwerk hat eine eigene, einmalige Node-ID.
- Die Baudrate ist für alle Geräte im Netzwerk identisch.

Für die Einstellung gibt es je nach Gerät unterschiedliche Möglichkeiten:

- A. Bei Geräten mit DIP-Schaltern ist die Einstellung der Baudrate und Node-ID in der jeweiligen Bedienungsanleitung beschrieben.

- B. Bei Geräten mit Display, die Baudrate und Node-ID am Display einstellen.  
Zur Einstellung mit der linken Navigationstaste in den Konfigurationsbereich wechseln und "Allgemeine Einstellungen" wählen.

Einstellung im Menü: ➡ "Parameter" ➡ "bÜS" ➡ "Erweitert"  
➡ "Baudrate" ➡ wählen Sie die Baudrate.  
➡ "bÜS-Adresse" ➡ geben Sie die Node-ID ein

**Automatische Vergabe der Node-ID:** Wenn das Gerät noch keine Node-ID besitzt und im bÜS-Modus gestartet wird, erfolgt die Vergabe der Node-ID automatisch. Nach dem Umschalten von bÜS nach CANopen bleibt die Node-ID erhalten. Die für die nächsten Schritte erforderliche Node-ID können Sie im Menü "bÜS-Adresse" nachschauen.

- C. Bei Geräten ohne DIP-Schalter und ohne Display, die Baudrate und Node-ID mit der PC-Software Bürkert-Communicators einstellen.

Zur Einstellung im Bürkert-Communicator "Allgemeine Einstellungen" wählen.

Einstellung im Menü: ➡ "Parameter" ➡ "bÜS" ➡ "Erweitert"  
➡ "Baudrate" ➡ wählen Sie die Baudrate.  
➡ "bÜS-Adresse" ➡ geben Sie die Node-ID ein.

**Automatische Vergabe der Node-ID:** Wenn das Gerät noch keine Node-ID besitzt und im bÜS-Modus gestartet wird, erfolgt die Vergabe der Node-ID automatisch. Nach dem Umschalten von bÜS nach CANopen bleibt die Node-ID erhalten. Die für die nächsten Schritte erforderliche Node-ID können Sie im Menü "bÜS-Adresse" nachschauen.

**Hinweis:** Die Einstellung kann auch mit dem Layer Setting Service erfolgen. Die Beschreibung dazu finden Sie im nachfolgenden Kapitel "2.3 Layer Setting Services (LSS).

### III. Heartbeat/Nodeguarding einstellen

Bürkert Geräte senden standardmäßig Heartbeat-Nachrichten.

Die Heartbeat-Zeit beträgt standardmäßig 500 ms. Wenn die Heartbeat-Zeit geändert werden soll, muss sie in ms als SDO in das Objekt 0x1017 eingetragen werden.

Bei Geräten die Nodeguarding unterstützen, kann dieses anstatt Heartbeat verwendet werden. Bei Nodeguarding die jeweiligen Objekte 0x100C und 0x100D konfigurieren.

## IV. Gerät operational schalten

Im CANopen Modus startet das Gerät im Zustand "Pre-Operational". In diesem Modus ist azyklische Kommunikation, nicht aber zyklische Kommunikation möglich. Um das Gerät in den Zustand "Operational" zu schalten, muss folgende Nachricht gesendet werden:

Identifizier	DLC	Byte 1	Byte 2
0x00	02	01	Node-ID

Bedeutung Node-ID: eindeutige Geräteadresse im CANopen-Netzwerk

# 1. Einleitung

Bürkert CANopen Geräte entsprechen dem CANopen Standard gemäß den Standards:

- CiA Draft Standard 301; Application Layer and Communication Profile
- CiA Draft Standard Proposal 305; Layer setting services (LSS) and

## 2. Inbetriebnahme

### 2.1 Node-ID

In einem CANopen Netzwerk muss jedes Gerät eine einmalige Node-ID besitzen. Diese ist im Device Communication Object (0x2001) im Subindex 0x02 abgespeichert und kann darüber auch verändert werden.

Zusätzlich bietet CANopen auch noch die Möglichkeit die Node-ID über die sogenannten Layer Setting Services (LSS) zu verändern (s. Layer Setting Services (LSS))

### 2.2 Baudrate

Die Baudrate beschreibt die Übertragungsrate in einem CANopen Netzwerk.

Bürkert-Geräte unterstützen folgende Baudraten:

Baudrate	Wert
1 MBit/s	0
500 kBit/s	2
250 kBit/s	3
125 kBit/s	4
reserved	5
50 kBit/s	6
20 kBit/s	7
10 kBit/s	8

Standardmäßig beträgt die Baudrate bei Bürkert-Geräten 500 kbit/s. Gespeichert ist sie, ebenso wie die Node-ID, im Device Communication Object (0x2001) jedoch im Subindex 0x01.

Wie bei der Node-ID bietet CANopen auch für die Baudrate die Möglichkeit sie über LSS zu ändern (s. Layer Setting Services (LSS)).

## 2.3 Layer Setting Services (LSS)

Wie bereits erwähnt, sind für die Verbindung von CANopen Geräten zu einem Netzwerk zwei Dinge notwendig:

- Alle Geräte müssen dieselbe Baudrate verwenden
- Die Node-ID eines Geräts muss einzigartig sein.

Wenn die manuelle Einstellung am Gerät nicht möglich ist, kann sie über die Layer Setting Services (LSS) vorgenommen werden.

Um den Layer Settings Service zu nutzen, darf sich **nur** das zu konfigurierende Gerät im Netzwerk befinden, da für die Kommunikation immer die COB-IDs 0x7E5 (Request) und 0x7E4 (Response) verwendet werden. Eine LSS-Nachricht enthält immer 8 Datenbyte. Ungenutzte Byte sind mit 0 zu initialisieren.

Die Antworten des Geräts enthalten entweder eine Erfolgsmeldung oder eine Fehlermeldung. Die Fehlermeldung besteht aus einem Error-Code der den Fehler darstellt und einer Error-Extension, die spezifische Informationen über den Fehler liefert.

### Beispiel zur Konfiguration über LSS:

1. Geräte mit dem „Switch Mode Global“ Service in den Konfigurationsmodus versetzen, dabei werden alle Geräte in den Konfigurationsmodus versetzt:

Identifizier	DLC	Daten							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E5	8	0x04	0x01	reserved					

2. Dem Gerät die neue Baudrate mit dem „Configure Bit Timing“ Service übermitteln:

Identifizier	DLC	Daten							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E5	8	0x13	Tabelle	Index	reserved				

Bedeutung Tabelle: Gibt an, welche Baudratentabelle verwendet werden soll.

0 ist die Baudratentabelle die nach CiA DSP-305 definiert ist:

Wert	Baudrate
0	1 MBit/s
2	500 kBit/s
3	250 kBit/s
4	125 kBit/s
5	100 kBit/s
6	50 kBit/s
7	20 kBit/s
8	10 kBit/s

Bedeutung Wert: Gibt den Index innerhalb der Baudratentabelle an

Die Antwort des Geräts auf Configure Bit Timing:

Identifizier	DLC	Daten							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E4	8	0x13	Error Code	Error Extension	reserved				

Bedeutung Error Code: Fehlercode:

0	= erfolgreich ausgeführt
1	= Baudrate wird nicht unterstützt
2 ... 254	= reserviert
255	= spezieller Fehlercode, siehe Error Extension

Bedeutung Error Extension: herstellerspezifischer Fehlercode (wenn Error Code = 255)

3. Antwortet das Gerät ohne Fehler, muss nun die Baudrate mit dem „Activate Bit Timing“ Service aktiviert werden:

Identifizier	DLC	Daten							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E5	8	0x15	Delay	reserved					

Bedeutung Delay: Relative Zeit bis zum Einschalten der neuen Baudrate in ms

4. Dem Gerät die neue Node-ID mit dem „Configure Node-ID“ Service übermitteln:

Identifizier	DLC	Daten							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E5	8	0x11	Node-ID	reserved					

Bedeutung Node-ID: Neue Node-ID für das Gerät (nur Werte zwischen 1 und 127)

Die Antwort des Geräts auf „Configure Node-ID“:

Identifizier	DLC	Daten							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E4	8	0x11	Error Code	Error Extension	reserved				

Error Code: Fehlercode:

0	= erfolgreich ausgeführt
1	= Node-ID ungültig
2 ... 254	= reserviert
255	= spezieller Fehlercode, siehe Error Extension

Error Extension: herstellerspezifischer Fehlercode (wenn Error Code = 255)

5. Die Geräte mit dem „Switch Mode Global“ Service in den Operationsmodus bringen:

Identifizier	DLC	Daten							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x7E5	8	0x04	0x00	reserved					

#### Hinweis:

Die Baudrate und die Node-ID können unabhängig voneinander geändert oder neu vergeben werden.

- Baudrate ändern: Dazu müssen die Schritte 1, 2, 3 und 5 ausgeführt werden.
- Neue Node-ID vergeben: Dazu müssen die Schritte 1, 4 und 5 ausgeführt werden.

## 3. Übertragungsdienste

### 3.1 Service Data Object (SDO)

Azyklischer Datenverkehr wird mit Hilfe von SDOs (Service Data Object) realisiert. Der SDO Client sendet eine Anfrage (lesen oder schreiben) auf die der SDO Server eine Antwort (lesen oder schreiben) sendet.

Lesezugriff:

Die angeforderten Daten liegen auf den letzten 4 Byte der Nachricht. Im Falle eines Fehlers, enthält das erste Byte den Wert 0x80. Die letzten 4 Byte enthalten den Fehlercode

Schreibzugriff:

Wenn das erste Byte nicht den Wert 0x80 enthält, war der Zugriff erfolgreich. Andernfalls enthalten die letzten 4 Byte den Fehlercode.

Die Fehlerdefinition kann dem Standard 301 CiA Draft entnommen werden.

### 3.2 Process Data Object (PDO)

Prozessdaten werden zyklisch mit Hilfe von PDOs (Process Data Object) übertragen. Ein PDO kann zwischen 1 Byte und 8 Byte Daten enthalten. Die Anordnung der Daten auf einem PDO wird durch das sogenannte "PDO mapping" beschrieben. Um ein PDO empfangen und interpretieren zu können, muss sowohl dessen COB-ID als auch das "PDO mapping" bekannt sein.

Asynchrone Übertragung:

Die Prozessdaten werden bei Änderung gesendet. Die kürzeste Zeit zwischen zwei Übertragungen wird durch die "Inhibit-Time" beschrieben, die längste durch die "Event-Time".

Synchrone Übertragung:

Der "Sync-Master" steuert die Prozessdatenübertragung. Durch den Empfang der Synchronisationsnachricht wird die Übertragung, bzw. der Empfang der Prozessdaten getriggert.

Das Predefined Connection Set sieht lediglich 4 transmit PDOs vor. Aus diesem Grund unterstützen einige Geräte sogenannte SAM MPDOs (Source Address Mode Multiplexed Prozess Data Object). Diese bieten den Vorteil bis zu 254 Prozesswerte mit nur einer COB-ID zu übertragen. Die PDO Scanner List beschreibt das "MPDO mapping".

COB-ID	Node-ID of producer	Index & Subindex	Data (max. 32 bit)
--------	---------------------	------------------	--------------------

Für jedes Objekt aus der Object Scanner List wird jetzt der Subindex verändert und die neuen Da-

ten mit demselben MPDO versendet. Der Vorteil dabei ist, dass im Vergleich zur Verwendung normaler PDOs nur ein Identifier für das MPDO benötigt wird.

### 3.3 Synchronisation Object (SYNC)

Das SYNC-Telegramm ist ein periodisches Broadcast-Telegramm und ist ein Trigger für CANopen-Funktionen. Mit dem SYNC-Telegramm können Eingangsdaten synchronisiert übertragen und Ausgangsdaten systemweit gleichzeitig aktiviert werden.

### 3.4 Emergency Object (EMCY)

Im Fehlerfall sendet das betroffene Gerät eine "Emergency-Nachricht". Diese Nachricht **kann** von jedem Gerät im Netzwerk empfangen werden.

### 3.5 Nodeguarding

Beim Nodeguarding überwacht der Master die CANopen Slaves indem er an jeden Slave zyklische Telegramme sendet. Auf das Nodeguarding-Telegramm muss jeder CANopen Slave mit einem Status-Telegramm antworten.

Mittels Nodeguarding kann der Master den Ausfall eines CANopen Slaves erkennen.

### 3.6 Heartbeat

Die Heartbeat Überwachung entspricht Nodeguarding, wobei der CANopen Master keine Anforderungstelegramme generiert. Das Heartbeat-Telegramm wird vom Slave selbstständig gesendet („Producer-Heartbeat“) und kann im Master ausgewertet werden („Consumer Heartbeat“).

### 3.7 Network Management Services (NMT)

Nach der erfolgreichen Initialisierung des Gerätes wird eine sogenannte "Boot-Up-Nachricht" gesendet. Das Gerät befindet sich nun im Betriebszustand "Pre-Operational" und ist bereit für den azyklischen Datenverkehr (SDO). Zyklische Daten (PDO) werden nicht übertragen.

Durch das NMT-Kommando "Operational" wird zusätzlich der zyklische Datenverkehr aktiviert.

Das NMT-Kommando "Reset Communication" wird die Kommunikation des Gerätes neu gestartet. "Reset Application" startet die Applikation sowie die Kommunikation neu.

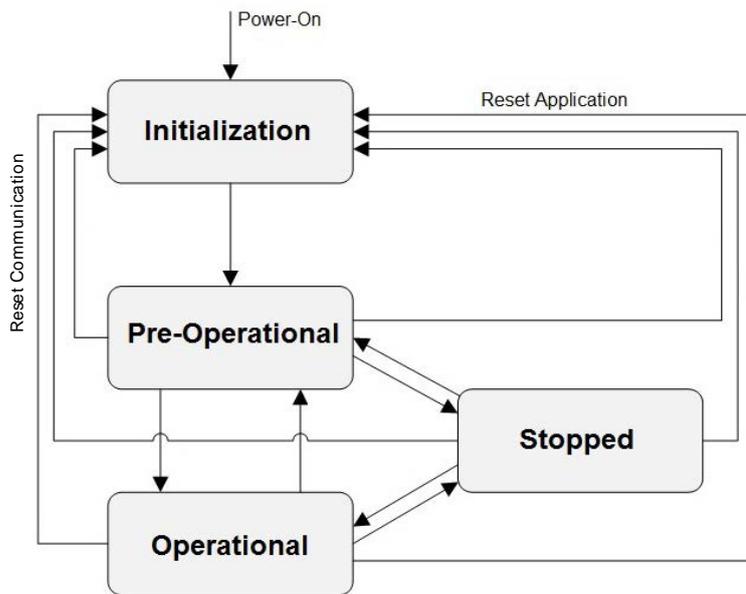


Abbildung 1: NMT (<http://doc.ingeniamc.com/emcl2/command-reference-manual/communications/canopen-protocol/canopen-objects/nmt/nmt-state-machine>), abgeändert

### 3.8 Predefined Connection Set

Um den Konfigurationsaufwand mit einfachen Netzwerkstrukturen zu vereinfachen, stellt CANopen vordefinierte Identifier zur Verfügung, das sogenannte Predefined Connection Set:

Übertragungsdienst	COB-ID(s)	Gerät
NMT	0x00	Nur Empfangen
SYNC	0x80	Nur Empfangen
EMCY	0x80 + Node-ID	Senden
PDO	0x180 + Node-ID 0x200 + Node-ID 0x280 + Node-ID 0x300 + Node-ID 0x380 + Node-ID 0x400 + Node-ID 0x480 + Node-ID 0x500 + Node-ID	1. TPDO 1. RPDO 2. TPDO 2. RPDO 3. TPDO 3. RPDO 4. TPDO 4. RPDO
SDO	0x580 + Node-ID 0x600 + Node-ID	Senden Empfangen
Nodeguarding/Heartbeat	0x700 + Node-ID	Senden
LSS	0x7E4 0x7E5	Senden Empfangen

## 4. Objektübersicht

Folgende Objekte werden standardmäßig von einem Bürkert CANopen Gerät unterstützt:

Index (hex)	Sub- Indices (hex)	Name	Zugriff			PDO- mappable
			read	write	constant	
1000	0	Device Type	x			
1001	0	Error Register	x			
1005	0	COB ID SYNC	x	x		
1006	0	Communication Cycle Period	x	x		
1008	0	Manufacturer Device Name			x	
1009	0	Manufacturer Hardware Version			x	
100A	0	Manufacturer Software Version			x	
100C	0	Guard Time	x	x		
100D	0	Life Time Factor	x	x		
1014	0	COB ID EMCY	x			
1016	0 – 7F	Consumer Heartbeat Time	x	x		
1017	0	Producer Heartbeat Time	x	x		
1018	0 - 4	Identity Object	x			
1200 – 13FF	0 - 3	Server SDO Parameter	x	(x)		
1400 – 15FF	0 - 2	Receive PDO Communication Parameter	x	(x)		
1600 – 17FF	0 - 40	Receive PDO Mapping Parameter	x	x		
1800 – 19FF	0 – 5	Transmit PDO Communication Parameter	x	(x)		
1A00 – 1BFF	0 - 40	Transmit PDO Mapping Parameter	x	x		
2000	0 - 9	Bürkert Device Description Object	x			
2001	0 – A	Device Communication Object	x	(x)		
2002	0 – 4	User Configuration Object	x	x		
2004	0 - F	Device Status Object	x	(x)		(x)
2500 – 253F	0 – 9	Sensor Value	x	(x)		(x)
2540 – 257F	0 – 9	Control Value	x	(x)		(x)

x - Das Merkmal trifft zu

(x) - Das Merkmal trifft bedingt zu (abhängig vom Sub-Index)

## 4.1 Detaillierte Beschreibung

### **Objekt 0x1000**                      **Device Type**

Beschreibt Gerätetyp und angewandtes Profil  
Datentyp: Unsigned32

### **Objekt 0x1001**                      **Error Register**

Register für Gerätefehler; Teil des Emergency Objekts  
Datentyp: Unsigned8

### **Objekt 0x1005**                      **COB ID SYNC**

Legt die COB ID für das SYNC-Objekt und das Generieren von SYNC-Telegrammen fest  
Datentyp: Unsigned32  
Default: 0x00000080

### **Objekt 0x1006**                      **Communication Cycle Period**

Der Abstand zwischen aufeinander folgenden SYNC Signalen in  $\mu$ Sec  
Datentyp: Unsigned32

### **Objekt 0x1008**                      **Manufacturer Device Name**

Gerätebezeichnung des Herstellers  
Datentyp: Visible\_String

### **Objekt 0x1009**                      **Manufacturer Hardware Version**

Versionsbeschreibung der Hardware  
Datentyp: Visible\_String

### **Objekt 0x100A**                      **Manufacturer Software Version**

Versionsbeschreibung der Software  
Datentyp: Visible\_String

### **Objekt 0x100C**                      **Guard Time**

Einstellung der Nodeguarding Zeit in mSec  
Datentyp: Unsigned16

### **Objekt 0x100D**                      **Life Time Factor**

Einstellung eines Faktors nach dem der Slave das Nodeguarding Telegramm beantwortet haben muss  
Datentyp: Unsigned8

### **Objekt 0x1014**                      **COB ID EMCY**

Legt die COB ID für das Emergency-Objekt fest  
Datentyp: Unsigned32  
Default: 0x80 + Node-ID

**Objekt 0x1016 Consumer Heartbeat Time**

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	127	x	
0x01	Consumer Heartbeat Time	Unsigned32	0	x	x
0x02	Consumer Heartbeat Time 2	Unsigned32	0	x	x
...	...	...	...	...	...
0x7F	Consumer Heartbeat Time 7F	Unsigned32	0	x	x

Hier werden die Heartbeat Zeiten eingetragen, die der Master konsumiert. Möglich sind bis zu 127 Geräte.

**Objekt 0x1017 Producer Heartbeat Time**

Einstellung der Heartbeat Zeit in mSec

Datentyp: Unsigned16

Default: 500

**Objekt 0x1018 Identity Object**

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	4	x	
0x01	Vendor ID	Unsigned32	0x39	x	
0x02	Product Code	Unsigned32		x	
0x03	Revision Number	Unsigned32		x	
0x04	Serial Number	Unsigned32		x	

**Objekt 0x1200 Server SDO Parameter**

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	3	x	
0x01	COB ID Client To Server	Unsigned32	0x600 + Node-ID	x	(x)
0x02	COB ID Server To Client	Unsigned32	0x580 + Node-ID	x	(x)
0x03	Node-ID of the SDO Client	Unsigned8		x	x

(x) – trifft bedingt zu, abhängig ob erster Server SDO Parameter oder nicht

Für jeden vorhandenen Server SDO Parameter gibt es ein Objekt im Objektverzeichnis. Diese Objekte erhalten einen fortlaufenden Index, von 0x1200 bis maximal 0x13FF.

**Objekt 0x1400                      Receive PDO Communication Parameter**

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	2	x	
0x01	COB ID	Unsigned32	0x200 + Node-ID	x	x
0x02	Transmission Type	Unsigned8	0xFE	x	x

Für jeden vorhandenen Receive PDO Communication Parameter gibt es ein Objekt im Objektverzeichnis. Diese Objekte erhalten einen fortlaufenden Index, von 0x1400 bis maximal 0x15FF. Die COB ID wird für jeden Eintrag um 0x100 erhöht.

**Objekt 0x1600                      Receive PDO Mapping Parameter**

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8		x	x
0x01	PDO Mapping Entry	Unsigned32		x	x
0x02	PDO Mapping Entry	Unsigned32		x	x
...	...	...	...	...	...

Für jeden vorhandenen Receive PDO Mapping Parameter gibt es ein Objekt im Objektverzeichnis. Diese Objekte erhalten einen fortlaufenden Index, von 0x1600 bis maximal 0x17FF. Diese Mapping Parameter können bis zu 40 Mapping Einträge haben, die jeweils in einem Sub Index liegen.

**Objekt 0x1800                      Transmit PDO Communication Parameter**

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	5	x	
0x01	COB ID	Unsigned32	0x180 + Node-ID	x	x
0x02	Transmission Type	Unsigned8	0xFE	x	x
0x03	Inhibit Time	Unsigned16	5000	x	x
0x04	Compatibility Entry	Unsigned8		x	
0x05	Event Timer	Unsigned16	1000	x	x

Für jeden vorhandenen Transmit PDO Communication Parameter gibt es ein Objekt im Objektverzeichnis. Diese Objekte erhalten einen fortlaufenden Index, von 0x1800 bis maximal 0x19FF. Die COB ID wird für jeden Eintrag um 0x100 erhöht.

**Objekt 0x1A00 Transmit PDO Mapping Parameter**

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8		x	x
0x01	PDO Mapping Entry	Unsigned32		x	x
0x02	PDO Mapping Entry	Unsigned32		x	x
...	...	...	...	...	...

Für jeden vorhandenen Transmit PDO Mapping Parameter gibt es ein Objekt im Objektverzeichnis. Diese Objekte erhalten einen fortlaufenden Index, von 0x1A00 bis maximal 0x1BFF. Diese Mapping Parameter können bis zu 40 Mapping Einträge haben, die jeweils in einem Sub Index liegen.

**Objekt 0x2000 Bürkert Device Description Object**

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	9	x	
0x01	Device Name	Visible_String		x	
0x02	Ident Number	Unsigned32		x	
0x03	Manufacture Date	Visible_String		x	
0x04	Software Ident Number	Unsigned32		x	
0x05	Software Version	Unsigned32		x	
0x06	Hardware Version	Unsigned32		x	
0x07	Serial Number	Unsigned32		x	
0x08	Product Code	Unsigned32		x	
0x09	Product Group	Unsigned8		x	

Beschreibung der Subindices:

Device Name:	Eindeutiger Geräte name
Ident Number:	Eindeutige Ident Nummer des Geräts
Manufacture Date:	Herstellungsdatum des Geräts
Software Ident Number:	Eindeutige Ident Nummer der Software
Software Version:	Versionsnummer der Software
Hardware Version:	Versionsnummer der Hardware
Serial Number:	Eindeutige Seriennummer
Product Code:	Eindeutiger Produktcode
Product Group:	Produkt Gruppe des Geräts

**Objekt 0x2001 Device Communication Object**

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	10	x	
0x01	Baudrate	Unsigned8	2	x	x
0x02	Address	Unsigned8		x	x
0x03	büS Mode	Unsigned8	1	x	x
0x04	Reset	Unsigned8	0	x	x
0x05	büS Version	Unsigned32		x	
0x06	Rx error count	Unsigned8		x	
0x07	Rx error count max	Unsigned8		x	x
0x08	Tx error count	Unsigned8		x	
0x09	Tx error count max	Unsigned8		x	x
0x0A	CAN operation status	Unsigned8		x	

Beschreibung der Subindizes:

Baudrate:	Baudrate des Geräts
Address:	Node-ID des Geräts
büS Mode:	Auswahl zwischen CANopen und büS Modus
Reset:	Möglichkeit einen Kommunikations- oder Geräte-Reset durchzuführen
büS Version:	Versionsnummer des büS
Rx error count:	Zähler für Rx Fehler
Rx error count max:	maximale Rx Fehleranzahl
Tx error count:	Zähler für Tx Fehler
Tx error count max:	maximale Tx Fehleranzahl
CAN operation status:	Anzeige des CAN Operation Status

**Objekt 0x2002 User Configuration Object**

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff	
				Read	Write
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	4	x	
0x01	Unique Device Name	Visible_String		x	x
0x02	Location Information	Visible_String		x	x
0x03	User Description	Visible_String		x	x
0x04	Displayed Device Name	Visible_String		x	x

Beschreibung der Subindizes:

Unique Device Name:	Eindeutiger Gerätename
Location Information:	Beschreibung des physischen Gerätestandorts
User Description:	Beschreibung des Geräts
Displayed Device Name:	Angezeigter Gerätename

**Objekt 0x2004                      Device Status Objekt**

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff		PDO mappable
				Read	Write	
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	8	x		
0x01	Device Status NamurNe107	Unsigned8	0	x		x
0x02	Device Temperatur	Unsigned16		x	x	
0x03	Device Supply Voltage	Real32		x	x	
0x04	Operation Time_[s]	Unsigned32		x	x	
0x05	Maximum Device Temperature	Unsigned16		x	x	
0x06	Minimum Device Temperature	Unsigned16		x	x	
0x07	Maximum Device Voltage	Real32		x	x	
0x08	Minimum Device Voltage	Real32		x	x	

Beschreibung der Subindizes:

Device Status NamurNe107:	Namur Status des Geräts
Device Temperatur:	Gerätetemperatur
Device Supply Voltage:	Versorgungsspannung des Geräts
Operation Time_[s]:	Zeit die das Gerät in Betrieb ist
Maximum Device Temperature:	Maximale Temperatur des Geräts
Minimum Device Temperature:	Minimale Temperatur des Geräts
Maximum Device Voltage:	Maximale Versorgungsspannung des Geräts
Minimum Device Voltage:	Minimale Versorgungsspannung des Geräts
Device Status NamurNe107:	Bit 0 - 3: Namur State:            0: normal 1: diagnose active 2: maintenance required 3: out of specification 4: warning 5: error  Bit 4 - 5: Namur Mode:            0: auto 1: hand 2: flashing  Bit 6 – 7: Reserved

**Objekt 0x2500                      Sensor Value**

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff		PDO-mappable
				Read	Write	
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	7	x		
0x01	Value			x	x	x
0x02	Unit	Unsigned32		x		
0x03	Name	Visible_String		x		
0x04	Classification	Unsigned16		x		
0x05	Datatype	Unsigned16		x		
0x06	Precision	Real32		x		
0x07	Feature Group	Unsigned32	0	x		

**Beschreibung der Subindizes:**

Value:	Wert der auf ein TPDO gemappt werden kann
Unit:	Einheit des Values
Name:	Name des Sensor Values
Classification:	Klassifizierung des Messwertes
Datatype:	Datentyp des Values
Precision:	Präzision des Values
Feature Group:	Gruppierung für automatische Partnersuche

Der Sensor Value ist der Prozesswert eines Bürkert Geräts. Für jeden vorhandenen Sensor Value gibt es einen Eintrag im Objektverzeichnis. Diese Objekte erhalten einen fortlaufenden Index, von 0x2500 bis maximal 0x253F.

Die Value Objekte eines Sensor Values können auf die TPDOs gemappt werden und so von anderen Geräten im Netzwerk konsumiert werden.

**Objekt 0x2540                      Control Value**

Sub Index	Name	Datentyp	Default	Zugriff		PDO-mappable
				Read	Write	
0x00	Number Of Entries	Unsigned8	7	x		
0x01	Value			x	x	x
0x02	Unit	Unsigned32		x		
0x03	Name	Visible_String		x		
0x04	Classification	Unsigned16		x		
0x05	Datatype	Unsigned16		x		
0x06	Precision	Real32		x		
0x07	Feature Group	Unsigned32	0	x		

---

### Beschreibung der Subindizes

Value:	Wert der auf ein RPDO gemappt werden kann
Unit:	Einheit des Values
Name:	Name des Sensor Values
Classification:	Klassifizierung des Messwertes
Datatype:	Datentyp des Values
Precision:	Präzision des Values
Feature Group:	Gruppierung für automatische Partnersuche

Der Control Value erhält einen Wert z.B. von einem anderen Gerät über ein PDO oder durch Benutzereingabe. Für jeden vorhandenen Control Value gibt es einen fortlaufenden Index, von 0x2540 bis maximal 0x25BF.

Die Value Objekte können auf die RPDOs gemappt werden und so von anderen Geräten im Netzwerk konsumieren.