

Your Global Automation Partner

**TURCK**

REM...|RES...

# Drehgeber mit CANopen-Schnittstelle

Betriebsanleitung

# Inhaltsverzeichnis

- 1 Über diese Anleitung ..... 4
  - 1.1 Zielgruppen ..... 4
  - 1.2 Symbolerläuterung ..... 4
  - 1.3 Weitere Unterlagen ..... 4
  - 1.4 Feedback zu dieser Anleitung ..... 4
- 2 Hinweise zum Produkt ..... 5
  - 2.1 Produktidentifizierung ..... 5
  - 2.2 Lieferumfang ..... 5
  - 2.3 Turck-Service ..... 5
- 3 Zu Ihrer Sicherheit ..... 6
  - 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ..... 6
  - 3.2 Naheliegende Fehlanwendung..... 6
  - 3.3 Allgemeine Sicherheitshinweise..... 6
- 4 Produktbeschreibung ..... 7
  - 4.1 Geräteübersicht ..... 7
    - 4.1.1 Anzeigeelemente ..... 7
  - 4.2 Funktionsprinzip..... 7
  - 4.3 Funktionen und Betriebsarten ..... 8
    - 4.3.1 Ausgangsfunktion..... 8
    - 4.3.2 Abschlusswiderstand ..... 8
  - 4.4 Technisches Zubehör ..... 9
- 5 Montieren ..... 10
  - 5.1 Vollwellengeber mit Kupplung montieren..... 11
  - 5.2 Hohlwellengeber mit Kupplung montieren ..... 12
- 6 Anschließen..... 13
  - 6.1 Anschlussbild..... 13
- 7 In Betrieb nehmen ..... 14
- 8 Betreiben ..... 15
  - 8.1 LED-Anzeigen ..... 15
- 9 Einstellen ..... 16
  - 9.1 Kommunikationsprofile..... 17
    - 9.1.1 Objekt 0x1000: Device type (Gerätetyp)..... 17
    - 9.1.2 Objekt 0x100A: Manufacturer software version (Software-Version) ..... 17
    - 9.1.3 Objekt 0x1010: Store parameters (Parameter speichern)..... 17
    - 9.1.4 Objekt 0x1011 Restore default parameters (Standardwerte laden) ..... 18
    - 9.1.5 Objekt 0x1017: Producer heartbeat time (Heartbeat-Zyklus)..... 19
    - 9.1.6 Objekt 0x1018: Identity object (Geräteidentifikation) ..... 19
    - 9.1.7 Objekt 0x1029: Error behaviour (Fehlerverhalten)..... 20
    - 9.1.8 Objekt 0x1800: PDO1-Parameter (asynchron)..... 21
    - 9.1.9 Objekt 0x1801: PDO2-Parameter (synchron, zyklisch)..... 22
    - 9.1.10 Übertragungsarten ..... 23

<b>9.2</b>	<b>Variables PDO-Mapping anlegen</b> .....	<b>24</b>
9.2.1	Mapping-Parameter ändern.....	24
9.2.2	Standardeinstellungen für das Mapping der Transmit-PDOs.....	25
9.2.3	Objekt 0x1A00: PDO1 Mapped Object .....	25
9.2.4	Objekt 0x1A01: PDO2 Mapped Object .....	26
9.2.5	Beispiel: PDO-Mapping für PDO3 anlegen (Geschwindigkeit) .....	26
<b>9.3</b>	<b>Herstellerspezifische Parameter einstellen</b> .....	<b>28</b>
9.3.1	Objekt 0x2100: Baud Rate (Übertragungsrate einstellen).....	28
9.3.2	Objekt 0x2101: Node Number (Knotenadresse ändern).....	29
9.3.3	Objekt 0x2102: CANBus-Terminierung (Abschlusswiderstand ein- und ausschalten).....	29
9.3.4	Objekt 0x2105: Save all bus parameters (Alle Bus-Parameter speichern) .....	29
<b>9.4</b>	<b>Standard-Geräteparameter einstellen</b> .....	<b>30</b>
9.4.1	Objekt 0x6000: Operating parameters (Betriebsparameter).....	30
9.4.2	Objekt 0x6001: MUR – Measuring Units per Revolution (Mess-Schritte pro Umdrehung).....	30
9.4.3	Objekt 0x6002: TMR – Total Measuring Range (Gesamtanzahl der ausgegebenen Mess-Schritte) .....	31
9.4.4	Objekt 0x6003: Preset-Wert (Nullpunkt-Anpassung).....	32
9.4.5	Objekt 0x6004: Position value (aktueller Positionswert).....	32
9.4.6	Objekt 0x600C: Position raw value (unskalierter Messwert).....	33
9.4.7	Objekt 0x6200: Cycle Timer (Zykluszeit der Messwertausgabe) .....	33
9.4.8	Objekt 0x6400: Work area state register (aktueller Status der Grenzwerte) .....	33
9.4.9	Objekte 0x6401 und 0x6402: Working Area Limits (Grenzwerte einstellen) .....	34
9.4.10	Objekt 0x6500: Operating Status (Betriebszustand) .....	35
9.4.11	Objekt 0x6501: Single Turn Resolution (Auflösung bei einer Umdrehung) .....	35
9.4.12	Objekt 0x6502: Number of Distinguishable Revolutions (Anzahl der unterscheidbaren Umdrehungen).....	35
9.4.13	Objekt 0x6503: Alarms (Alarmer) .....	35
9.4.14	Objekt 0x6504: Supported Alarms (Unterstützte Alarmer).....	35
9.4.15	Objekt 0x6505: Warnings (Warnungen).....	35
9.4.16	Objekt 0x6506: Supported Warnings (Unterstützte Warnungen) .....	36
9.4.17	Objekt 0x6507: Profil- und Software-Version.....	36
9.4.18	Objekt 0x6509: Offset Value (Offset-Wert) .....	36
9.4.19	Objekt 0x650A: Module Identification (Herstellerabgleich) .....	37
9.4.20	Objekt 0x650B: Seriennummer .....	37
<b>9.5</b>	<b>LSS-Dienste DS 305 V2.0</b> .....	<b>37</b>
<b>9.6</b>	<b>Netzwerkmanagement</b> .....	<b>39</b>
<b>10</b>	<b>Störungen beseitigen</b> .....	<b>40</b>
<b>11</b>	<b>Instand halten</b> .....	<b>41</b>
<b>12</b>	<b>Reparieren</b> .....	<b>41</b>
12.1	Geräte zurücksenden .....	41
<b>13</b>	<b>Entsorgen</b> .....	<b>41</b>
<b>14</b>	<b>Turck-Niederlassungen – Kontaktdaten</b> .....	<b>42</b>

# 1 Über diese Anleitung

Die Anleitung beschreibt den Aufbau, die Funktionen und den Einsatz des Produkts und hilft Ihnen, das Produkt bestimmungsgemäß zu betreiben. Lesen Sie die Anleitung vor dem Gebrauch des Produkts aufmerksam durch. So vermeiden Sie mögliche Personen-, Sach- und Geräteschäden. Bewahren Sie die Anleitung auf, solange das Produkt genutzt wird. Falls Sie das Produkt weitergeben, geben Sie auch diese Anleitung mit.

## 1.1 Zielgruppen

Die vorliegende Anleitung richtet sich an fachlich geschultes Personal und muss von jeder Person sorgfältig gelesen werden, die das Gerät montiert, in Betrieb nimmt, betreibt, instand hält, demontiert oder entsorgt.

## 1.2 Symbolerläuterung

In dieser Anleitung werden folgende Symbole verwendet:



### **GEFAHR**

GEFAHR kennzeichnet eine gefährliche Situation mit hohem Risiko, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.



### **WARNUNG**

WARNUNG kennzeichnet eine gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



### **VORSICHT**

VORSICHT kennzeichnet eine gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



### **ACHTUNG**

ACHTUNG kennzeichnet eine Situation, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



### **HINWEIS**

Unter HINWEIS finden Sie Tipps, Empfehlungen und nützliche Informationen zu speziellen Handlungsschritten und Sachverhalten. Die Hinweise erleichtern Ihnen die Arbeit und helfen Ihnen, Mehrarbeit zu vermeiden.



### **HANDLUNGSAUFFORDERUNG**

Dieses Zeichen kennzeichnet Handlungsschritte, die der Anwender ausführen muss.



### **HANDLUNGSERGEBNIS**

Dieses Zeichen kennzeichnet relevante Handlungsergebnisse.

## 1.3 Weitere Unterlagen

Ergänzend zu diesem Dokument finden Sie im Internet unter [www.turck.com](http://www.turck.com) folgende Unterlagen:

- Datenblatt
- Kurzbetriebsanleitung

## 1.4 Feedback zu dieser Anleitung

Wir sind bestrebt, diese Anleitung ständig so informativ und übersichtlich wie möglich zu gestalten. Haben Sie Anregungen für eine bessere Gestaltung oder fehlen Ihnen Angaben in der Anleitung, schicken Sie Ihre Vorschläge an [techdoc@turck.com](mailto:techdoc@turck.com).

## 2 Hinweise zum Produkt

### 2.1 Produktidentifizierung

Diese Anleitung gilt für die folgenden Drehgeber mit CANopen-Schnittstelle:

- RES-25
- RES-33
- RES-52
- RES-53
- RES-184
- RES-185
- RES-188
- RES-189
- REM-101
- REM-102
- REM-105
- REM-106
- REM-E-121

### 2.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind enthalten:

- Drehgeber – Sensor
- Kurzbetriebsanleitung

### 2.3 Turck-Service

Turck unterstützt Sie bei Ihren Projekten von der ersten Analyse bis zur Inbetriebnahme Ihrer Applikation. In der Turck-Produktdatenbank unter [www.turck.com](http://www.turck.com) finden Sie Software-Tools für Programmierung, Konfiguration oder Inbetriebnahme, Datenblätter und CAD-Dateien in vielen Exportformaten.

Die Kontaktdaten der Turck-Niederlassungen weltweit finden Sie auf S. [▶ 42].

## 3 Zu Ihrer Sicherheit

Das Produkt ist nach dem Stand der Technik konzipiert. Dennoch gibt es Restgefahren. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, müssen Sie die Sicherheits- und Warnhinweise beachten. Für Schäden durch Nichtbeachtung von Sicherheits- und Warnhinweisen übernimmt Turck keine Haftung.

### 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Drehgeber mit CANopen-Schnittstelle dienen zum Messen von Winkelbewegungen. Dazu nehmen die Geräte mechanische Drehbewegungen auf und setzen diese in digitale Ausgangssignale um.

Das Gerät darf nur wie in dieser Anleitung beschrieben verwendet werden. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für daraus resultierende Schäden übernimmt Turck keine Haftung.

### 3.2 Naheliegende Fehlanwendung

- Die Geräte sind keine Sicherheitsbauteile und dürfen nicht zum Personen- und Sachschutz eingesetzt werden.
- Jeder Gebrauch, der die maximal zulässige mechanische Drehzahl (siehe technische Daten) überschreitet, gilt als nicht bestimmungsgemäß.

### 3.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Das Gerät erfüllt die EMV-Anforderungen für den industriellen Bereich. Bei Einsatz in Wohnbereichen Maßnahmen treffen, um Funkstörungen zu vermeiden.
- Nur fachlich geschultes Personal darf das Gerät montieren, installieren, betreiben, parametrieren und instand halten.
- Das Gerät nur in Übereinstimmung mit den geltenden nationalen und internationalen Bestimmungen, Normen und Gesetzen einsetzen.
- Wenn ein gefahrloser Betrieb nicht mehr gewährleistet ist: Gerät außer Betrieb nehmen und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.

## 4 Produktbeschreibung

Die Drehgeber der Baureihe REM... und RES... mit CANopen-Schnittstelle sind als Ausführungen mit Vollwelle oder Hohlwelle verfügbar. Erhältlich sind Geräte in zwei Baugrößen von 36 bis 58 mm.

Die CANopen-Drehgeber liefern die aktuelle Winkelposition in digitaler Form über Prozessdatenobjekte (PDO).

### 4.1 Geräteübersicht



Abb. 1: Beispiel – Drehgeber mit Hohlwelle



Abb. 2: Beispiel – Drehgeber mit Vollwelle

#### 4.1.1 Anzeigeelemente

Das Gerät verfügt über zwei LED-Anzeigen.

### 4.2 Funktionsprinzip

Drehgeber erfassen Rotationsbewegungen, z. B. die Winkelgeschwindigkeit einer Welle. Die Rotationsbewegungen wandeln Drehgeber in elektrische Signale um. Die elektrischen Signale geben die Geräte an eine übergeordnete Steuerung zur Auswertung weiter. Unterschieden werden absolute und inkrementale Drehgeber als Hohlwellen- oder Vollwellengeräte.

Absolute Drehgeber stellen den Winkelwert auch nach einer Änderung im ausgeschalteten Zustand nach dem Einschalten zur Verfügung. Inkrementale Drehgeber erkennen Positionsveränderungen nur im aktiven Zustand durch Zählen von periodischen Mustern. Dazu wird typischerweise eine rotierende Scheibe optisch abgetastet.

## 4.3 Funktionen und Betriebsarten

### 4.3.1 Ausgangsfunktion

Das Gerät verfügt über eine CANopen-Schnittstelle gemäß den folgenden Standards:

- CAL-based Communication Profile for Industrial System
- CiA Draft Standard 301 Communication Profile
- CiA Draft Standard 302-3 Framework for CANopen Managers (Bootloader)
- CiA Draft Standard 305 Layer Setting Services
- CiA Draft Standard 406 Device Profile for Encoders

Über die Steuerungssoftware können verschiedene Gerätefunktionen eingestellt und parametrisiert werden (s. Abschnitt „Einstellen“). Sämtliche Messwerte und Parameter sind über das Objektverzeichnis zugänglich.

### 4.3.2 Abschlusswiderstand

Über die CANopen-Schnittstelle kann ein Busabschlusswiderstand zu- und abgeschaltet werden.

## 4.4 Technisches Zubehör

Maßbild	Typ	ID	Beschreibung
	RKC5701-5M	6931034	Busleitung für CAN (DeviceNet, CANopen), M12-Kupplung, gerade, A-codiert, Leitungslänge 5 m, Mantelmaterial: PUR, anthrazit, Ende offen; andere Leitungslängen und Ausführungen lieferbar, siehe <a href="http://www.turck.com">www.turck.com</a>
	RSC5701-5M	6931036	Busleitung für CAN (DeviceNet, CANopen), M12-Stecker, gerade, A-codiert, Leitungslänge 5 m, Mantelmaterial: PUR, anthrazit, Ende offen; andere Leitungslängen und Ausführungen lieferbar, siehe <a href="http://www.turck.com">www.turck.com</a>
	RKC 572-2M	U5311-02	Busleitung für CAN (DeviceNet, CANopen), M12-Kupplung, gerade, A-codiert, Leitungslänge 2 m, Mantelmaterial: PVC, grau, Ende offen; andere Leitungslängen und Ausführungen lieferbar, siehe <a href="http://www.turck.com">www.turck.com</a>
	RKC 572-xM/ S3117	U-54470	Busleitung für CAN (DeviceNet, CANopen), M12-Kupplung ohne Drain-Anschluss an Pin 1 auf BUS, gerade, A-codiert, Leitungslänge 2 m, Mantelmaterial: PVC, grau, Ende offen; andere Leitungslängen und Ausführungen lieferbar, siehe <a href="http://www.turck.com">www.turck.com</a>
	FSM-2FKM57	6622101	T-Verteiler ohne Leitung für CAN (DeviceNet, CANopen), M12-Anschlussstück, 5-polig

## 5 Montieren

**ACHTUNG**

Fehlerhafte Montage

**Geräteschaden am Sensor**

- ▶ Drehgeber nicht modifizieren oder zerlegen.
- ▶ Welle nicht nachträglich bearbeiten.
- ▶ Gerät nicht mit dem Hammer ausrichten.
- ▶ Schlagbelastungen vermeiden.
- ▶ Drehgeberwelle nur innerhalb der zulässigen Werte belasten (siehe technische Daten).
- ▶ Drehgeber nicht an Wellen und Flanschen gleichzeitig starr miteinander verbinden. Kupplung zwischen Antriebswelle und Geberwelle bzw. zwischen Hohlwellen-Geber-Flansch verwenden.

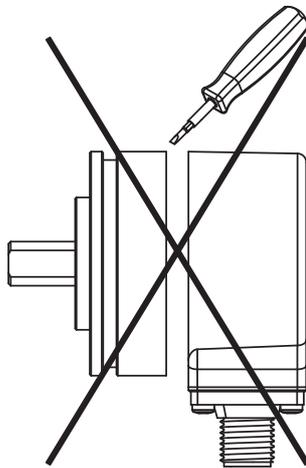


Abb. 3: Montageansicht – nicht öffnen

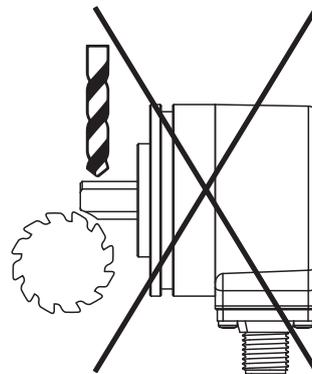


Abb. 4: Montageansicht – nicht nachträglich bearbeiten

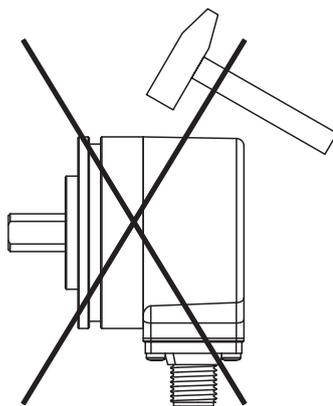


Abb. 5: Montageansicht – nicht mit dem Hammer ausrichten

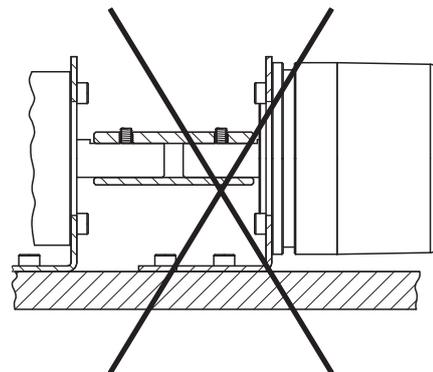


Abb. 6: Montageansicht – nicht an Wellen und Flanschen gleichzeitig starr verbinden

## 5.1 Vollwellengeber mit Kupplung montieren

- ▶ Welle auf Versatz überprüfen.
- ▶ Die Maximalwerte für Axialversatz, Radialversatz und Winkelversatz den technischen Daten der Kupplung entnehmen.

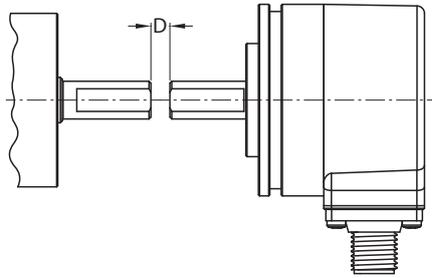


Abb. 7: Axialversatz

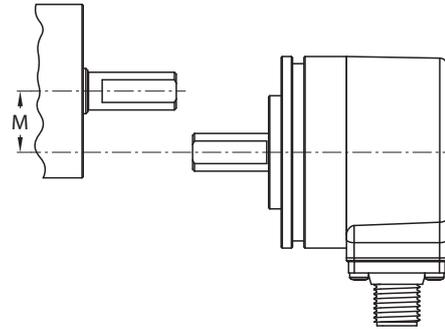


Abb. 8: Radialversatz

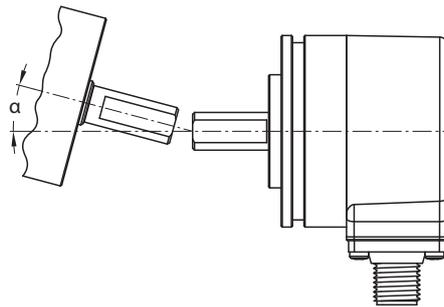


Abb. 9: Winkelversatz

- ▶ Kupplung während der Montage vor zu starker Biegung und Beschädigung schützen.
- ▶ Kupplung auf der Welle ausrichten.
- ▶ Kupplung mit Spann- oder Klemmschrauben am Gerät befestigen. Das max. Anzugsdrehmoment entnehmen Sie dem Datenblatt der verwendeten Schrauben.

## 5.2 Hohlwellengeber mit Kupplung montieren

- ▶ Drehgeber mit Kupplung auf Welle montieren.

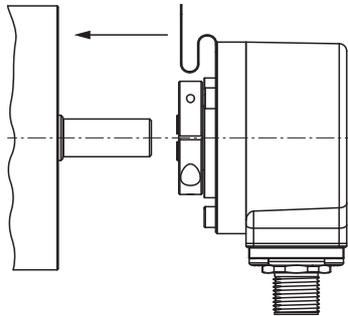


Abb. 10: Mit Kupplung auf Welle montieren

- ▶ Kupplung mit Antriebsflansch verschrauben.

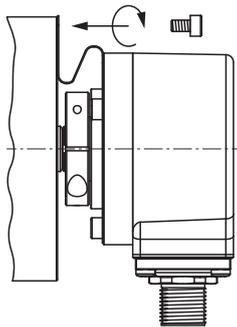


Abb. 11: Kupplung mit Antriebsflansch verschrauben

- ▶ Klemmnabe vorsichtig anziehen.

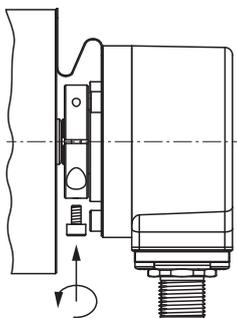


Abb. 12: Klemmnabe anziehen

## 6 Anschließen

Der Drehgeber verfügt über einen 5-poligen M12 × 1-Steckverbinder-Anschluss für CANopen-Eingang und CANopen-Ausgang. Die Pinbelegung entnehmen Sie dem Sensorlabel oder dem Datenblatt.



### HINWEIS

Max. Leitungslängen bei Stichleitungen und bei der Gesamtlänge des CAN-Bus beachten

Turck empfiehlt folgende Leitungslängen:

- bei asymmetrischer Übertragung (keine invertierten Signale): max. 10 m
  - bei symmetrischer Übertragung (z. B. nach RS422): max. 50 m mit verdrehten Adernpaaren
- ▶ Alle erforderlichen Kabeladern gemäß Anschlussbild anschließen. Nicht benötigte Aderenden isolieren, um Kurzschlüsse zu vermeiden.
  - ▶ Betriebsanleitung der verwendeten Anschlussleitung beachten.
  - ▶ Drehgeber nur im spannungslosen Zustand von der Anschlussleitung trennen.
  - ▶ Wenn vorhanden, Schirm mit dem Gehäuse des Drehgebers verbinden.
  - ▶ Drehgeber und Auswertegerät nur gemeinsam ein- und ausschalten.
  - ▶ Betriebsspannung und max. zulässigen Ausgangsstrom berücksichtigen (siehe technische Daten).

### Hinweise zur EMV-gerechten Installation

- ▶ Geschirmte Anschlussleitungen als Steuerleitungen verwenden.
- ▶ Bei symmetrischer Übertragung (z. B. über RS422): Leitung mit verdrehten Aderpaaren verwenden.
- ▶ Schutzterde am Drehgeber und an der Auswerteeinheit impedanzarm auflegen.
- ▶ Anschlussleitungen getrennt von Leitungen mit hohem Störpegel verlegen.
- ▶ An die Spannungsversorgung des Drehgebers keine Geräte mit hohem Störpegel anschließen (z. B. Frequenzumrichter, Magnetventile oder Schütze) oder geeignete Spannungsfilterung sicherstellen.

### 6.1 Anschlussbild

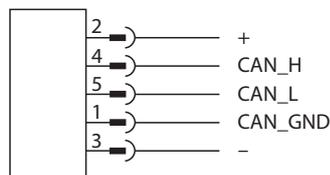


Abb. 13: Anschlussbild

Die Drehgeber sind mit einer Bus-Stammleitung in verschiedenen Längen oder einem M12-Stecker ausgestattet und können im Gerät terminiert werden. Die Drehgeber sind als Endgeräte vorgesehen und nicht mit einem integrierten T-Verbinder und durchgeschleiftem Bus ausgestattet. Ein optionaler T-Verbinder ist lieferbar [▶ 9], siehe [www.turck.com](http://www.turck.com).

## 7 In Betrieb nehmen

- ▶ Wenn nach der Inbetriebnahme die rote LED-Anzeige eine Sekunde blinkt, folgende Parameter der CAN-Verbindung prüfen:
  - CAN\_H
  - CAN\_L
  - Aktiver CAN-Knoten muss vorhanden sein.
  - Terminierung
  - Übertragungsrate (Default 250 kBit/s)
- ▶ Busparameter über **LSS-Dienste** oder **Busparameter** einstellen:
  - Übertragungsrate: Objekt 0x2100 Übertragungsrate 250 kBit/s
  - Knotenadresse: Objekt 0x2101 Knotenadresse 0x3F
  - Terminierung: Objekt 0x2102 Terminierung 0x1
  - Speichern: Objekt 0x2105 Save all Bus Parameters

Wenn die Busparameter korrekt eingestellt sind, blinkt die LED grün (Pre-operational Mode) und eine Boot-up-Message mit Inhalt 00 wird gesendet.

- ▶ Asynchrone Transmit Parameter **TPDO1** einstellen:  
Event-Timer bei asynchronem Betrieb: Objekt 0x1800, Sub-Index 0x05 (z. B. 10 ms) (siehe [▶ 21]) oder Objekt 0x6200 (siehe [▶ 33])
- ▶ Geräteparameter speichern:  
Objekt 0x1010 auf den Wert 0x01 setzen.
- ▶ Automatischer Geräteeustart:  
Reset Node Befehl über 0x81 0x00 ausführen.
- ⇒ Wenn die Parameter korrekt eingestellt wurden, blinkt die LED grün (Pre-operational Mode).
- ▶ NMT-Befehl Start-Operational senden (0x01 0x00).
- ⇒ Wenn die Parameter korrekt eingestellt wurden, leuchtet die LED grün (Operational Mode) und die Position wird auf dem ersten TPDO (z. B. 0x1BF) im 10-ms-Zyklus ausgegeben.

## 8 Betreiben

### 8.1 LED-Anzeigen

LED-Anzeige	Bedeutung
grün	Operational Mode
blinkt grün	Pre-operational Mode
blinkt grün (1 x)	Stopped Mode
rot	CAN-Contoller im BUS-OFF-Status
blinkt rot	fehlerhafte Konfiguration
grün aus	keine Verbindung zum Master mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Datenleitungsunterbrechung</li> <li>■ falsche Übertragungsrate</li> <li>■ vertauschte Datenleitung</li> </ul> Wenn die rote LED auch aus ist, Spannungsversorgung prüfen.

#### Fehleranzeige

LED-Anzeige	Bedeutung
grün und rot blinken abwechselnd	Datenverbindung zum internen Sensor defekt Wenden Sie sich an Turck.
grün und rot blinken abwechselnd schnell (20 Hz)	LSS-Layer-Service aktiv Das Gerät wartet auf Konfiguration.
grün und rot blinken gleichzeitig	interner Watchdog-Fehler Wenden Sie sich an Turck.

#### Bootloader-Status

LED-Anzeige	Bedeutung
grün und rot blinken gleichzeitig	Das Gerät ist bereit für Firmware-Download. Wenden Sie sich an Turck.
blinkt grün , blinkt rot (1 x)	Erase Firmware Wenden Sie sich an Turck.
grün und rot	Firmware wird geflasht.

## 9 Einstellen

Das Gerät lässt sich über die CANopen-Schnittstelle einstellen.



### HINWEIS

Alle nicht beschriebenen Objekte dienen der zusätzlichen Information und können dem Geräteprofil DS406 3.1 entnommen werden.

In der folgenden Tabelle sind die Einstellmöglichkeiten der optionalen Geräteparameter aufgelistet:

Geräteparameter	Objekt	Beispiel
evtl. erforderliche Skalierung	0x6000	4 = Skalierung eingeschaltet
Drehrichtung	0x6000	5 = Skalierung ein, Drehrichtung CCW
Messbereich	0x6001, 0x6002	MUR = 360 TMR = 3600 Das Gerät hat eine Auflösung von 360 Schritten und fängt nach zehn Umdrehungen wieder bei null an.
Nullpunkt oder Preset-Wert	0x6003	0
Arbeitsbereich	0x6401, 0x6402	
benötigte Zeiten für die Geschwindigkeitsberechnung	0x6031	
Speichern	0x1010, 0x01	

## 9.1 Kommunikationsprofile

### 9.1.1 Objekt 0x1000: Device type (Gerätetyp)

Mit dem Objekt wird der Gerätetyp festgelegt.

0x1000	VAR	Device type	Unsigned32	RO	M
--------	-----	-------------	------------	----	---

Geräteprofil-Nummer		Gebertyp	
Byte 0 (LSB)	Byte 1	Byte 2	Byte 3 (MSB)
0x96	0x01	0x0B (Multiturn)	0x00

Beispiel: 0x000B0196 = Profil DS406: Multiturn

### 9.1.2 Objekt 0x100A: Manufacturer software version (Software-Version)

Das Objekt enthält die Software-Versionsnummer.

0x100A	VAR	Manufacturer software version	Vis-String	RO	O
--------	-----	-------------------------------	------------	----	---

Dateninhalt:

z. B. „SW-1.0.0.1“ im ASCII-Code

### 9.1.3 Objekt 0x1010: Store parameters (Parameter speichern)

Mit dem Befehl **save** werden die Parameter in den nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) geschrieben.

0x1010	ARRAY	Store parameters	Unsigned32	RW	O
--------	-------	------------------	------------	----	---

Um ein versehentliches Speichern zu verhindern, wird der Befehl nur ausgeführt, wenn als Codewort der String **save** in den Subindex 0x01 des Objekts 0x1010 eingetragen wird.



#### HINWEIS

Die im EEPROM gespeicherten Werte (Power-ON-Werte) werden durch diesen Befehl unwiderruflich überschrieben.

Eine Lesezugriff auf das CANopen-Gerät zeigt, ob Werte gespeichert werden können (Data: 0x01 = speichern möglich).

Dateninhalt für Schreibzugriff (save = 0x65766173):

Bit	Wert	Bedeutung
0	0x73	ASCII-Code für <b>s</b>
1	0x61	ASCII-Code für <b>a</b>
2	0x76	ASCII-Code für <b>v</b>
3	0x65	ASCII-Code für <b>e</b>

### 9.1.4 Objekt 0x1011 Restore default parameters (Standardwerte laden)

Die Parameter im Arbeitsspeicher werden mit dem Befehl gelöscht und durch Standardwerte (Herstellerwerte wie bei Auslieferung des Drehgebers) ersetzt.

0x1011	ARRAY	Restore Default Parameters	Unsigned32	RW	0
--------	-------	----------------------------	------------	----	---

Mehrere Parametergruppen werden unterschieden:

- Sub-Index 0x00: enthält den höchsten Sub-Index, der unterstützt wird.
- Sub-Index 0x01: Restore all Parameters bezieht sich auf alle Parameter, die wiederhergestellt werden können.
- Sub-Index 0x02: Restore Communication Parameters bezieht sich auf kommunikationsbezogenen Parameter (Index von 0x1000 bis 0x1FFF).
- Sub-Index 0x03: Restore Application Parameters bezieht sich auf anwendungsbezogenen Parameter (Index von 0x6000 bis 0x9FFF).

#### Beispiel: Restore all Parameters

Das Schreiben des Befehls 0x64616F6C (load) unter Sub-Index 0x01 setzt alle Parameter im Geräte-RAM auf ihre Standardwerte zurück.

Ein Lesezugriff auf den Sub-Index zeigt, ob ein Laden der Standardwerte möglich ist.

Dateninhalt für den Schreibzugriff (load = 0x64616F6C):

Bit	Wert	Bedeutung
0	0x6C	ASCII-Code für <b>l</b>
1	0x6F	ASCII-Code für <b>o</b>
2	0x61	ASCII-Code für <b>a</b>
3	0x64	ASCII-Code für <b>d</b>

Dateninhalt für den Lesezugriff:

Bit	Wert	Bedeutung
0	1	Gerät unterstützt das Laden von Standardwerten.
31	reserviert	

- ▶ NMT-Reset durchführen, um die Standardwerte zu übernehmen.
- ▶ Wenn die Standardwerte auch in das EEPROM übernommen werden sollen, Parameter speichern (siehe Objekt 0x1010).

### 9.1.5 Objekt 0x1017: Producer heartbeat time (Heartbeat-Zyklus)

Die Producer-Heartbeat-Zeit definiert den Zyklus des Heartbeats.

- ▶ Funktion aktivieren: Zeit im Bereich von 1...32767 ms angeben.
- ▶ Funktion deaktivieren: Zeit **0** eintragen.

0x1017	VAR	Producer heart- beat time	Unsigned16	RW	0
--------	-----	------------------------------	------------	----	---

- Wertebereich: 0...32767<sub>dez</sub> (entspricht 0...32767 ms)
- Defaultwert: 0<sub>dez</sub>



#### HINWEIS

Ein „Heartbeat-Producer“ überträgt die Nachricht zyklisch mit der eingestellten Zeit.

Der Inhalt des Datenbyte entspricht dem Status des CAN-Knotens:

Status des CAN-Knotens	Inhalt des Datenbyte
Pre-operational	0x7F
Operational	0x05
Stopped	0x04

### 9.1.6 Objekt 0x1018: Identity object (Geräteidentifikation)

Über das Objekt kann die Device-Identifikation gelesen werden.

0x1018	RECORD	Device- Identifikation	Identity (0x23)	RW	0
--------	--------	---------------------------	-----------------	----	---

Sub-Index	Bedeutung
0x00	Anzahl der Einträge (4)
0x01	Turck-Vendor-ID
0x02	Produktcode
0x03	Software-Revisionsnummer Beispiel: Version 1.0.0.1: 10 <sub>dez</sub> 01 <sub>dez</sub> = 0x0A 0x01 = 0x0A01
0x04	Seriennummer des Geräts

### 9.1.7 Objekt 0x1029: Error behaviour (Fehlerverhalten)

Über das Objekt wird das Verhalten des Geräts im Fehlerfall eingestellt.

---

0x1029	ARRAY	Error behaviour	Unsigned8	RW	0
--------	-------	-----------------	-----------	----	---

---

#### Fehlerklassen

Sub-Index	Bedeutung
0x01	Kommunikationsfehler (Default 1): <ul style="list-style-type: none"><li>■ Bus-off-Zustand</li><li>■ Heartbeat-Überwachung fehlgeschlagen</li></ul>
0x02	Herstellerspezifisch (Default 1): <ul style="list-style-type: none"><li>■ Fehler NV-RAM/EEPROM</li><li>■ Fehler System-Monitoring</li></ul>

Die Sub-Indizes können die folgenden Werte annehmen:

- 0: Sensor wechselt in den Pre-operational Mode.
- 1: Sensor ändert seinen Zustand nicht.
- 2: Sensor wechselt in den Stopped Mode.

### 9.1.8 Objekt 0x1800: PDO1-Parameter (asynchron)

Das Objekt enthält die Parameter für das Prozessdatenobjekt PDO1. Über diesen Dienst werden in der Standardeinstellung die Prozessdaten des Gebers asynchron ausgegeben, ausgelöst durch den internen Zyklus-Timer (Voraussetzung: Event-Timer über Sub-Index 0x05 eingestellt).

0x1800	RECORD	PDO1-Parameter	PDO COMMPAR (0x20)	RW	M/O
--------	--------	----------------	-----------------------	----	-----

Dateninhalt:

Sub-Index	Bedeutung
0x00	Anzahl der unterstützten Sub-Indizes Read only Wertebereich 2...5
0x01	COB-ID und Freigabe Bit 0...10: 11-Bit-Identifizier; Standard-ID = 0x180 + Knotennummer Bit 11...29: 0 (reserviert für Geräte mit 29-Bit-Identifizier) Bit 30: 0 = RTR erlaubt (nicht veränderbar) Bit 31: 0 (PDO enabled), 1 (PDO disabled) Standardwert = 0
0x02	Übertragungsart = 254 <sub>dez</sub> (siehe Übertragungsarten) (Übertragungsart = asynchron) (Übersicht siehe Objekt 0x1800)
0x03	Verbotszeit, Mindestwartezeit, bevor der gewählte PDO erneut gesendet werden darf Default-Wert = 0x00 (keine Verbotzeit) Wertebereich: 2...65535 (entspricht 2 ms...65535 ms) Zulässig sind nur volle Millisekundenwerte. Zwischenwerte werden aufgerundet.
0x04	reserviert
0x05	Event-Timer (Einstellung im Objekt 0x6200) Wertebereich: 2...65535 (entspricht 2 ms...65535 ms) 0: keine Datenausgabe Default-Wert: 0 <sub>dez</sub>



#### HINWEIS

Die Anzahl der möglichen Nachrichten wird durch die Busgeschwindigkeit begrenzt. Die Mindestzeiten für den Event-Timer gelten für den Betrieb mit einem PDO.

Übertragungsrage	Nachrichten/ms	Event-Timer (min)
1000 kBit/s	7,8	1 ms
500 kBit/s	3,9	1 ms
250 kBit/s	1,9	1 ms
125 kBit/s	0,97	2 ms
50 kBit/s	0,39	3 ms
20 kBit/s	0,15	7 ms
10 kBit/s	0,07	15 ms

9.1.9 Objekt 0x1801: PDO2-Parameter (synchron, zyklisch)



**HINWEIS**

Die Mindestzeit von 2 ms für den Event-Timer gelten für den Betrieb mit einem PDO. Zykluszeiten unter 2 ms führen zu Messwertabweichungen.

Das Objekt enthält die Parameter für das Prozessdatenobjekt PDO2. Über diesen Dienst werden in der Standardeinstellung die Prozessdaten des Gebers synchron ausgegeben, ausgelöst durch den internen Zyklus-Timer (Voraussetzung: Event-Timer über Sub-Index 0x05 eingestellt).

0x1801	RECORD	PDO2-Parameter	PDO COMMPAR (0x20)	RW	M/O
--------	--------	----------------	-----------------------	----	-----

Dateninhalt:

Sub-Index	Bedeutung
0x00	Anzahl der unterstützten Sub-Indizes Read only Wertebereich 2...5
0x01	COB-ID und Freigabe Bit 0...10: 11-Bit-Identifizier; Standard-ID = 0x180 + Knotennummer Bit 11...29: 0 (reserviert für Geräte mit 29-Bit-Identifizier) Bit 30: 0 = RTR erlaubt (nicht veränderbar) Bit 31: 0 (PDO enabled), 1 (PDO disabled) Standardwert = 0
0x02	Übertragungsart = 1 (siehe Übertragungsarten) (Übertragungsart = synchron, zyklisch) (Übersicht siehe Objekt 0x1800)
0x03	Verbotszeit: Mindestwartezeit, bevor der gewählte PDO erneut gesendet werden darf Default-Wert = 0x00 (keine Verbotszeit) Wertebereich: 2...65535 (entspricht 2 ms...65535 ms) Zulässig sind nur volle Millisekundenwerte. Zwischenwerte werden aufgerundet.
0x04	reserviert
0x05	Event-Timer (Einstellung im Objekt 0x6200) Wertebereich: 2...65535 (entspricht 2 ms...65535 ms) 0: keine Datenausgabe Default-Wert: 100 <sub>dez</sub>

### 9.1.10 Übertragungsarten

Das PDO wird bei einem Wert zwischen 1...240 synchron und zyklisch nach jedem n-ten SYNC-Impuls (n=1...240) gesendet.

Bei Transmission Type 254 wird das Ereignis applikationsabhängig getriggert. Transmission Type 255 ist geräteprofilabhängig. Für die Transmission Types 254 und 255 kann ein zeitgesteuerter Event-Timer (2 ms...65535 ms) eingesetzt werden.

Code (dezimal)	Übertragungsart				
	zyklisch	azyklisch	synchron	asynchron	nur RTR
0		X	X		
1...240	X		X		
241...251	reserviert				
252 (nicht unterstützt)			X		X
253 (nicht unterstützt)				X	X
254				X	
255				X	

Bedeutung der Dezimalcodes für die Übertragungsart:

Code (dezimal)	Bedeutung
0	synchron (0x00), nach SYNC (nur bei Wertänderung seit dem letzten SYNC)
1...240	zyklisch-synchron (0xEF), Wert wird nach SYNC gesendet
241...251	reserviert
252...253	nicht unterstützt
254	Hersteller, asynchron (0xFE) Geräte-Timer ≠ 0: Wert wird nach einer Wertänderung gesendet Geräte-Timer = 0: Wert wird nach Ablauf der Zykluszeit gesendet Kombination mit Inhibit-Timer (Sperrzeit) möglich
255	asynchron (0xFF) Geräte-Timer ≠ 0: Wert wird nach Ablauf der Zykluszeit gesendet

## 9.2 Variables PDO-Mapping anlegen

Mit dem variablen PDO-Mapping der verschiedenen Objekte kann der Inhalt der Transmit-PDO applikationsabhängig konfiguriert werden.

Das Mapping lässt sich über zwei Vorgehensweisen anlegen:

- Die Eigenschaften der PDOs (Übertragungsart, Inhibit-Zeit, Event-Zeit) können individuell über das Objekt 0x1800FF konfiguriert werden.
- Mehrere PDOs bis max. 64 Bit können in einem CAN-Telegramm übertragen werden. Die PDOs werden in einer Mapping-Tabelle aus den Objekten 0x1A00FF und 0x01FF zusammengestellt. Die max. Datenlänge des CAN-Telegramms beträgt 64 Bit (8 Byte). Mit 64 Bit großen CAN-Telegrammen lassen sich z. B. zwei Applikationsobjekteinträge mit je 32 Bit oder vier Einträge mit je 16 Bit in einer Tabelle mappen.

### Mapping-Tabellen erstellen

Die Gesamtgröße der gemappten Objekte innerhalb einer PDO-Mapping-Tabelle (Objekte 0x1A00FF) darf 64 Bit nicht überschreiten.

Für alle gemappten Objekte innerhalb einer PDO-Mapping-Tabelle (Objekte 0x1A00FF) müssen die gleiche Übertragungsart, die gleiche Inhibit-Zeit und die gleiche Event-Zeit eingestellt sein.

### Beispiel: Eintrag in die Mapping-Tabelle

Das gemappte PDO besteht aus drei Applikationsobjekteinträgen mit unterschiedlicher Länge:

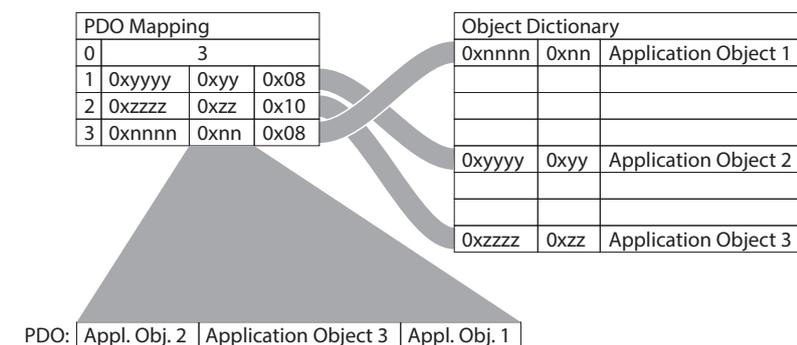


Abb. 14: PDO-Mapping

Das Applikationsobjekt 2 belegt im SendepDO 1 Byte (0x08). Das Applikationsobjekt 3 folgt mit 16 Bit Länge (0x10 = 2 Bytes) und das Applikationsobjekt 1 folgt mit 1 Byte Länge. Insgesamt werden 32 Bit in diesem PDO belegt.

### 9.2.1 Mapping-Parameter ändern

- ▶ PDO löschen (0x1800, Sub-Index 1, Bit 31 auf 1 setzen).
- ▶ Sub-Index 0 im Mapping-Parameter (0x1A00) auf 0 setzen.
- ▶ Sub-Index 0 im Mapping-Parameter auf gültigen Wert setzen; das Gerät überprüft die Einträge auf Konsistenz.
- ▶ PDO anlegen durch Eintragen des Identifiers (0x1800, Sub-Index 1, Bit 31 auf 0 setzen).

## 9.2.2 Standardeinstellungen für das Mapping der Transmit-PDOs

Mapping	TPDO1 0x1800	TPDO2 0x1801	TPDO3 0x1802
Mapping-Objekt	0x1A00	0x1A01A	0x1A02A
Eintrag	0x60040020	0x6004002	0x600300120
Prozess	Position	Position	Speed
Objekt	0x6004	0x6004	0x6030
Sub-Index	00	00	01
Datenlänge	0x20 (32 Bit)	0x20 (32 Bit)	0x20 (32 Bit)
Übertragungsart	asynchron	synchron	asynchron

## 9.2.3 Objekt 0x1A00: PDO1 Mapped Object

In einem PDO können bis zu vier Applikationsobjekte übertragen werden (z. B. Position und Geschwindigkeit). Die maximale Datenlänge beträgt 64 Bit. Das PDO-Mapping ist nur mit den Objekten 0x6000...0x6FFF möglich.

0x1A00	RECORD	PDO1 Mapping-Parameter	PDO MAPPING (0x21)	RW	M/O
--------	--------	------------------------	--------------------	----	-----

Dateninhalt:

Sub-Index	Bedeutung
0x00	Anzahl der unterstützten Sub-Indizes Read only Wertebereich 1...4
0x01	1_Mapped_Object Default: 0x60040020, Position Value <b>Beispiel:</b> Mapping: TPDO1 Position Value Objekt: 0x6004 Sub-Index des Objekts: 0x00 Datenlänge: 0x20 (32 Bit)
0x02	2_Mapped_Object Default: kein Eintrag
0x03	3_Mapped_Object Default: kein Eintrag
0x04	4_Mapped_Object Default: kein Eintrag

Beispiel: Mapping TPDO1 Position Value einstellen

- Objekt: 0x6004
- Sub-Index des Objekts: 0x00
- Datenlänge: 0x20 (32 Bit)
  - ▶ In Objekt 0x1A00, 0x01 den Wert 0x60040020 eintragen.
  - ▶ Parameter über Objekt 0x1010, 0x01 speichern: 0x6576617 eintragen.
  - ▶ Spannungsreset durchführen.

### 9.2.4 Objekt 0x1A01: PDO2 Mapped Object

In einem PDO können bis zu vier Applikationsobjekte übertragen werden (z. B. Position und Geschwindigkeit). Die maximale Datenlänge beträgt 64 Bit. Das PDO-Mapping ist nur mit den Objekten 0x6000...0x6FFF möglich.

0x1A01	RECORD	PDO2 Mapping-Parameter	PDO MAPPING (0x21)	RW	M/O
--------	--------	------------------------	--------------------	----	-----

Dateninhalt:

Sub-Index	Bedeutung
0x00	Anzahl der unterstützten Sub-Indizes Read only Wertebereich 1...4
0x01	1_Mapped_Object Default: 0x60040020, Position Value <b>Beispiel:</b> Mapping: TPDO2 Position Value Objekt: 0x6004 Sub-Index des Objekts: 0x00 Datenlänge: 0x20 (32 Bit)
0x02	2_Mapped_Object Default: kein Eintrag
0x03	3_Mapped_Object Default: kein Eintrag
0x04	4_Mapped_Object Default: kein Eintrag

### 9.2.5 Beispiel: PDO-Mapping für PDO3 anlegen (Geschwindigkeit)

In einem PDO können bis zu vier Applikationsobjekte (Position, Geschwindigkeit...) übertragen werden. Die maximale Datenlänge beträgt 64 Bit.

- Kommunikationsparameter über das Objekt 0x1802 einstellen. Zu den Kommunikationsparametern gehören COB-ID, Übertragungsart, Verbotszeit und Event-Zeit.

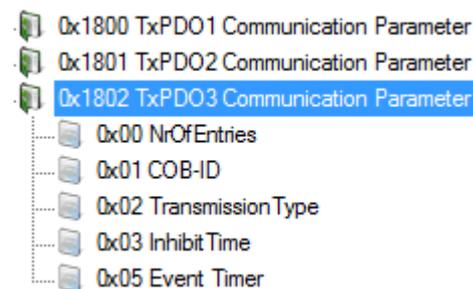


Abb. 15: Kommunikationsparameter

- ▶ Aktuelle Messwerte im Objekt 0x6030 Sub-Index 0x01 hinterlegen.

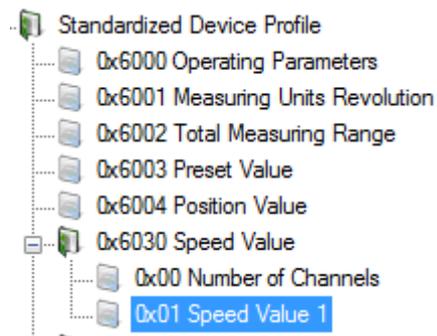


Abb. 16: Messwerte hinterlegen

- ▶ Das Mapping im Objekt 0x1A02 Sub-Index 0x01 hinterlegen.

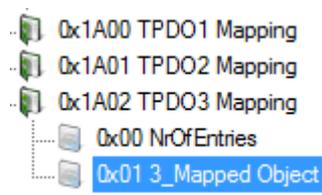


Abb. 17: Mapping

Das Mapping setzt sich wie folgt zusammen:

- Mapping TPDO3: Geschwindigkeit
  - Objekt: 0x6030
  - Sub-Index des Objekts: 0x01
  - Datenlänge: 0x10 (16 Bit)
  - Mapping: 0x60300110
- ▶ Im Objekt 0x1A02, 0x01 den Wert 0x60300110 eintragen.
  - ▶ Parameter über Objekt 0x1010, 0x01 speichern: 0x6576617 eintragen.
  - ▶ Spannungsreset durchführen.

## 9.3 Herstellerspezifische Parameter einstellen

### 9.3.1 Objekt 0x2100: Baud Rate (Übertragungsrate einstellen)

Über das Objekt wird die Übertragungsrate ohne LSS-Service eingestellt. Der Default-Wert ist 250 kBit/s.

0x2100	VAR	Baud Rate	Unsigned8	RW	M
--------	-----	-----------	-----------	----	---

- ▶ Dateninhalt in Objekt 0x2100, Sub-Index 0x00 gemäß folgender Tabelle angeben:

Wert	Übertragungsrate
0	10 kBit/s
1	20 kBit/s
2	50 kBit/s
3	100 kBit/s
4	125 kBit/s
5	250 kBit/s
6	500 kBit/s
7	800 kBit/s
8	1000 kBit/s

- ▶ **Save all bus parameters** (0x2105) ausführen, um die Änderungen zu speichern.
- ▶ Spannungsreset durchführen, um die Änderungen in das Gerät zu laden.

### 9.3.2 Objekt 0x2101: Node Number (Knotenadresse ändern)

Über das Objekt kann die Knotenadresse verändert werden. Der Default-Wert ist 0x3F.

0x2101	VAR	Node Number	Unsigned8	RW	M
--------	-----	-------------	-----------	----	---

- ▶ Knotenadresse in Objekt 0x2101 festlegen: Wert von 0x01...0x7F (1...127<sub>dez</sub>) angeben.



#### HINWEIS

Die Knotennummer 0 ist reserviert und darf von keinem Knoten verwendet werden.

- ▶ **Save all bus parameters** (0x2105) ausführen, um die Änderungen zu speichern.
- ▶ Spannungsreset oder Reset Node durchführen, um die Änderungen in das Gerät zu laden. Alle anderen Einstellungen bleiben erhalten.

### 9.3.3 Objekt 0x2102: CANBus-Terminierung (Abschlusswiderstand ein- und ausschalten)

Über das Objekt kann ein 120-Ω-Abschlusswiderstand zur Buserminierung ein- und ausgeschaltet werden.

0x2102	VAR	CAN bus Termination	Unsigned8	RW	M
--------	-----	------------------------	-----------	----	---

- 1: Terminierung an
- 0: Terminierung aus
- ▶ **Save all bus parameters** (0x2105) ausführen, um die Änderungen zu speichern.
- ▶ Spannungsreset durchführen, um die Änderungen in das Gerät zu laden.

### 9.3.4 Objekt 0x2105: Save all bus parameters (Alle Bus-Parameter speichern)

Dieses Objekt speichert die Bus-Parameter (Objekte 0x2100, 0x2101, 0x2102) permanent im Flash-Speicher. Dieses Objekt dient als zusätzliche Absicherung vor ungewolltem Ändern der Baudrate und Knotenadresse. Erst durch gezieltes Abspeichern mit dem Parameter SAVE (hexadezimal 0x65766173) werden die Bus-Parameter Baudrate, Knotenadresse und Terminierung permanent abgespeichert.

0x2105	VAR	Save all bus parameters	Unsigned32	RW	M
--------	-----	----------------------------	------------	----	---

## 9.4 Standard-Geräteparameter einstellen

### 9.4.1 Objekt 0x6000: Operating parameters (Betriebsparameter)

Über das Objekt können die folgenden Betriebsparameter eingestellt werden:

- Codefolge umkehren
- Diagnoseanforderung
- Skalierungsfunktion

0x6000	VAR	Operating parameters	Unsigned16	RW	M
--------	-----	----------------------	------------	----	---

Dateninhalt (Default-Werte sind **fett** dargestellt):

Bit	Wert	Bedeutung
0	<b>0x00</b>	Codefolge aufsteigend bei Drehung im Uhrzeigersinn (CW)
	0x01	Codefolge aufsteigend bei Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn (CCW)
1		nicht benutzt
2	0x00	Skalierungsfunktion ein
	<b>0x01</b>	Skalierungsfunktion aus
3...12		nicht benutzt
13	<b>0x00</b>	Geschwindigkeitsformat Umdrehungen pro Minute (rpm)
14...15		nicht benutzt



#### HINWEIS

Die Skalierungsfunktion ist nur bei Device\_Type 0 und 1 nutzbar und muss zusätzlich über Objekt 0x6001 und Objekt 0x6002 eingestellt werden.

### 9.4.2 Objekt 0x6001: MUR – Measuring Units per Revolution (Mess-Schritte pro Umdrehung)

Über das Objekt kann die Auflösung pro Umdrehung eingestellt werden.

0x6001	VAR	Measuring units per revolution	Unsigned32	RW	M
--------	-----	--------------------------------	------------	----	---

Das Gerät berechnet den entsprechenden Skalierungsfaktor automatisch, wenn die Skalierungsfunktion in Objekt 0x6000 eingestellt wurde.

- Wertebereich: 1...maximale physikalische Auflösung (full range)
- Default-Einstellung: 36000



#### HINWEIS

Die maximale physikalische Auflösung ist werksseitig im Objekt 0x6501 hinterlegt (read only). In Objekt 0x6000 Bit 2: Skalierungsfunktion einschalten.

### 9.4.3 Objekt 0x6002: TMR – Total Measuring Range (Gesamtanzahl der ausgegebenen Mess-Schritte)

Über das Objekt kann der Messbereich festgelegt werden.

0x6002	VAR	Total Measuring Range	Unsigned32	RW	M
--------	-----	-----------------------	------------	----	---

- Wertebereich: 1...maximale physikalische Auflösung (full range)
- Default-Einstellung: 36000



#### HINWEIS

Die maximale physikalische Auflösung ist werksseitig im Objekt 0x6501 hinterlegt (read only). In Objekt 0x6000 Bit 2: Skalierungsfunktion einschalten.

Wird das Gerät im Endlosbetrieb (Singleturn) benutzt, gilt  $TMR = MUR/n$ ,  $n = 1, 2, 3...$

- MUR: Objekt 0x6001
- TMR: Objekt 0x6002

Andernfalls tritt bei jedem physikalischen Nulldurchgang im Ausgangscode ein Sprung auf (bei Singleturn nach jeder Umdrehung).

#### Beispiel 1:

Einstellung Objekt 0x6001: MUR = 3600 (Wertebereich: 1...maximale physikalische Auflösung)

Einstellung Objekt 0x6002: TMR = 360 (Wertebereich:  $TMR = MUR/n$ ,  $n = 1, 2, 3...$ )

Ausgabe: Eine Umdrehung wird aufgeteilt in  $10 \times 0...360$ .

#### Beispiel 2:

Einstellung Objekt 0x6001: MUR = 3600

Einstellung Objekt 0x6002: TMR = 3600

Ausgabe: Eine Umdrehung wird aufgeteilt in  $0...3600$ .

#### Beispiel 3 – Sprung im Ausgangscode:

Einstellung Objekt 0x6001: MUR = 3600

Einstellung Objekt 0x6002: TMR = 3000

Ausgabe: Eine Umdrehung wird aufgeteilt in  $0...3000$  und  $0...600$ .

#### 9.4.4 Objekt 0x6003: Preset-Wert (Nullpunkt-Anpassung)

Über das Objekt kann der Positionswert des Geräts auf einen Preset-Wert eingestellt werden. Dadurch kann z. B. die Nullposition des Geräts mit dem Maschinennullpunkt abgeglichen werden. Der Offset-Wert ergibt sich aus dem Preset-Wert abzüglich des Positionsmesswerts.

0x6003	VAR	Preset value	Unsigned32	RW	O/M
--------	-----	--------------	------------	----	-----

- Wertebereich: 1...327680
- Default-Einstellung: 0

Bei der Eingabe des Preset-Werts wird automatisch geprüft, ob der Punkt innerhalb der aktiven Skalierung oder des Gesamtmessbereichs liegt, ansonsten wird die Eingabe abgewiesen. Der Wert der Verschiebung (Offset-Wert) wird berechnet und zusätzlich im Objekt 0x6509, 0x00 abgelegt.

##### Beispiel 1:

Aktueller Messwert: 33

- ▶ Preset-Wert: Wert 0 in Objekt 0x6003 schreiben.
- ⇒ Ergebnis-Offset: Der Messwert ändert sich von 33 auf 0. Der Nullpunkt ist um -33 verschoben worden.

##### Beispiel 2:

Aktueller Messwert: 33

- ▶ Preset-Wert: Wert 50 in Objekt 0x6003 schreiben.
- ⇒ Ergebnis-Offset: Der Messwert ändert sich von 33 auf 50. Der Nullpunkt ist um +17 verschoben worden.

#### 9.4.5 Objekt 0x6004: Position value (aktueller Positionswert)

Das Gerät gibt den aktuellen (eventuell mit Skalierungsfaktor verrechneten) Positionswert aus.

0x6004	VAR	Position value	Unsigned32	RO	M
--------	-----	----------------	------------	----	---

Dateninhalt:

Byte	Wert
0	$2^7 \dots 2^0$
1	$2^{15} \dots 2^8$
2	$2^{23} \dots 2^{16}$
3	$2^{31} \dots 2^{24}$

- Wertebereich: 0...maximale physikalische Auflösung
- Default-Einstellung: aktuelle Position

#### 9.4.6 Objekt 0x600C: Position raw value (unkalierter Messwert)

Das Gerät gibt den aktuellen Positionswert in maximaler physikalischer Auflösung aus (keine Skalierung).

0x600C	VAR	Position raw value	Unsigned32	RO	O/M
--------	-----	--------------------	------------	----	-----

- Wertebereich: 0...327680 (maximale physikalische Auflösung)

#### 9.4.7 Objekt 0x6200: Cycle Timer (Zykluszeit der Messwertausgabe)



#### HINWEIS

Zykluszeiten unter 2 ms führen zu Messwertabweichungen.

Das Objekt definiert die Zykluszeit, die mit der aktuellen Position über PDO1 (siehe Objekt 0x1800) ausgegeben wird. Die vom Timer gesteuerte Ausgabe wird aktiv, sobald eine Zykluszeit > 0 eingetragen wird. Bei einer Zykluszeit von 0 wird kein Messwert ausgegeben.

0x6200	VAR	Cyclic timer	Unsigned16	RW	M/O
--------	-----	--------------	------------	----	-----

Über das Objekt wird die Kompatibilität zu älteren Profilversionen sichergestellt. Anstelle des Objektes 0x6200 sollte der Event-Timer-Sub-Index (0x05) im aktuellen Transmit-PDO verwendet werden.

- Wertebereich: 0...0xFFFF (65535<sub>dez</sub>) ergibt die Zykluszeit in Millisekunden.
- Default-Wert: 0x64 (100<sub>dez</sub>)

#### 9.4.8 Objekt 0x6400: Work area state register (aktueller Status der Grenzwerte)

Das Objekt enthält den aktuellen Status der Position in Abhängigkeit der programmierten Grenzwerte. Je nach Position der beiden Endwerte werden die Flags gesetzt oder zurückgesetzt. Befinden sich die Messwerte innerhalb des Sollbereichs, haben Bit 0...7 den Wert 0.

0x6400	VAR	Area state Register	Unsigned8	RO	O
--------	-----	---------------------	-----------	----	---

Sub-Index	Bit	Bedeutung
0x01 (Work area state register channel 1, unsigned8)	0	1: Positionswert außerhalb des Sollbereichs
	1	1: Positionswert > High_Limit_1
	2	1: Positionswert < Low_Limit_1
	3...7	nicht benutzt
0x01 (Work area state register channel 2, unsigned8)	0	1: Positionswert außerhalb des Sollbereichs
	1	1: Positionswert > High_Limit_2
	2	1: Positionswert < Low_Limit_2
	3...7	nicht benutzt

- Data: 0x05 = Positionswert kleiner Low Limit
- Data: 0x00 = Positionswert innerhalb des Sollbereichs
- Data: 0x03 = Positionswert größer High Limit
- ▶ Um die Ausgangssignale korrekt zu aktivieren, Endwerte in den Objekten 0x6401 und 0x6402 überprüfen.

Die Grenzwerte werden im Objekt 0x1002 gemappt und können darüber als PDO gemappt werden.

### 9.4.9 Objekte 0x6401 und 0x6402: Working Area Limits (Grenzwerte einstellen)

Über die Objekte kann der Arbeitsbereich des Geräts eingestellt werden. Innerhalb und außerhalb des eingestellten Arbeitsbereichs kann der Status über Flag-Bytes (Objekt 0x6400) gemeldet werden. Diese Bereichsmarker können auch als Software-Endschalter verwendet werden.

0x6401/0x6402	VAR	Working Area Limits H/L	Integer32	RW	0
---------------	-----	-------------------------	-----------	----	---

Objekt 0x6401: Working Area LOW Limit (2 Werte)

Objekt 0x6402: Working Area HIGH Limit (2 Werte)

- Wertebereiche: 0...65536<sub>dez</sub> (full range)
- Default-Einstellung Working Area Low Limit: 0<sub>dez</sub>
- Default-Einstellung Working Area High Limit: 0<sub>dez</sub>

#### Beispiel 1: Messbereich auf 3600 festlegen

Über die Objekte 0x6401 und 0x6402 soll der Messbereich für beide Kanäle auf 3600 festgelegt werden. Der Arbeitsbereich muss dazu auf alle Messwerte zwischen 0 und 3600 eingestellt werden.

- ▶ Kanäle angeben, für die der Messbereich eingestellt werden soll:

Objekt	Sub-Index	Wert
0x6400	0x01 (Kanal 1)	0x00
0x6400	0x02 (Kanal 2)	0x00

- ▶ Untere Grenzwerte für den Messbereich festlegen:

Objekt	Sub-Index	Wert
0x6401	0x01 (Low Limit 1)	0x00
0x6401	0x02 (Low Limit 2)	0x00

- ▶ Obere Grenzwerte für den Messbereich festlegen:

Objekt	Sub-Index	Wert
0x6402	0x01 (High Limit 1)	3600 <sub>dez</sub>
0x6402	0x02 (High Limit 2)	3600 <sub>dez</sub>

#### Beispiel 2: Kanalspezifische Messwerte einstellen

Über die Objekte 0x6401 und 0x6402 soll der Messbereich für Kanal 1 auf 0...900 (0°...90°) festgelegt werden. Der Messbereich für Kanal 2 soll im Bereich von 2700...3600 (270°...360°) liegen. Der aktuelle Messwert des Geräts beträgt 1800 (180°).

- ▶ Kanäle angeben, für die der Messbereich eingestellt werden soll:

Objekt	Sub-Index	Wert
0x6400	0x01 (Kanal 1)	0x03 (Werte > High Limit)
0x6400	0x02 (Kanal 2)	0x05 (Werte < Low Limit)

- ▶ Untere Grenzwerte für den Messbereich festlegen:

Objekt	Sub-Index	Wert
0x6401	0x01 (Low Limit 1)	900 <sub>dez</sub>
0x6401	0x02 (Low Limit 2)	1800 <sub>dez</sub>

- ▶ Obere Grenzwerte für den Messbereich festlegen:

Objekt	Sub-Index	Wert
0x6402	0x01 (High Limit 1)	3600 <sub>dez</sub>
0x6402	0x02 (High Limit 2)	3600 <sub>dez</sub>

#### 9.4.10 Objekt 0x6500: Operating Status (Betriebszustand)

Über das Objekt kann der Betriebsstatus aus dem Objekt 0x6000 ausgelesen werden.

0x6500	VAR	Operating Status	Unsigned16	RO	M
--------	-----	------------------	------------	----	---

#### 9.4.11 Objekt 0x6501: Single Turn Resolution (Auflösung bei einer Umdrehung)

Über das Objekt kann die im Objekt 0x6000 festgelegte Auflösung ausgelesen werden.

0x6501	VAR	Single Turn Resolution	Unsigned32	RO	M
--------	-----	------------------------	------------	----	---

#### 9.4.12 Objekt 0x6502: Number of Distinguishable Revolutions (Anzahl der unterscheidbaren Umdrehungen)

Über das Objekt kann die Anzahl der möglichen Multiturn-Umdrehungen ausgelesen werden.

0x6502	VAR	Number of Distinguishable Revolutions	Unsigned16	RO	M
--------	-----	---------------------------------------	------------	----	---

#### 9.4.13 Objekt 0x6503: Alarms (Alarmer)

Das Objekt zeigt zusätzlich zu den Notfall-Nachrichten (emergency messages) Fehlermeldungen an. Das Fehlerbit wird auf 1 gesetzt, solange der Fehler anliegt. Wenn ein Alarm auftritt, wird gleichzeitig eine Notfall-Nachricht (0x80 + Knotennummer) mit dem Fehlercode 0x1000 (Generic Error) gesendet.

#### 9.4.14 Objekt 0x6504: Supported Alarms (Unterstützte Alarmer)

Über das Objekt wird angezeigt, welche Alarmmeldungen vom Gerät unterstützt werden.

#### 9.4.15 Objekt 0x6505: Warnings (Warnungen)

Über das Objekt werden Warnmeldungen angezeigt, wenn Toleranzen interner Geberparameter überschritten sind. Bei einer Warnmeldung kann der Messwert gültig sein. Das Bit für Warnmeldungen wird auf 1 gesetzt, solange die Toleranzüberschreitung anliegt.

0x6505	VAR	Warnings	Unsigned16	RO	M/O
--------	-----	----------	------------	----	-----

Dateninhalt:

Bit	Wert	Bedeutung
0...5		nicht benutzt
6	1	zulässige Drehzahl überschritten
7...15		nicht benutzt

#### 9.4.16 Objekt 0x6506: Supported Warnings (Unterstützte Warnungen)

Über das Objekt wird angezeigt, welche Warnmeldungen vom Gerät unterstützt werden (siehe Objekt 0x6505).

0x6506	VAR	Supported Warnings	Unsigned16	RO	M/O
--------	-----	--------------------	------------	----	-----

Dateninhalt:

Bit	Wert	Bedeutung
0...5		nicht benutzt
6	1	Prüfung der Drehzahl wird unterstützt
7...15		nicht benutzt

#### 9.4.17 Objekt 0x6507: Profil- und Software-Version

In den ersten 16 Bit ist die Versionsnummer des Geräteprofils abgelegt. Die zweiten 16 Bit enthalten die Nummer der Software-Version des Geräts.

0x6507	VAR	Profil- und Software-Version	Unsigned32	RO	M/O
--------	-----	------------------------------	------------	----	-----

Software-Version

Beispiel: 1.2.3.4

Profil-Version (CiA DS-406-Profil)

Dateninhalt:

Software-Version		DS406-Version	
Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
$2^{31} \dots 2^{24}$	$2^{23} \dots 2^{16}$	$2^{15} \dots 2^8$	$2^7 \dots 2^0$

Beispiel:

- CiA DS406-Version: 3.2 =  $3_{\text{dez}} 2_{\text{dez}} = 0x03\_0x02$
- Software-Version: 1.0.0.1 =  $10_{\text{dez}} 01_{\text{dez}} = 0x0A\_0x01$

Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
0x0A	0x01	0x03	0x02

#### 9.4.18 Objekt 0x6509: Offset Value (Offset-Wert)

Ein über Objekt 0x6003 eingegebener Preset-Wert wird intern in einen Offset-Wert umgerechnet (Offset = Preset - Position). Das Objekt 0x6509 zeigt den errechneten Offset-Wert an.

0x6509	VAR	Offset-Wert	Signed32	RO	M/O
--------	-----	-------------	----------	----	-----

#### 9.4.19 Objekt 0x650A: Module Identification (Herstellerabgleich)

Das Objekt zeigt die folgenden herstellerspezifischen Daten an:

- Offset-Wert
- minimale Positionswerte
- maximale Positionswerte

0x650A	VAR	Modul- Identifikation	Signed32	RO	M/O
--------	-----	--------------------------	----------	----	-----

Dateninhalt:

Objekt	Sub-Index	Bedeutung
0x650A	0x00	Anzahl der Einträge
0x650A	0x01	Offset-Wert
0x650A	0x02	minimaler Positionswert
0x650A	0x02	maximaler Positionswert

#### 9.4.20 Objekt 0x650B: Seriennummer

Das Objekt zeigt die Seriennummer des Geräts an.

0x650B	VAR	Seriennummer	Unsigned32	RO	M
--------	-----	--------------	------------	----	---

### 9.5 LSS-Dienste DS 305 V2.0

Über CiA DSP 305 CANopen Layer Setting Service und Protokoll (LSS) können folgende Parameter über das Netzwerk gelesen und geändert werden:

- Knotenadresse
- Übertragungsrate
- LSS-Adresse

Folgende LSS-Dienste können eingestellt werden:

- Node-ID eines Sensors von 3 auf 5 ändern.
- Übertragungsrate auf 125 kBit einstellen.
- Einstellungen speichern.

Eine exemplarische Einstellung über die LSS-Dienste findet sich in der nachfolgenden Tabelle:

Schritt		Objekt	Anzahl Bytes	Befehl
Vorbereiten	NMT Stop Mode (03 = Node 3)	0x0000	2	02 03
	LSS Switch Mode Global ON	0x7E5	8	04 01 00 00 00 00 00 00
Auswählen	LSS Request Configure Node ID (05 = Node 5)	0x7E5	8	11 05 00 00 00 00 00 00
	LSS Request Config Bit Timing Parameters (04 = 125 kBit)	0x7E5	8	13 00 04 00 00 00 00 00
Speichern	LSS Request Store Configuration	0x7E5	8	17 00 00 00 00 00 00 00
	LSS Switch Mode Global OFF	0x7E5	8	04 00 00 00 00 00 00 00

## LSS-Dienste – Baudrate einstellen

Die Baudrate lässt sich über die LSS-Dienste wie folgt einstellen:

Baudrate	Objekt	Befehl
LSS Request Config Bit Timing Parameters (08 = 10 kBit)	0x7E5	13 00 08 00 00 00 00 00
LSS Request Config Bit Timing Parameters (07 = 20 kBit)	0x7E5	13 00 07 00 00 00 00 00
LSS Request Config Bit Timing Parameters (06 = 50 kBit)	0x7E5	13 00 06 00 00 00 00 00
LSS Request Config Bit Timing Parameters (05 = 100 kBit)	0x7E5	13 00 05 00 00 00 00 00
LSS Request Config Bit Timing Parameters (04 = 125 kBit)	0x7E5	13 00 04 00 00 00 00 00
LSS Request Config Bit Timing Parameters (03 = 250 kBit)	0x7E5	13 00 03 00 00 00 00 00
LSS Request Config Bit Timing Parameters (02 = 500 kBit)	0x7E5	13 00 02 00 00 00 00 00
LSS Request Config Bit Timing Parameters (01 = 800 kBit)	0x7E5	13 00 01 00 00 00 00 00
LSS Request Config Bit Timing Parameters (00 = 1000 kBit)	0x7E5	13 00 00 00 00 00 00 00

## LSS-Dienste

LSS-Hardware -Anforderungen (LSS Address): Alle LSS-Slaves müssen einen gültigen Objekteintrag im Objektverzeichnis für das Identity-Object 0x1018 vorweisen, um eine selektive Konfiguration des Knotens vornehmen zu können. Das Objekt besteht aus folgenden Sub-Indizes:

- Vendor-ID (numerical number)
- Product-Code (numerical number)
- Revision-Number (major an minor revision as numerical number)
- Serial-Number (numerical number)
- LSS-Master CAN-ID 2021
- LSS-Slave CAN-ID 2020



## 10 Störungen beseitigen

Sollte das Gerät nicht wie erwartet funktionieren, überprüfen Sie zunächst, ob Umgebungsstörungen vorliegen. Sind keine umgebungsbedingten Störungen vorhanden, überprüfen Sie die Anschlüsse des Geräts auf Fehler.

Ist kein Fehler vorhanden, liegt eine Gerätestörung vor. In diesem Fall nehmen Sie das Gerät außer Betrieb und ersetzen Sie es durch ein neues Gerät des gleichen Typs.

## 11 Instand halten

Der ordnungsgemäße Zustand der Verbindungen und Kabel muss regelmäßig überprüft werden.

Die Geräte sind wartungsfrei, bei Bedarf trocken reinigen.

## 12 Reparieren

Das Gerät ist nicht zur Reparatur durch den Benutzer vorgesehen. Sollte das Gerät defekt sein, nehmen Sie es außer Betrieb. Bei Rücksendung an Turck beachten Sie unsere Rücknahmebedingungen.

### 12.1 Geräte zurücksenden

Rücksendungen an Turck können nur entgegengenommen werden, wenn dem Gerät eine Dekontaminationserklärung beiliegt. Die Erklärung steht unter <http://www.turck.de/de/produkt-retoure-6079.php> zur Verfügung und muss vollständig ausgefüllt, wetter- und transportsicher an der Außenseite der Verpackung angebracht sein.

## 13 Entsorgen



Die Geräte müssen fachgerecht entsorgt werden und gehören nicht in den normalen Hausmüll.

## 14 Turck-Niederlassungen – Kontaktdaten

<b>Deutschland</b>	Hans Turck GmbH & Co. KG Witzlebenstraße 7, 45472 Mülheim an der Ruhr <a href="http://www.turck.de">www.turck.de</a>
<b>Australien</b>	Turck Australia Pty Ltd Building 4, 19-25 Duerdin Street, Notting Hill, 3168 Victoria <a href="http://www.turck.com.au">www.turck.com.au</a>
<b>Belgien</b>	TURCK MULTIPROX Lion d'Orweg 12, B-9300 Aalst <a href="http://www.multiprox.be">www.multiprox.be</a>
<b>Brasilien</b>	Turck do Brasil Automação Ltda. Rua Anjo Custódio Nr. 42, Jardim Anália Franco, CEP 03358-040 São Paulo <a href="http://www.turck.com.br">www.turck.com.br</a>
<b>China</b>	Turck (Tianjin) Sensor Co. Ltd. 18,4th Xinghuazhi Road, Xiqing Economic Development Area, 300381 Tianjin <a href="http://www.turck.com.cn">www.turck.com.cn</a>
<b>Frankreich</b>	TURCK BANNER S.A.S. 11 rue de Courtalin Bat C, Magny Le Hongre, F-77703 MARNE LA VALLEE Cedex 4 <a href="http://www.turckbanner.fr">www.turckbanner.fr</a>
<b>Großbritannien</b>	TURCK BANNER LIMITED Blenheim House, Hurricane Way, GB-SS11 8YT Wickford, Essex <a href="http://www.turckbanner.co.uk">www.turckbanner.co.uk</a>
<b>Indien</b>	TURCK India Automation Pvt. Ltd. 401-403 Aurum Avenue, Survey. No 109 /4, Near Cummins Complex, Baner-Balewadi Link Rd., 411045 Pune - Maharashtra <a href="http://www.turck.co.in">www.turck.co.in</a>
<b>Italien</b>	TURCK BANNER S.R.L. Via San Domenico 5, IT-20008 Bareggio (MI) <a href="http://www.turckbanner.it">www.turckbanner.it</a>
<b>Japan</b>	TURCK Japan Corporation ISM Akihabara 1F, 1-24-2, Taito, Taito-ku, 110-0016 Tokyo <a href="http://www.turck.jp">www.turck.jp</a>
<b>Kanada</b>	Turck Canada Inc. 140 Duffield Drive, CDN-Markham, Ontario L6G 1B5 <a href="http://www.turck.ca">www.turck.ca</a>
<b>Korea</b>	Turck Korea Co, Ltd. B-509 Gwangmyeong Technopark, 60 Haan-ro, Gwangmyeong-si, 14322 Gyeonggi-Do <a href="http://www.turck.kr">www.turck.kr</a>
<b>Malaysia</b>	Turck Banner Malaysia Sdn Bhd Unit A-23A-08, Tower A, Pinnacle Petaling Jaya, Jalan Utara C, 46200 Petaling Jaya Selangor <a href="http://www.turckbanner.my">www.turckbanner.my</a>

<b>Mexiko</b>	Turck Comercial, S. de RL de CV Blvd. Campestre No. 100, Parque Industrial SERVER, C.P. 25350 Arteaga, Coahuila <a href="http://www.turck.com.mx">www.turck.com.mx</a>
<b>Niederlande</b>	Turck B. V. Ruiterlaan 7, NL-8019 BN Zwolle <a href="http://www.turck.nl">www.turck.nl</a>
<b>Österreich</b>	Turck GmbH Graumanngasse 7/A5-1, A-1150 Wien <a href="http://www.turck.at">www.turck.at</a>
<b>Polen</b>	TURCK sp.z.o.o. Wroclawska 115, PL-45-836 Opole <a href="http://www.turck.pl">www.turck.pl</a>
<b>Rumänien</b>	Turck Automation Romania SRL Str. Siriului nr. 6-8, Sector 1, RO-014354 Bucuresti <a href="http://www.turck.ro">www.turck.ro</a>
<b>Russland</b>	TURCK RUS OOO 2-nd Pryadilnaya Street, 1, 105037 Moscow <a href="http://www.turck.ru">www.turck.ru</a>
<b>Schweden</b>	Turck Sweden Office Fabriksstråket 9, 433 76 Jonsered <a href="http://www.turck.se">www.turck.se</a>
<b>Singapur</b>	TURCK BANNER Singapore Pte. Ltd. 25 International Business Park, #04-75/77 (West Wing) German Centre, 609916 Singapore <a href="http://www.turckbanner.sg">www.turckbanner.sg</a>
<b>Südafrika</b>	Turck Banner (Pty) Ltd Boeing Road East, Bedfordview, ZA-2007 Johannesburg <a href="http://www.turckbanner.co.za">www.turckbanner.co.za</a>
<b>Tschechien</b>	TURCK s.r.o. Na Brne 2065, CZ-500 06 Hradec Králové <a href="http://www.turck.cz">www.turck.cz</a>
<b>Türkei</b>	Turck Otomasyon Ticaret Limited Sirketi Inönü mah. Kayisdagi c., Yesil Konak Evleri No: 178, A Blok D:4, 34755 Kadiköy/ Istanbul <a href="http://www.turck.com.tr">www.turck.com.tr</a>
<b>Ungarn</b>	TURCK Hungary kft. Árpád fejedelem útja 26-28., Óbuda Gate, 2. em., H-1023 Budapest <a href="http://www.turck.hu">www.turck.hu</a>
<b>USA</b>	Turck Inc. 3000 Campus Drive, USA-MN 55441 Minneapolis <a href="http://www.turck.us">www.turck.us</a>

# TURCK

Over 30 subsidiaries and  
60 representations worldwide!

100009121 | 2023/03



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