

**CAN**open®

# Laser-Entfernungs-Messgerät LE-200



Zusätzliche Sicherheitshinweise  
Installation  
Inbetriebnahme  
Konfiguration / Parametrierung  
Störungsbeseitigung und  
Diagnosemöglichkeiten

**Benutzerhandbuch**

---

## TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglishalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

E-mail: [info@tr-electronic.de](mailto:info@tr-electronic.de)

[www.tr-electronic.de](http://www.tr-electronic.de)

---

### Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittanwendungen dieses Handbuchs, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

---

### Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

---

### Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum:	08.12.2017
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR - ELE - BA - D - 0010 - 10
Dateiname:	TR-ELE-BA-D-0010-10.docx
Verfasser:	MÜJ

---

### Schreibweisen

*Kursive* oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

*Courier*-Schrift zeigt Text an, der auf dem Display bzw. Bildschirm sichtbar ist und Menüauswahlen von Software.

" < > " weist auf Tasten der Tastatur Ihres Computers hin (wie etwa <RETURN>).

---

### Marken

CANopen® und CiA® sind eingetragene Gemeinschaftsmarken der CAN in Automation e.V.

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>Änderungs-Index .....</b>	<b>6</b>
<b>1 Allgemeines .....</b>	<b>7</b>
1.1 Geltungsbereich.....	7
1.2 Referenzen .....	8
1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe .....	9
<b>2 Zusätzliche Sicherheitshinweise .....</b>	<b>10</b>
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition.....	10
2.2 Ergänzende Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung.....	10
2.3 Organisatorische Maßnahmen .....	11
<b>3 CANopen Informationen .....</b>	<b>12</b>
3.1 CANopen – Kommunikationsprofil.....	13
3.2 Prozess- und Service-Daten-Objekte .....	14
3.3 Objektverzeichnis (Object Dictionary) .....	15
3.4 CANopen Default Identifier .....	15
3.5 Netzwerkmanagement.....	16
3.6 Geräteprofil .....	17
<b>4 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung.....</b>	<b>18</b>
4.1 Anschluss.....	19
4.1.1 Versorgungsspannung.....	19
4.1.2 CANopen.....	19
4.2 Bus-Terminierung .....	20
4.3 DIP-Schalter – Einstellungen.....	20
4.3.1 Identifier-Einstellung (Node-ID) .....	20
4.3.2 Baudraten-Einstellung.....	20
4.4 Schalteingang/Schaltausgang .....	21
4.5 RS485-Programmier-Schnittstelle .....	21
4.6 Verdrahtungsbeispiele .....	22
4.7 Allgemeine Entstörmaßnahmen .....	23
4.8 Einschalten der Versorgungsspannung.....	23
<b>5 Inbetriebnahme .....</b>	<b>24</b>
5.1 CANopen Schnittstelle .....	24
5.1.1 EDS-Datei .....	24
5.1.2 Busstatus-Statusanzeige .....	25

<b>6 Kommunikations-Profil .....</b>	<b>26</b>
6.1 Übertragung des Laser-Positionswertes .....	26
6.1.1 Erstes Sende-Prozessdaten-Objekt (asynchron) .....	27
6.1.2 Zweites Sende-Prozessdaten-Objekt (synchron) .....	27
6.2 Lese-/Schreib- Service-Daten-Objekt .....	28
6.2.1 Lese SDO:.....	28
6.2.2 Schreibe SDO: .....	29
 <b>7 Kommunikationsspezifische Standard-Objekte (CiA DS-301).....</b>	 <b>30</b>
7.1 Objekt 1000h: Gerätetyp.....	31
7.2 Objekt 1001h: Fehlerregister .....	31
7.3 Objekt 1002h: Hersteller-Status-Register .....	31
7.4 Objekt 1003h: Vordefiniertes Fehlerfeld .....	32
7.5 Objekt 1004h: Anzahl unterstützter PDO's .....	33
7.6 Objekt 1005h: COB-ID SYNC Nachricht .....	33
7.7 Objekt 1008h: Hersteller Gerätenamen .....	34
7.8 Objekt 1009h: Hersteller Hardwareversion.....	34
7.9 Objekt 100Ah: Hersteller Softwareversion.....	34
7.10 Objekt 100Bh: Node-ID.....	34
7.11 Objekt 100Ch: Guard-Time (Überwachungszeit) .....	34
7.12 Objekt 100Dh: Life-Time-Faktor (Zeitdauer-Faktor) .....	35
7.13 Objekt 100Eh: Node-Guarding-Identifizier .....	35
7.14 Objekt 1010h: Parameter abspeichern.....	35
 <b>8 Parametrierung und Konfiguration.....</b>	 <b>37</b>
8.1 Standardisierter Encoder-Profilbereich.....	37
8.1.1 Objekt 2000 - Preset löschen .....	38
8.1.2 Objekt 2001 - Ausgabewert im Fehlerfall.....	38
8.1.3 Objekt 2003 - Funktion externer Eingang .....	39
8.1.4 Objekt 2004 - Automatische Fehlerquittierung .....	39
8.1.5 Objekt 2005 - Funktion Fehlerausgang .....	39
8.1.6 Objekt 2006 - Schaltfunktionen.....	40
8.1.7 Objekt 2007 - Auflösung .....	40
8.1.8 Objekt 6000h - Betriebsparameter.....	41
8.1.9 Objekt 6003h - Presetwert .....	41
8.1.10 Objekt 6004h - Positionswert .....	42
8.1.11 Objekt 6005h - Mess-Schritt .....	42
8.1.12 Objekt 6200h - Cyclic-Timer .....	42
8.2 Laser Diagnose.....	43
8.2.1 Objekt 6500h - Betriebsstatus.....	43
8.2.2 Objekt 6501h - Mess-Schritt .....	43
8.2.3 Objekt 6503h - Alarme .....	43
8.2.4 Objekt 6504h - Unterstützte Alarme .....	44
8.2.5 Objekt 6505h - Warnungen .....	44
8.2.6 Objekt 6506h - Unterstützte Warnungen .....	45

8.2.7 Objekt 6507h - Softwareversion .....	45
8.2.8 Objekt 6508h - Betriebszeit.....	45
8.2.9 Objekt 6509h - Offsetwert .....	45
8.2.10 Objekt 650Ah - Hersteller-Offsetwert.....	45
8.2.11 Objekt 650Bh - Serien-Nummer .....	45
 <b>9 Emergency-Meldung .....</b>	<b>46</b>
 <b>10 Fehlerursachen und Abhilfen.....</b>	<b>47</b>

#### **Anhang:**

##### Steckerbelegungen Download:

Kabelverschraubung .....	<a href="http://www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-TI-D-0010">www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-TI-D-0010</a>
angelehnt an CiA DR 303-1 .....	<a href="http://www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-TI-DGB-0011">www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-TI-DGB-0011</a>
konform zu CiA DR 303-1 .....	<a href="http://www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-TI-DGB-0016">www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-TI-DGB-0016</a>
2 x M12 .....	<a href="http://www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-TI-DGB-0017">www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-TI-DGB-0017</a>

##### Zeichnungen Download:

Maßzeichnung (Kabelabgang).....	<a href="http://www.tr-electronic.de/f/04-K2200-002">www.tr-electronic.de/f/04-K2200-002</a>
Maßzeichnung (M12 Stecker).....	<a href="http://www.tr-electronic.de/f/04-K2200-012">www.tr-electronic.de/f/04-K2200-012</a>

## Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	16.07.03	00
Funktionserweiterung Fehlerausgang, Objekt 2005 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeits-Check, konfigurierbar über TRWinProg</li> </ul>	19.09.03	01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neues Objekt: 2007, Auflösung</li> <li>• Anpassung des Warnschildes</li> </ul>	11.12.03	02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anpassung der Laser-Norm DIN EN 60825-1</li> <li>• Warnbit „Plausibilität Messwert“</li> <li>• Zusätzliche Reflektoren, Max. Reichweite 240 m</li> </ul>	18.12.07	03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung neuer Reflektoren</li> <li>• Physikalische Auflösung 0,1 mm</li> </ul>	05.02.09	04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schirmauflage über Kabelverschraubung entfernt</li> </ul>	12.01.10	05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Überarbeitung</li> <li>• Warnhinweise aktualisiert</li> <li>• Montage entfernt</li> </ul>	21.03.13	06
Verdrahtungsschema angepasst. <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAN_H mit CAN_L jeweils paarig verseilt</li> </ul>	31.07.14	07
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser Lebensdauer</li> </ul>	20.02.15	08
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verweis auf Support-DVD entfernt</li> </ul>	08.02.16	09
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Daten entfernt</li> </ul>	08.12.17	10

# 1 Allgemeines

Das vorliegende schnittstellenspezifische Benutzerhandbuch beinhaltet folgende Themen:

- Ergänzende Sicherheitshinweise zu den bereits in der Montageanleitung definierten grundlegenden Sicherheitshinweisen
- Installation
- Inbetriebnahme
- Konfiguration und Parametrierung
- Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

Da die Dokumentation modular aufgebaut ist, stellt dieses Benutzerhandbuch eine Ergänzung zu anderen Dokumentationen wie z.B. Produktdatenblätter, Maßzeichnungen, Prospekte und der Montageanleitung etc. dar.

Das Benutzerhandbuch kann kundenspezifisch im Lieferumfang enthalten sein, oder kann auch separat angefordert werden.

## 1.1 Geltungsbereich

Dieses Benutzerhandbuch gilt ausschließlich für folgende Mess-Systeme mit **CANopen** - Schnittstelle:

- LE-200

Die Produkte sind durch aufgeklebte Typenschilder gekennzeichnet und sind Bestandteil einer Anlage.

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- siehe Kapitel „Mitgeltende Dokumente“ in der Montageanleitung  
[www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-BA-DGB-0018](http://www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-BA-DGB-0018)

## 1.2 Referenzen

1.	ISO 11898: Straßenfahrzeuge, Austausch von Digitalinformation - Controller Area Network (CAN) für Hochgeschwindigkeits-Kommunikation, November 1993
2.	Robert Bosch GmbH, CAN-Spezifikation 2.0 Teil A und B, September 1991
3.	CiA DS-201 V1.1, CAN im OSI Referenz-Model, Februar 1996
4.	CiA DS-202-1 V1.1, CMS Service Spezifikation, Februar 1996
5.	CiA DS-202-2 V1.1, CMS Protokoll Spezifikation, Februar 1996
6.	CiA DS-202-3 V1.1, CMS Verschlüsselungsregeln, Februar 1996
7.	CiA DS-203-1 V1.1, NMT Service Spezifikation, Februar 1996
8.	CiA DS-203-2 V1.1, NMT Protokoll Spezifikation, Februar 1996
9.	CiA DS-204-1 V1.1, DBT Service Spezifikation, Februar 1996
10.	CiA DS-204-2 V1.1, DBT Protokoll Spezifikation, Februar 1996
11.	CiA DS-206 V1.1, Empfohlene Namenskonventionen für die Schichten, Februar 1996
12.	CiA DS-207 V1.1, Namenskonventionen der Verarbeitungsschichten, Februar 1996
13.	CiA DS-301 V4.2, CANopen Kommunikationsprofil auf CAL basierend, Dezember 2007
14.	CiA DS-302 V4.1, Zusätzliche Application Layer Funktionen, Februar 2009
15.	CiA DS-303-3 V1.3, Indicator Spezifikation, August 2006
16.	CiA DS-305 V2.2.5, Layer Setting Services (LSS) und Protokolle, November 2010
17.	CiA DS-406 V3.2, CANopen Profil für Encoder, Dezember 2006



### 1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

LE-200	<b>L</b> aser- <b>E</b> ntfernungs-Messgerät, Baureihe LE-200
EG	<b>E</b> uropäische <b>G</b> emeinschaft
EMV	<b>E</b> lektro- <b>M</b> agnetische- <b>V</b> erträglichkeit
ESD	Elektrostatische Entladung ( <b>E</b> lectro <b>S</b> tatic <b>D</b> ischarge)
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
VDE	<b>V</b> erein <b>D</b> eutscher <b>E</b> lektrotechniker

#### CAN-spezifisch

CAL	CAN Application Layer. Die Anwendungsschicht für CAN-basierende Netzwerke ist im CiA-Draft-Standard 201 ... 207 beschrieben.
CAN	Controller Area Network. Datenstrecken-Schicht-Protokoll für serielle Kommunikation, beschrieben in der ISO 11898.
CiA	CAN in Automation. Internationale Anwender- und Herstellervereinigung e.V.: gemeinnützige Vereinigung für das Controller Area Network (CAN).
CMS	CAN-based Message Specification. Eines der Serviceelemente in der Anwendungsschicht im CAN Referenz-Model.
COB	Communication Object (CAN Message). Übertragungseinheit im CAN Netzwerk. Daten müssen in einem COB durch das CAN Netzwerk gesendet werden.
COB-ID	COB-Identifizier. Eindeutige Zuordnung des COB. Der Identifizier bestimmt die Priorität des COB's im Busverkehr.
DBT	Distributor. Eines der Serviceelemente in der Anwendungsschicht im CAN Referenz-Model. Es liegt in der Verantwortung des DBT's, COB-ID's an die COB's zu verteilen, die von der CMS benutzt werden.
EDS	<b>E</b> lectronic- <b>D</b> ata- <b>S</b> heet (elektronisches Datenblatt)
FSA	Finite state automata. Statusmaschine zur Steuerung von LSS-Diensten
LSS	Layer Setting Services. Dienste und Protokolle für die Konfiguration der Node-ID und Baudrate über das CAN Netzwerk.
NMT	Network Management. Eines der Serviceelemente in der Anwendungsschicht im CAN Referenz-Model. Führt die Initialisierung, Konfiguration und Fehlerbehandlung im Busverkehr aus.
PDO	Process Data Object. Objekt für den Datenaustausch zwischen mehreren Geräten.
SDO	Service Data Object. Punkt zu Punkt Kommunikation mit Zugriff auf die Objekt-Datenliste eines Gerätes.

## 2 Zusätzliche Sicherheitshinweise

### 2.1 Symbol- und Hinweis-Definition



bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverschüttung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bedeutet, dass eine leichte Körperverschüttung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstipps des verwendeten Produkts.

### 2.2 Ergänzende Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung

Das Mess-System ist ausgelegt für den Betrieb an CANopen Netzwerken nach dem internationalen Standard ISO/DIS 11898 und 11519-1 bis max. 1 Mbaud. Das Profil entspricht dem **"CANopen Device Profile für Encoder CiA DS-406 V2.0A"**.

Die technischen Richtlinien zum Aufbau des CANopen Netzwerks der CAN-Nutzerorganisation CiA sind für einen sicheren Betrieb zwingend einzuhalten.

---

#### ***Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:***



- das Beachten aller Hinweise aus diesem Benutzerhandbuch,
- das Beachten der Montageanleitung, insbesondere das dort enthaltene Kapitel **„Grundlegende Sicherheitshinweise“** muss vor Arbeitsbeginn gelesen und verstanden worden sein

## 2.3 Organisatorische Maßnahmen

- Dieses Benutzerhandbuch muss ständig am Einsatzort des Mess-Systems griffbereit aufbewahrt werden.
- Das mit Tätigkeiten am Mess-System beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn
  - die Montageanleitung, insbesondere das Kapitel „**Grundlegende Sicherheitshinweise**“,
  - und dieses Benutzerhandbuch, insbesondere das Kapitel „**Zusätzliche Sicherheitshinweise**“,gelesen und verstanden haben.

Dies gilt in besonderem Maße für nur gelegentlich, z. B. bei der Parametrierung des Mess-Systems, tätig werdendes Personal.

### 3 CANopen Informationen

CANopen wurde von der CiA entwickelt und ist seit Ende 2002 als europäische Norm EN 50325-4 standardisiert.

CANopen verwendet als Übertragungstechnik die Schichten 1 und 2 des ursprünglich für den Einsatz im Automobil entwickelten CAN-Standards (ISO 11898-2). Diese werden in der Automatisierungstechnik durch die Empfehlungen des CiA Industrieverbandes hinsichtlich der Steckerbelegung, Übertragungsraten erweitert. Im Bereich der Anwendungsschicht hat CiA den Standard CAL (CAN Application Layer) hervorgebracht.

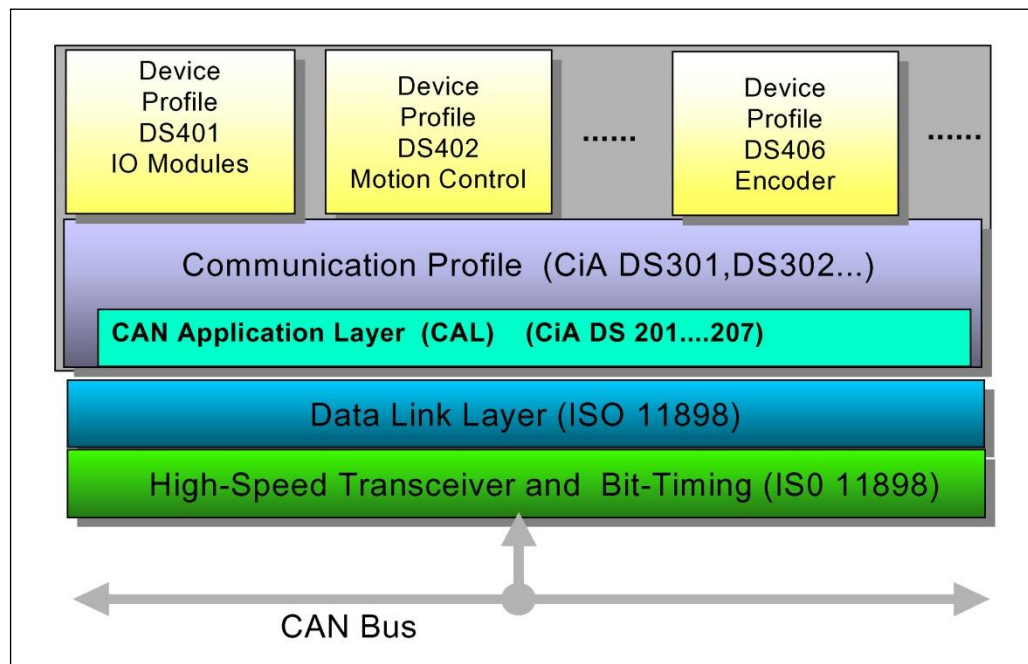


Abbildung 1: CANopen eingeordnet im ISO/OSI-Schichtenmodell

Bei CANopen wurde zunächst das Kommunikationsprofil sowie eine "Bauanleitung" für Geräteprofile entwickelt, in der mit der Struktur des Objektverzeichnisses und den allgemeinen Kodierungsregeln der gemeinsame Nenner aller Geräteprofile definiert ist.

### 3.1 CANopen – Kommunikationsprofil

Das CANopen Kommunikationsprofil (dokumentiert in CiA DS-301) regelt wie die Geräte Daten miteinander austauschen. Hierbei werden Echtzeitdaten (z.B. Positionswert) und Parameterdaten (z.B. Zählrichtung) unterschieden. CANopen ordnet diesen, vom Charakter her völlig unterschiedlichen Datenarten, jeweils passende Kommunikationselemente zu.

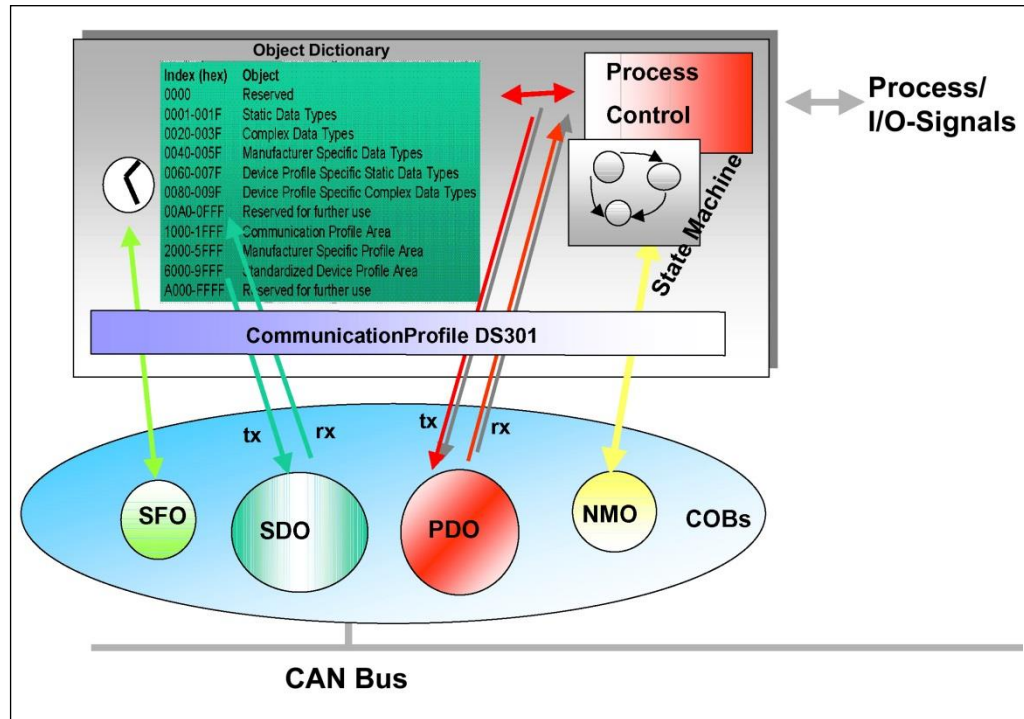


Abbildung 2: Kommunikationsprofil

#### Special Function Object (SFO)

- Synchronization (SYNC)
- Emergency (EMCY) Protokoll

#### Network Management Object (NMO)

z.B.

- Life / Node-Guarding
- Boot-Up,...
- Error Control Protokoll

## 3.2 Prozess- und Service-Daten-Objekte

### Prozess-Daten-Objekt (PDO)

Prozess-Daten-Objekte managen den Prozessdatenaustausch, z.B. die zyklische Übertragung des Positionswertes.

Der Prozessdatenaustausch mit den CANopen PDOs ist "CAN pur", also ohne Protokoll-Overhead. Die Broadcast-Eigenschaften von CAN bleiben voll erhalten. Eine Nachricht kann von allen Teilnehmern gleichzeitig empfangen und ausgewertet werden.

### Service-Daten-Objekt (SDO)

Service-Daten-Objekte managen den Parameterdatenaustausch, z.B. das azyklische Ausführen der Presetfunktion.

Für Parameterdaten beliebiger Größe steht mit dem SDO ein leistungsfähiger Kommunikationsmechanismus zur Verfügung. Hierfür wird zwischen dem Konfigurationsmaster und den angeschlossenen Geräten ein Servicedatenkanal für Parameterkommunikation ausgebildet. Die Geräteparameter können mit einem einzigen Telegramm-Handshake ins Objektverzeichnis der Geräte geschrieben werden bzw. aus diesem ausgelesen werden.

### Wichtige Merkmale von SDO und PDO

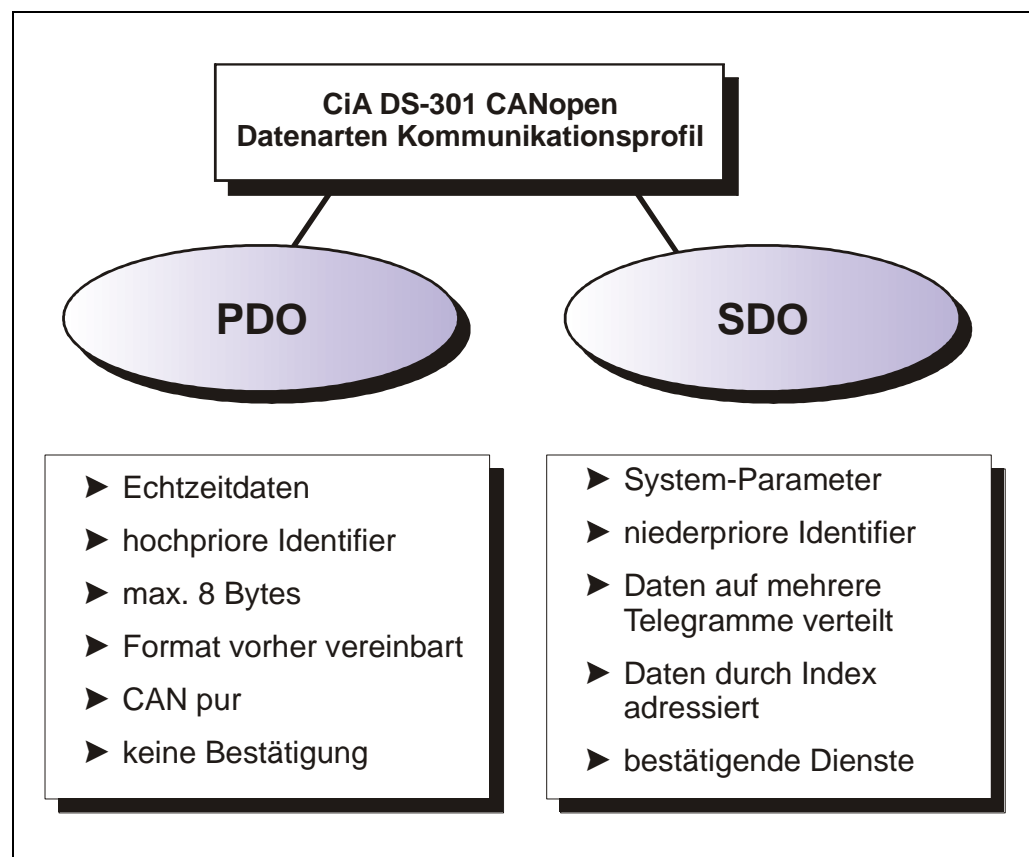


Abbildung 3: Gegenüberstellung von PDO/SDO-Eigenschaften

### 3.3 Objektverzeichnis (Object Dictionary)

Das Objektverzeichnis strukturiert die Daten eines CANopen- Gerätes in einer übersichtlichen tabellarischen Anordnung. Es enthält sowohl sämtliche Geräteparameter als auch alle aktuellen Prozessdaten, die damit auch über das SDO zugänglich sind.

Index	Object	
0000 <sub>h</sub>	unbenutzt	Standard für alle Geräte
0001 <sub>h</sub> - 025F <sub>h</sub>	Datentyp Definitionen	
0260 <sub>h</sub> - 0FFF <sub>h</sub>	Reserviert	
1000 <sub>h</sub> - 1FFF <sub>h</sub>	Kommunikations-Profilbereich	
2000 <sub>h</sub> - 5FFF <sub>h</sub>	Herstellerspezifischer-Profilbereich	Geräte-spezifisch
6000 <sub>h</sub> - 9FFF <sub>h</sub>	Standardisierter-Geräte-Profilbereich	
A000 <sub>h</sub> - BFFF <sub>h</sub>	Standardisierter-Schnittstellen-Profilbereich	
C000 <sub>h</sub> - FFFF <sub>h</sub>	Reserviert	

Abbildung 4: Aufbau des Objektverzeichnisses

### 3.4 CANopen Default Identifier

CANopen-Geräte können ohne Konfiguration in ein CANopen-Netzwerk eingesetzt werden. Lediglich die Einstellung einer Busadresse und der Baudrate ist erforderlich. Aus dieser Knotenadresse leitet sich die Identifizierung für die Kommunikationskanäle ab.

**COB-Identifier = Funktions-Code + Node-ID**

10				0						
1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7
Funktions-Code				Node-ID						

#### Beispiele

Objekt	Funktions-Code	COB-ID	Index Kommunikations-Parameter
NMT	0000	0	–
SYNC	0001	80h	1005
PDO1 (tx)	0011	181h – 1FFh	1800h

### 3.5 Netzwerkmanagement

Das Netzwerkmanagement unterstützt einen vereinfachten Hochlauf (Boot-Up) des Netzes. Mit einem einzigen Telegramm lassen sich alle Geräte in den Betriebszustand (Operational) versetzen.

Das Mess-System befindet sich nach dem Einschalten zunächst im "Vor-Betriebszustand", (2).

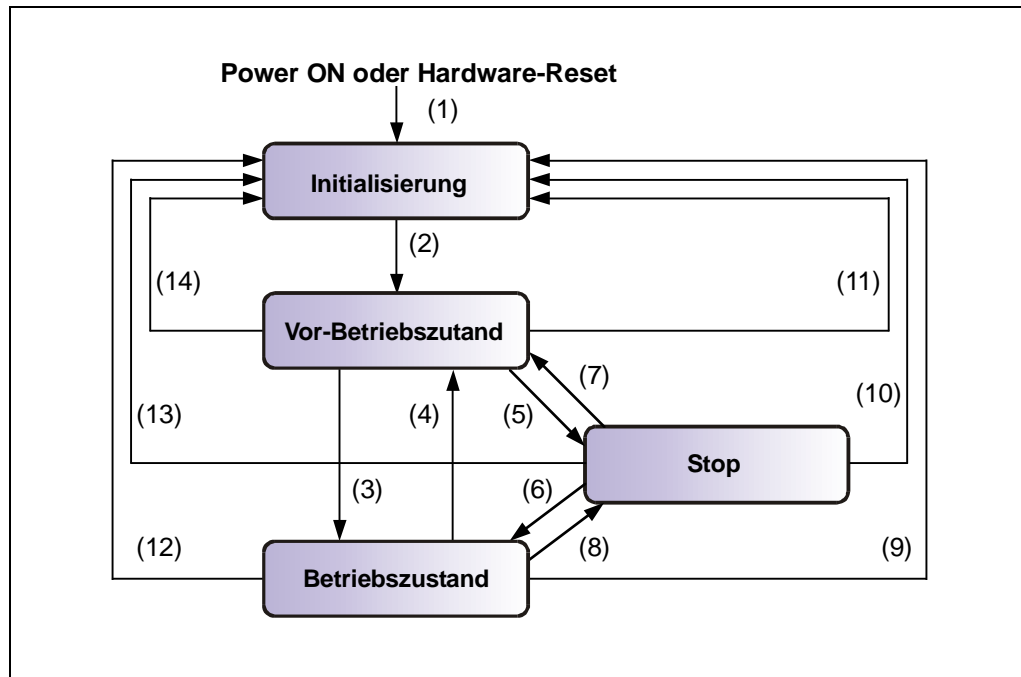


Abbildung 5: Boot-Up-Mechanismus des Netzwerkmanagements

Zustand	Beschreibung
(1)	Automatische Initialisierung nach dem Einschalten
(2)	Beendigung der Initialisierung --> Vor-Betriebszustand
(3),(6)	Start_Remote_Node --> Betriebszustand
(4),(7)	Enter_PRE-OPERATIONAL_State --> Vor-Betriebszustand
(5),(8)	Stop_Remote_Node --> Stop
(9),(10),(11)	Reset_Node --> Reset Knoten
(12),(13),(14)	Reset_Communication --> Reset Kommunikation



### 3.6 Geräteprofil

Die CANopen Geräteprofile beschreiben das "was" der Kommunikation. In ihnen wird die Bedeutung der übertragenen Daten eindeutig und hersteller-unabhängig festgelegt. So lassen sich die Grundfunktionen einer jeden Gerätekategorie

z.B. für Encoder: **CiA DS-406**

einheitlich ansprechen. Auf der Grundlage dieser standardisierten Profile kann auf identische Art und Weise über den Bus auf CANopen Geräte zugegriffen werden. Damit sind Geräte, die dem gleichen Geräteprofil folgen, weitgehend untereinander austauschbar.

Weitere Informationen zum CANopen erhalten Sie auf Anfrage von der **CAN in Automation** Nutzer- und Herstellervereinigung (CiA) unter nachstehender Adresse:

---

#### **CAN in Automation**

Am Weichselgarten 26  
DE-91058 Erlangen

Tel. +49-9131-69086-0  
Fax +49-9131-69086-79

Website: [www.can-cia.org](http://www.can-cia.org)  
e-mail: [headquarters@can-cia.org](mailto:headquarters@can-cia.org)

---

## 4 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung

Das CANopen System wird in Bustopologie mit Abschlusswiderständen (120 Ohm) am Anfang und am Ende verkabelt. Stichleitungen sollten möglichst vermieden werden. Das Kabel ist als geschirmtes Twisted Pair Kabel auszuführen und sollte eine Impedanz von 120 Ohm und einen Widerstand von 70 mΩ/m haben. Die Datenübertragung erfolgt über die Signale CAN-H und CAN-L mit einem gemeinsamen GND als Datenbezugspotential. Optional kann auch eine 24 Volt Versorgungsspannung mitgeführt werden.

In einem CANopen Netzwerk können maximal 127 Teilnehmer angeschlossen werden. Das Mess-System unterstützt den Node-ID Bereich von 1–64. Die Übertragungsgeschwindigkeit lässt sich per DIP-Schalter einstellen.

Die Länge eines CANopen Netzwerkes ist abhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit und ist nachfolgend dargestellt:

Kabelquerschnitt	20 kbit/s	125 kbit/s	500 kbit/s	1 Mbit/s
0.25 mm <sup>2</sup> – 0.34 mm <sup>2</sup>	2500 m	500 m	100 m	25 m



*Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die*

- ISO 11898,
- die Empfehlungen der CiA DR 303-1  
(CANopen cabling and connector pin assignment)
- und sonstige einschlägige Normen und Richtlinien zu beachten!

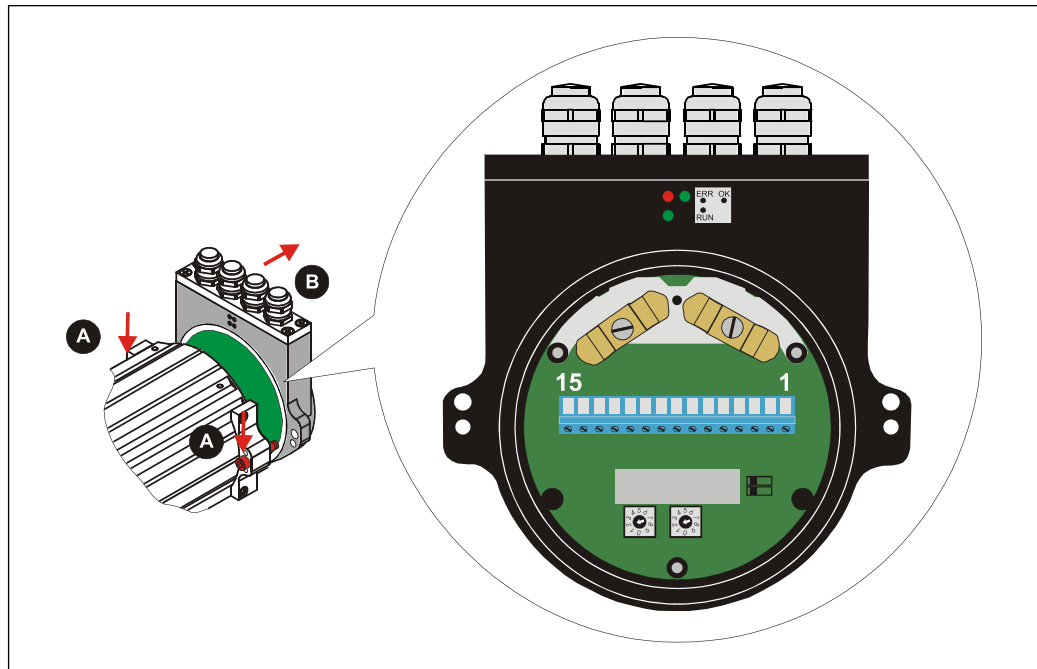
*Insbesondere sind die EMV-Richtlinie sowie die Schirmungs- und Erdungsrichtlinien in den jeweils gültigen Fassungen zu beachten!*

---

## 4.1 Anschluss

Um den Anschluss vornehmen zu können, muss zuerst die Anschlusshaube vom Mess-System abgenommen werden.

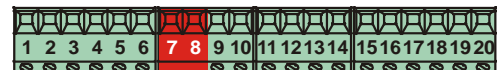
Dazu werden die Schrauben **(A)** gelöst und die Haube **(B)** nach hinten abgezogen.



### 4.1.1 Versorgungsspannung

**Pin 7** 0V, GND

**Pin 8** Standard: 18 – 27 V DC  
Gerät mit Heizung: 24 V DC ( $\pm 5\%$ )



### 4.1.2 CANopen

**Pin 15** GNDI (Bezugspotential CAN\_L / CAN\_H)

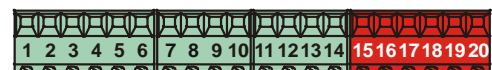
**Pin 16** Shield (intern über RC-Glied auf Gehäuse)

**Pin 17** CAN\_H

**Pin 18** CAN\_H

**Pin 19** CAN\_L

**Pin 20** CAN\_L



## 4.2 Bus-Terminierung

Für die Kommunikation muss auf dem CAN-Bus ein definierter Ruhepegel gewährleistet werden. Dazu sind beide Strangenden mit Abschlusswiderständen abzuschließen.

Im Laser-Entfernungs-Messgerät selbst ist keine Zuschaltung des Abschlusswiderstandes vorgesehen. Daher muss, wenn das Laser-Entfernungs-Messgerät der letzte Teilnehmer im CAN-Bus-Strang ist, der Abschluss manuell durch einen 121 Ohm Widerstand zwischen den Leitungen CAN\_H und CAN\_L vorgenommen werden.

## 4.3 DIP-Schalter – Einstellungen



*Die DIP-Schalter Stellung wird nur im Einschaltmoment gelesen, nachträgliche Änderungen werden daher nicht erkannt !*

### 4.3.1 Identifier-Einstellung (Node-ID)

Die Identifier (Laseradresse) 1 – 64 wird durch die DIL-Schalter 1-6 eingestellt:

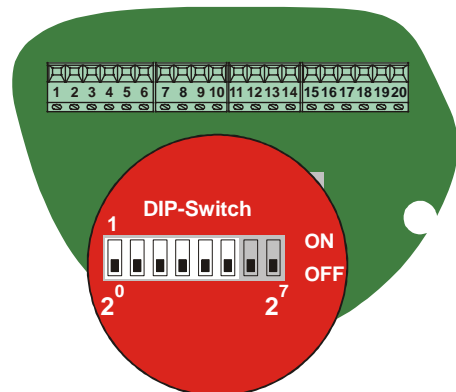
DIL-1 = ID  $2^0$ , DIL-6 = ID  $2^5$

Die Node-ID ist die eingestellte Hardwareadresse durch die DIL-Schalter 1-6 + 1. Dies bedeutet z.B. :

alle 6 Schalter auf OFF = 0, Node-ID = 1  
(siehe auch "Objekt 100Bh: Node-ID", S34)

#### **Hinweis:**

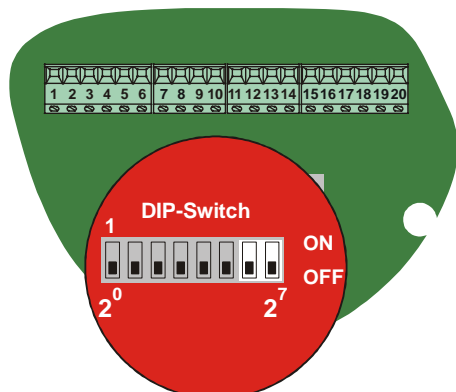
Jede eingestellte Adresse darf nur einmal im CANopen-Bus vergeben werden.



### 4.3.2 Baudraten-Einstellung

Die Baudrate wird durch die DIL-Schalter 7-8 eingestellt:

DIP-7	DIP-8	Baudrate
OFF	OFF	20 kBaud
ON	OFF	125 kBaud
OFF	ON	500 kBaud
ON	ON	1 MBaud



## 4.4 Schalteingang/Schaltausgang

Die Programmierung des Schalteingangs/Schaltausgangs wird entweder direkt über den Bus, oder über die PC-Software "TRWinProg" vorgenommen.

### Funktionen Schalteingang:

- Preset
- Abschalten der Laserdiode
- Fehler rücksetzen

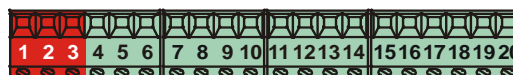
### Funktionen Schaltausgang:

- Temperaturfehler
- Intensitätsfehler
- Hardware-Fehlerrückmeldung
- jeder Fehler
- Geschwindigkeits-Check
- Plausibilität Messwert
- Schaltausgang Position

**Pin 1** GND, Bezugspotential Pin 2

**Pin 2** Schaltausgang

**Pin 3** Schalteingang



## 4.5 RS485-Programmier-Schnittstelle

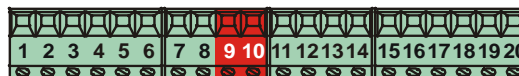
Die RS485-Programmier-Schnittstelle ist hauptsächlich nur als Service-Schnittstelle für den Techniker gedacht.

In erster Linie sollten daher die Programmiermöglichkeiten über den CANopen-Bus genutzt werden.

Über die PC-Software "TRWinProg" und einem PC-Adapter wird die Verbindung zum Laser-Entfernungs-Messgerät hergestellt. Nähere Hinweise siehe Seite 22 oder im Handbuch der TRWinProg-Software.

**Pin 9** RS485-

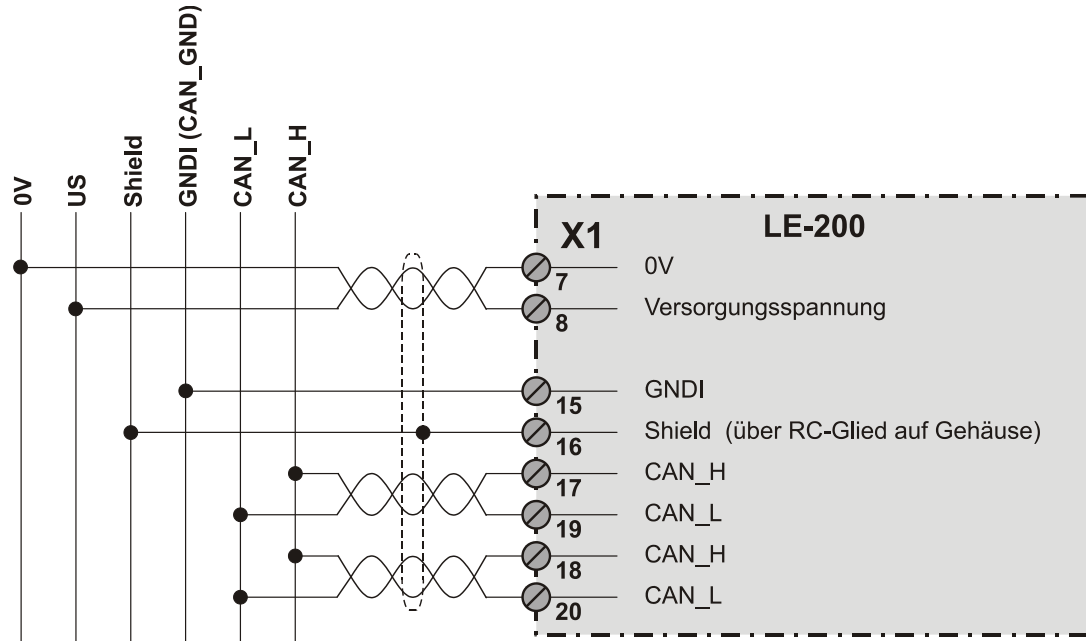
**Pin 10** RS485+



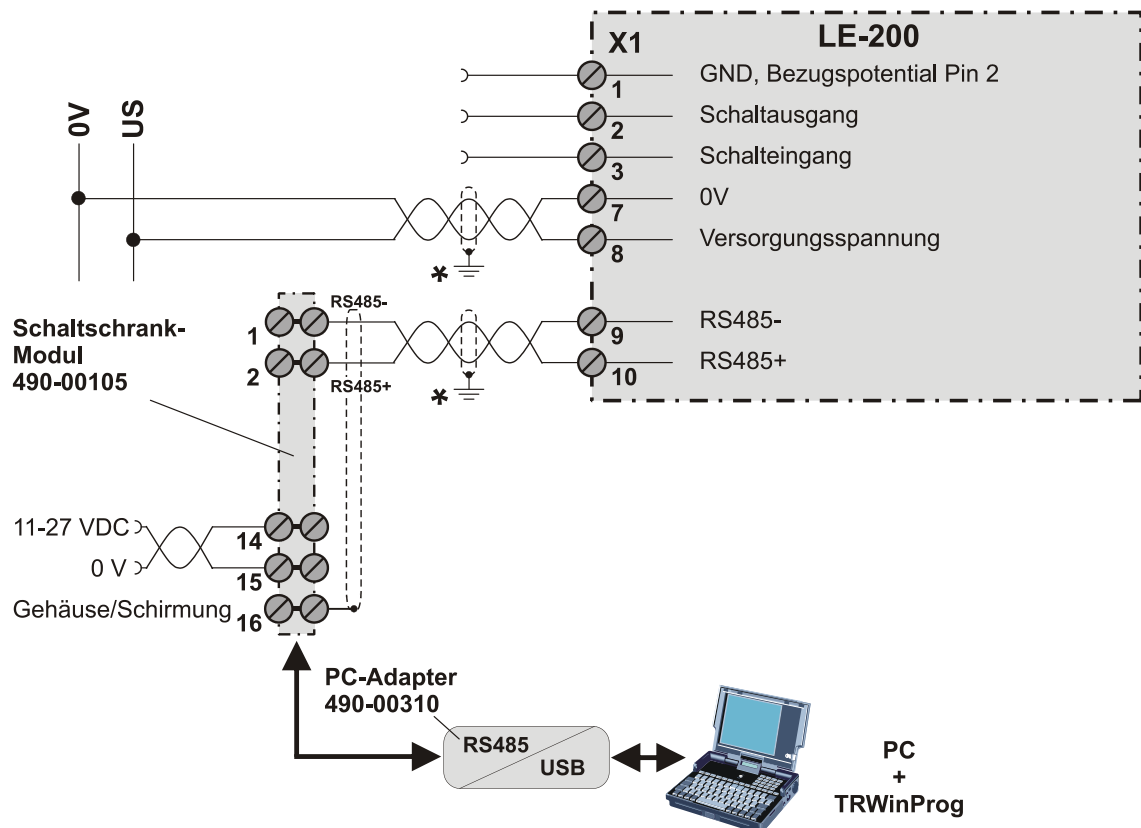
## 4.6 Verdrahtungsbeispiele

\* Schirmauflage, siehe Kap. Allgemeine Entstörmaßnahmen Seite 23  
CiA DR 303-1 konforme Steckerbelegung siehe „TR-ELE-TI-DGB-0011“

### CANopen-Anbindung



### RS485-Anbindung mit Parametriermöglichkeit über "TRWinProg"



## 4.7 Allgemeine Entstörmaßnahmen

- Anschlussleitung zum Gerät in großem Abstand, oder räumlich abgetrennt zu Energieleitungen (geschirmt) verlegen. Die Datenübertragung des Messwertes kann ansonsten gestört werden.
- Zur sicheren Datenübertragung müssen vollständig geschirmte Leitungen benutzt und auf eine gute Erdung geachtet werden. Bei differentieller Datenübertragung (RS422, RS485 etc.) müssen zusätzlich paarweise verdrehte Leitungen verwendet werden.
- Für die Datenübertragung einen Kabelquerschnitt von min.  $0,22 \text{ mm}^2$  verwenden.
- Kabelquerschnitt des Massekabels (Maschinenbett) mit mind.  $10 \text{ mm}^2$  zur Vermeidung von Potentialausgleichströmen über den Schirm. Dabei ist zu beachten, dass der Widerstand des Massekabels sehr viel kleiner als der des Schirms sein muss.
- Leitungskreuzungen vermeiden. Wenn unvermeidbar, nur rechtwinklige Kreuzungen vornehmen.
- Durchgängige Verdrahtung des Schirms, großflächige Auflage auf spezielle Schirmschellen, siehe Abbildung 6 Punkt **(A)**.

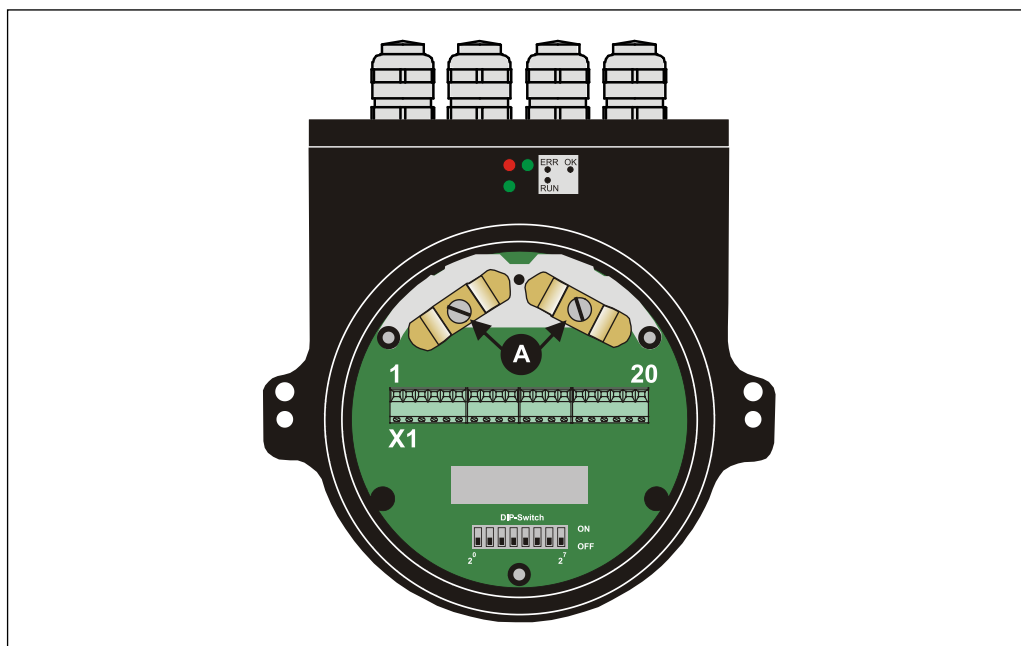


Abbildung 6: Anschlusshaube mit Schirmschellen

## 4.8 Einschalten der Versorgungsspannung

Nachdem der Anschluss, Baudraten- und Node-ID – Einstellung vorgenommen worden ist, kann die Versorgungsspannung eingeschaltet werden.

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung und Beendigung der Initialisierung geht der Laser in den Vor-Betriebszustand und wartet auf Kommandos. Falls der Laser einen internen Fehler erkennt, wird eine Emergency-Meldung mit dem Fehlercode übertragen (siehe Kapitel "Emergency-Meldung", S46).

## 5 Inbetriebnahme

### 5.1 CANopen Schnittstelle

Die CAN-Bus-Schnittstelle ist durch die internationale Norm ISO/DIS 11898 definiert und spezifiziert die zwei untersten Schichten des CAN Referenz-Models.

Die CAN-Bus-Schnittstelle mit dem Bustreiber PCA82C251 ist galvanisch von der Mess-System-Elektronik getrennt und wird über einen internen DC/DC-Konverter gespeist. Eine externe Spannungsversorgung für den Bustreiber ist nicht notwendig.

Die Konvertierung der Laserinformation in das CAN-Protokoll (CAN 2.0A) geschieht über den CAN-Kontroller SJA1000. Die Funktion des CAN-Kontrollers wird durch einen Watchdog überwacht.

Das CANopen Kommunikationsprofil (CiA Standard DS 301) basiert auf dem CAN Application Layer (CAL) und beschreibt, wie die Dienste von Geräten benutzt werden. Das CANopen Profil erlaubt die Definition von Geräteprofilen für eine dezentralisierte E/A.

Das Mess-System mit CANopen Protokoll unterstützt das Geräteprofil für Encoder (CiA Draft Standard 406, Version 2.0). **Die Mess-Systeme unterstützen auch den erweiterten Funktionsumfang in Klasse C2.**

Die Kommunikations-Funktionalität und Objekte, welche im Laserprofil benutzt werden, werden in einer EDS-Datei (Electronic Data Sheet) beschrieben. Wird ein CANopen Konfigurations-Hilfsprogramm benutzt (z.B. CANSETTER), kann der Benutzer die Objekte (SDO's) des Lasers auslesen und die Funktionalität programmieren.

Die Auswahl der Übertragungsrate und Node-ID (Geräteadresse) erfolgt über Schalter.

#### 5.1.1 EDS-Datei

Die EDS-Datei (elektronisches Datenblatt) enthält alle Informationen über die Laser-spezifischen Parameter sowie Betriebsarten des Laser-Entfernungs-Messgerätes. Die EDS-Datei wird durch das CANopen-Netzwerkkonfigurationswerkzeug eingebunden, um das Laser-Entfernungs-Messgerät ordnungsgemäß konfigurieren bzw. in Betrieb nehmen zu können.

Die EDS-Datei hat den Dateinamen **"LE200.EDS"**.

#### Download:

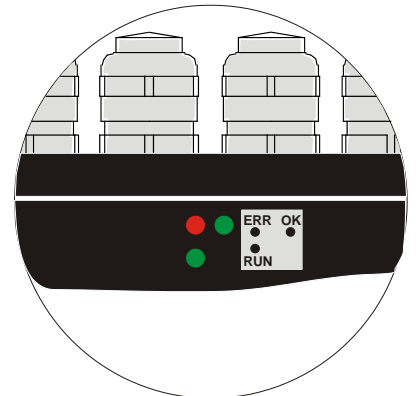
- [www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-ID-MUL-0011](http://www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-ID-MUL-0011)



## 5.1.2 Busstatus-Statusanzeige

Der Laser verfügt an der Bushaube über 3 LEDs, die den Busstatus des Lasers anzeigen:

Alle LEDs aus	Laser nicht On-Line - Evt. keine Laser-Spannungsversorgung
<b>RUN</b> , grün	Laser On-Line, gewählte Verbindung aufgebaut - Zuordnung zu einem Master
<b>RUN</b> , grün blinkend	Behebbarer Fehler - z.B.: Die I/O-Verbindung ist im Time-out-Zustand (Bei aktivem Node-Guarding)
<b>ERR</b> , rot	- System abschalten, danach wieder einschalten - Laser-Gerät ersetzen
<b>ERR</b> , rot blinkend	- Off-Line
<b>OK</b> , grün	Laser Hardware ok



## 6 Kommunikations-Profil

Im Gerät sind zwei Prozessdaten-Objekte (PDO) implementiert. Eine wird für die Asynchron-Übertragung und die andere für die Synchron-Übertragungsfunktionen benötigt.

Der Istwert wird im Binärcode übertragen:

COB-ID	Positionsausgabewert			
11 Bit	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	$2^7$ bis $2^0$	$2^{15}$ bis $2^8$	$2^{23}$ bis $2^{16}$	$2^{31}$ bis $2^{24}$

### 6.1 Übertragung des Laser-Positionswertes

Bevor die Laserposition übertragen werden kann, muss der Laser mit dem "Node-Start"-Kommando gestartet werden.

#### Node-Start Protokoll

COB-Identifizier = 0	
Byte 0	Byte 1
1	Node-ID

Das Node-Start Kommando mit der Node-ID des Lasers (Slave) startet nur dieses Gerät.

Das Node-Start Kommando mit der **Node-ID = 0** startet alle Slaves, die am Bus angeschlossen sind.

Nach dem Node-Start Kommando überträgt der Laser den Positionswert einmal mit der COB-ID des Objekts 1800h.

Jetzt kann der Positionswert über eines der beiden Sende-Prozessdaten-Objekte gesendet werden, siehe Kapitel „Erstes Sende-Prozessdaten-Objekt (asynchron)“ und „Zweites Sende-Prozessdaten-Objekt (synchron)“ auf Seite 27.

### 6.1.1 Erstes Sende-Prozessdaten-Objekt (asynchron)

Das erste Sende-Prozessdaten-Objekt (Objekt 1800h) überträgt den Positionswert des Lasers. Der Timerwert wird definiert durch den Wert des Cyclic-Timers (Objekt 6200h). Diese Übertragung startet automatisch nach dem Kommando Node-Start und wenn der Wert des Cyclic-Timers > 0 ist.

Der Standardwert der COB-ID ist 180h + Node-ID.

Objekt	Funktions-Code	COB-ID	Index Kommunikations-Parameter
PDO1 (tx)	0011bin	181h – 1FFh	1800h

Index	Subindex	Kommentar	Standardwert	Attr.
1800h	0	Anz. unterstützter Einträge	3	ro
	1	COB-ID benützt durch PDO 1	180h + Node-ID	ro
	2	Übertragungsart	254	ro
	3	Sperrzeit	0	rw
1A00h	0	Anz. abgebildeter Objekte	1	ro
	1	Positionswert	60040020h	ro

Um die Übertragung der Mess-System-Position kurzzeitig zu stoppen, kann die Ausgabe durch Timerwert = 0 im Objekt 6200h unterbrochen werden.

### 6.1.2 Zweites Sende-Prozessdaten-Objekt (synchron)

Das zweite Sende-Prozessdaten-Objekt (Objekt 1802h) überträgt einmalig den Positionswert des Lasers synchron nach einer Anforderung (Remote / Sync):

- Das Mess-System empfängt ein Remote-Frame mit der COB-ID (Standardwert 280h + Node-ID).

Objekt	Funktions-Code	COB-ID	Index Kommunikations-Parameter
PDO2 (tx)	0101bin	281h – 2FFh	1802h

- Das Mess-System empfängt ein SYNC-Telegramm mit der COB-ID (Standardwert 080h), definiert in Objekt 1005h. Alle Slaves mit dieser SYNC-COB-ID übertragen den Positionswert.

Objekt	Funktions-Code	COB-ID	Index Kommunikations-Parameter
SYNC	0001bin	80h	1005

Index	Subindex	Kommentar	Standardwert	Attr.
1802h	0	Anz. unterstützter Einträge	3	ro
	1	COB-ID benützt durch PDO 2	280 + Node-ID	ro
	2	Übertragungsart	1	ro
	3	Sperrzeit	0	rw
1A02h	0	Anz. abgebildeter Objekte	1	ro
	1	Positionswert	60040020h	ro

## 6.2 Lese-/Schreib- Service-Daten-Objekt

Die Übertragung des Service-Daten-Objekt (SDO) geschieht über das CMS "Multiplexed-Domain" Protokoll (CIA DS202/2).

### 6.2.1 Lese SDO:

("Domain Upload" einleiten)

**Anforderungs-Protokoll-Format:**

**COB-Identifizier = 600h + Node-ID**

Lese SDO's								
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Inhalt	Code	Index		Sub-index	Daten 0	Daten 1	Daten 2	Daten 3
	40h	Low	High	Byte	0	0	0	0

Das "Lese-SDO" Telegramm muss an den Slave gesendet werden.

Der Slave antwortet mit folgendem Telegramm:

**Antwort-Protokoll-Format:**

**COB-Identifizier = 580h + Node-ID**

Lese SDO's								
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Inhalt	Code	Index		Sub-index	Daten 0	Daten 1	Daten 2	Daten 3
	4xh	Low	High	Byte	Daten	Daten	Daten	Daten

**Format-Byte 0:**

MSB				LSB			
7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	0	0	n		1	1

n = Anzahl der Datenbytes ( Bytes 4-7), welche keine Daten beinhalten.

Wenn nur 1 Datenbyte (Daten 0) Daten enthält, ist der Wert von Byte 0 = "4Fh".

Ist Byte 0 = 80h, wird die Übertragung abgebrochen.

## 6.2.2 Schreibe SDO:

("Domain Download" einleiten)

**Anforderungs-Protokoll-Format:**

**COB-Identifizier = 600h + Node-ID**

Schreibe SDO's								
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Inhalt	Code	Index		Sub-index	Daten 0	Daten 1	Daten 2	Daten 3
	2xh	Low	High	Byte	0	0	0	0

**Format-Byte 0:**

MSB				LSB			
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	0	n		1	1

n = Anzahl der Datenbytes (Bytes 4-7), welche keine Daten beinhalten.

Wenn nur 1 Datenbyte (Daten 0) Daten enthält, ist der Wert von Byte 0 = "2Fh".

Das "Schreibe-SDO" Telegramm muss an den Slave gesendet werden.

Der Slave antwortet mit folgendem Telegramm:

**Antwort-Protokoll-Format:**

**COB-Identifizier = 580h + Node-ID**

Lese SDO's								
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Inhalt	Code	Index		Sub-index	Daten 0	Daten 1	Daten 2	Daten 3
	60h	Low	High	Byte	0	0	0	0

Ist Byte 0 = 80h, wird die Übertragung abgebrochen.

## 7 Kommunikationsspezifische Standard-Objekte (CiA DS-301)

Folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der unterstützten Indexe im Kommunikationsprofilbereich:

Index (h)	Objekt	Name	Typ	Attr.	Seite
1000	VAR	Gerätetyp	Unsigned32	const	31
1001	VAR	Fehlerregister	Unsigned8	ro	31
1002	VAR	Hersteller-Status-Register	Unsigned32	ro	31
1003	ARRAY	Vordefiniertes Fehlerfeld	Unsigned32	ro	32
1004	ARRAY	Anzahl unterstützter PDO's	Unsigned32	ro	33
1005	VAR	COB-ID SYNC-Nachricht	Unsigned32	rw	33
1008	VAR	Hersteller Gerätenamen	Vis-String	const	34
1009	VAR	Hardwareversion	Vis-String	const	34
100A	VAR	Softwareversion	Vis-String	const	34
100B	VAR	Node-ID (Geräteadresse)	Unsigned32	ro	34
100C	VAR	Guard-Time (Überwachungszeit)	Unsigned16	rw	34
100D	VAR	Life-Time-Faktor (Zeitdauer-Faktor)	Unsigned8	rw	35
100E	VAR	COB-ID Guarding-Protokoll	Unsigned32	ro	35
1010	VAR	Parameter abspeichern	Unsigned32	rw	35

## 7.1 Objekt 1000h: Gerätetyp

Beinhaltet Information über den Gerätetyp. Das Objekt mit Index 1000h beschreibt den Gerätetyp und seine Funktionalität. Es besteht aus einem 16 Bit Feld, welches das benutzte Geräteprofil beschreibt (Geräteprofil-Nr. 406 = 196h) und ein zweites 16 Bit Feld, welches Informationen über den Gerätetyp liefert.

### Parameterstruktur

Unsigned32, const

Gerätetyp			
Geräte-Profil-Nummer		Encoder-Typ	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
196h		$2^7$ bis $2^0$	$2^{15}$ bis $2^8$

### Encoder-Typ

Code	Definition
08	Laser-Entfernungs-Messgerät

## 7.2 Objekt 1001h: Fehlerregister

Dieses Objekt beinhaltet das Fehlerregister für das Gerät. Falls ein Alarm-Bit (Objekt 6503) gesetzt wird, wird im Fehlerregister das Bit 5 gesetzt.

Unsigned8, Read

Bit	Bedeutung
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	geräteprofilspezifisch
6	0
7	0

## 7.3 Objekt 1002h: Hersteller-Status-Register

Dieses Objekt wird durch den Laser nicht verwendet, bei Lesezugriff ist der Wert immer "0".

## 7.4 Objekt 1003h: Vordefiniertes Fehlerfeld

Dieses Objekt beinhaltet einen aufgetretenen Laserfehler und zeigt den Fehler über das Emergency-Objekt an.

Index	Subindex	Kommentar	Typ
1003h	0	Anzahl der Fehler / Fehlercode löschen	Unsigned8
	1	Standard Fehlerfeld	Unsigned32

Subindex 0: Der Eintrag in Subindex 0 beinhaltet die Anzahl der aufgetretenen Fehler und registriert sie in Subindex 1.

Wird auf den Subindex 0 geschrieben, wird nach Behebung des Fehlers der Fehlercode gelöscht.

Subindex 1: Das Fehlerfeld besteht aus einem 8 Bit Fehlercode.

Unsigned32, Read

Standard Fehlerfeld			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
Fehlercode	0	0	0
2 <sup>7</sup> 2 <sup>6</sup> 2 <sup>5</sup> 2 <sup>4</sup> 2 <sup>3</sup> 2 <sup>2</sup> 2 <sup>1</sup> 2 <sup>0</sup>	-	-	-

### Fehlercode-Beschreibung

Kein Fehler Byte 0 = 0x00	Entspricht dem Normalzustand
Intensität Bit 0 in Byte 0	Das Bit wird gesetzt, wenn ein Intensitätswert von kleiner 8% vorliegt, bzw. der Laserstrahl unterbrochen wird und führt zur Fehlerwertausgabe.
Temperatur Bit 1 in Byte 0	Das Bit wird gesetzt, wenn die Geräte-Temperatur außerhalb des Bereichs von 0 - 50 °C liegt. Eine geringe Bereichsabweichung hat noch keinen Einfluss auf den Messwert und ist daher als Warnung anzusehen.
Hardware Bit 2 in Byte 0	Das Bit wird gesetzt, wenn ein interner Hardwarefehler festgestellt wurde und führt zur Fehlerwertausgabe.
Laserdiode abgeschaltet Bit 3 in Byte 0	Das Bit wird gesetzt, wenn die Laserdiode über den Bus, oder über den Schalteingang abgeschaltet wurde. Dient nur zu Informationszwecken.
Warnbit Intensität Bit 4 in Byte 0	Das Bit wird gesetzt, wenn ein Intensitätswert von kleiner 12% festgestellt wurde und zeigt an, dass die Mess-System-Optik, bzw. die Reflexionsfolie zu reinigen ist. Das Gerät arbeitet aber weiterhin fehlerfrei.
Warnbit Geschwindigkeits-Überschreitung Bit 5 in Byte 0	Das Bit wird gesetzt, wenn die über das PC-Programm TRWinProg eingestellte Geschwindigkeit überschritten wird. Über die Default-Einstellung ist der Geschwindigkeits-Check ausgeschaltet. Eine Konfigurierung über den Bus ist nicht möglich.
Warnbit Plausibilität Messwert Bit 6 in Byte 0	Das Bit wird gesetzt, wenn die Plausibilität des Messwertes nicht garantiert werden kann. Dies ist z.B. bei einem Positionssprung der Fall, wenn eine zweite Reflexionsfolie in den Laserstrahl gehalten wird.



## 7.5 Objekt 1004h: Anzahl unterstützter PDO's

Dieses Objekt beinhaltet die Information über die max. Anzahl der PDO's, die durch den Laser unterstützt werden.

Index	Subindex	Kommentar	Typ
1004h	0	Anzahl der unterstützten PDO's	Unsigned32
	1	Anzahl der synchronen PDO's	Unsigned32
	2	Anzahl der asynchronen PDO's	Unsigned32

Subindex 0 beschreibt die Gesamtanzahl der unterstützten PDO's (synchron und asynchron).

Subindex 1 beschreibt die Anzahl der synchronen PDO's die durch den Laser unterstützt werden.

Subindex 2 beschreibt die Anzahl der asynchronen PDO's die durch den Laser unterstützt werden.

Unsigned32, Read

Anzahl der PDO's			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
gesendete PDO's		empfangene PDO's	

Subindex 0: gesendete PDO's = 2, empfangene PDO's = 0

Subindex 1: gesendete PDO's = 1, empfangene PDO's = 0

Subindex 2: gesendete PDO's = 1, empfangene PDO's = 0

## 7.6 Objekt 1005h: COB-ID SYNC Nachricht

Dieses Objekt definiert die COB-ID des Synchronisierung-Objekts (SYNC). Es definiert weiterhin, ob das Gerät die SYNC-Nachricht verarbeitet, oder ob das Gerät die SYNC-Nachricht erzeugt.

Unsigned32, Read/Write

MSB				LSB
31	30	29	28-11	10-0
1	0	0	0	00 1000 0000

Bit 31 = 1 , Gerät verarbeitet die SYNC-Nachricht

Bit 31 = 0 , Gerät erzeugt keine SYNC-Nachricht

Bit 30 = 0

Bit 29 = 0 , 11 Bit ID (CAN 2.0A)

Bit 28 -11 = 0

Bit 10 - 0 = 11 Bit SYNC-COB-IDENTIFIER, Standardwert = 080h

Wenn ein SYNC-Telegramm mit der Identifier, definiert in diesem Objekt (080h), und Datenlänge = 0 vom Gerät empfangen worden ist, wird der Positionswert des Lasers durch das zweite Sende-Prozessdaten-Objekt (Objekt 1802) übertragen.

Der Standardwert 80h in Byte 0 (Bit 0 – 7) kann durch Schreiben eines anderen Wertes ( $\neq 0$ ) ersetzt werden. Dauerhaft abgespeichert wird der neu gesetzte Wert über "Objekt 1010h: Parameter abspeichern", S35.

## 7.7 Objekt 1008h: Hersteller Gerätenamen

Beinhaltet den Hersteller Gerätenamen (visible string) "LE200".

## 7.8 Objekt 1009h: Hersteller Hardwareversion

Beinhaltet die Hersteller Hardwareversion (visible string).

## 7.9 Objekt 100Ah: Hersteller Softwareversion

Beinhaltet die Hersteller Softwareversion (visible string).  
Siehe auch Objekt 6507.

## 7.10 Objekt 100Bh: Node-ID

Dieses Objekt beinhaltet die Node-ID (Geräteadresse).

Der Wert wird durch 6 Hardware-Schalter eingestellt und kann nicht durch die Benutzung von SDO-Diensten geändert werden.

Unsigned32, Read

Node_ID			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
Node-ID	reserviert	reserviert	reserviert

Wertebereich: 1 - 64.

Die Node-ID ist die eingestellte Hardwareadresse durch Schalter + 1. Dies bedeutet:

alle 6 Schalter auf OFF = 0, Node-ID = 1  
Schalter Bit 5 = ON = 32, Node-ID = 33

## 7.11 Objekt 100Ch: Guard-Time (Überwachungszeit)

Die Objekte der Indexe 100Ch und 100Dh beinhalten die Guard-Time in Milli-Sekunden und den Live-Time-Faktor (Zeitdauer-Faktor). Der Live-Time-Faktor multipliziert mit der Guard-Time ergibt die Zeitdauer für das Node-Guarding-Protokoll.

Unsigned16, Read/Write

Guard-Time	
Byte 0	Byte 1
$2^7$ bis $2^0$	$2^{15}$ bis $2^8$

## 7.12 Objekt 100Dh: Life-Time-Faktor (Zeitdauer-Faktor)

Der Live-Time-Faktor multipliziert mit der Guard-Time ergibt die Zeitdauer für das Node-Guarding-Protokoll. Ist das Ergebnis "0", wird kein Node-Guarding unterstützt.

Unsigned8, Read/Write

Life-Time-Faktor
Byte 0
$2^7$ bis $2^0$

## 7.13 Objekt 100Eh: Node-Guarding-Identifizier

Die Identifizier wird für die Node-Guarding- und die Life-Guarding-Prozedur benötigt.

Unsigned32, Read

MSB				LSB
31	30	29	28-11	10-0
reserviert	0	0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	11 Bit Identifizier

Bit 10 - 0 = 11 Bit Identifizier, Wert = 700h + Node-ID

## 7.14 Objekt 1010h: Parameter abspeichern

Dieses Objekt unterstützt das Abspeichern von Parametern in den nichtflüchtigen Speicher (EEPROM).

Index	Subindex	Kommentar	Typ
1010h	0	größter unterstützte Subindex	Unsigned8
	1	alle Parameter speichern	Unsigned32

**Subindex0:** Der Eintrag in Subindex 0 enthält den größten unterstützten Subindex. Wert = 1.

**Subindex1:** Bei Lesezugriff liefert das Gerät Informationen über seine Speichermöglichkeit.

Unsigned32, Read/Write  
MSB

LSB

Bits	31-2	1	0
Wert	= 0	0	1

Bei Lesezugriff liefert das Gerät Informationen über seine Speichermöglichkeit.

Bit 0 = 1, das Gerät speichert Parameter nur auf Kommando. Dies bedeutet, wenn Parameter durch den Benutzer geändert worden sind und das Kommando "Parameter abspeichern" nicht ausgeführt worden ist, nach dem nächsten Einschalten der Betriebsspannung, die Parameter wieder die alten Werte besitzen.

Bei Schreibzugriff speichert das Gerät die Parameter in den nichtflüchtigen Speicher. Um eine versehentliche Speicherung der Parameter zu vermeiden, wird die Speicherung nur ausgeführt, wenn eine spezielle Signatur in das Objekt geschrieben wird. Die Signatur heißt "save".

Unsigned32  
Signatur MSB

LSB

e	v	a	s
65h	76h	61h	73h

Beim Empfang der richtigen Signatur speichert das Gerät die Parameter ab. Schlug die Speicherung fehl, antwortet das Gerät mit Abbruch der Übertragung, Fehlerklasse 6, Fehlerkennung 6 (Hardwarefehler), siehe auch "Objekt 6503h - Alarme", S43.

Wurde eine falsche Signatur geschrieben, verweigert das Gerät die Speicherung und antwortet mit Abbruch der Übertragung, Fehlerklasse 8, Fehlerkennung 0.

## 8 Parametrierung und Konfiguration

Die Konfiguration des Lasers erfolgt wahlweise über die Konfigurationssoftware des CANopen - Masters oder über die TRWinProg-Software. Parameter, die über die TRWinProg-Software konfiguriert wurden, werden durch einen Download der Steuerungsparameter durch die Steuerung überschrieben.

In dieser Anleitung wird nur die Konfiguration über den CANopen - Master beschrieben. Das PC-Programm TRWinProg wird in einer eigenen Anleitung beschrieben.

### 8.1 Standardisierter Encoder-Profilbereich

Die Einträge der Dateiliste von 6000h bis 65FFh werden von jedem Encoder genutzt. Die Einträge sind allgemein für Encoder. Das Laser-Entfernungs-Messgerät nutzt zusätzlich noch die Einträge von 2000 bis 2006h.

Beachten Sie, dass alle Einträge in der Spalte "Index" hexadezimal angegeben sind.

Die untenstehende Übersicht zeigt nur die Laser-relevanten Einträge:

Index	Objekt	Name	Datenlänge	Attr.	Seite
<b>Parameter</b>					
2000	VAR	Preset löschen	Unsigned8	rw	38
2001	VAR	Ausgabewert im Fehlerfall	Unsigned8	rw	38
2002	VAR	Fehlerwert <b>(wird nicht unterstützt)</b>	Unsigned32	rw	-
2003	VAR	Funktion externer Eingang	Unsigned8	rw	39
2004	VAR	Automatische Fehlerquittierung	Unsigned8	rw	39
2005	VAR	Funktion Fehlerausgang	Unsigned8	rw	39
2006	VAR	Schaltfunktionen	Unsigned8	rw	40
2007	VAR	Auflösung	Unsigned8	rw	40
6000	VAR	Betriebsparameter	Unsigned16	rw	41
6003	VAR	Presetwert	Unsigned32	rw	41
6004	VAR	Positionswert	Unsigned32	ro	42
6005	REC	Mess-Schritt	Unsigned32	ro	42
6200	VAR	Cyclic-Timer	Unsigned16	rw	42
<b>Diagnose</b>					
6500	VAR	Betriebsstatus	Unsigned16	r	43
6501	VAR	Mess-Schritt	Unsigned32	ro	43
6503	VAR	Alarmer	Unsigned16	r	43
6504	VAR	Unterstützte Alarmer	Unsigned16	r	44
6505	VAR	Warnungen	Unsigned16	r	44
6506	VAR	Unterstützte Warnungen	Unsigned16	r	45
6507	VAR	Softwareversion	Unsigned32	r	45
6508	VAR	Betriebszeit	Unsigned32	r	45
6509	VAR	Offsetwert	Signed32	r	45
650A	VAR	Hersteller-Offsetwert	Signed32	r	45
650B	VAR	Serien-Nummer	Unsigned32	r	45

Auf den folgenden Seiten wird jedes Objekt im Detail erklärt.

### 8.1.1 Objekt 2000 - Preset löschen

#### **⚠️ WARNUNG**

#### **ACHTUNG**

**Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch einen Istwertsprung bei Ausführung der Funktion *Preset löschen*!**

- Die Funktion *Preset löschen* sollte nur im Stillstand ausgeführt werden, bzw. muss der resultierende Istwertsprung programmtechnisch und anwendungstechnisch erlaubt sein!

Über dieses Objekt wird die unter dem "Objekt 6003h - Presetwert", S41 errechnete Nullpunktkorrektur gelöscht, welche sich aus der Differenz des gewünschten Presetwertes zur physikalischen Laserposition ergibt. D.h., nach dem Löschen der Nullpunktkorrektur gibt der Laser seine "echte" physikalische Position aus.

Unsigned8, Read/Write

0	Preset löschen
1	Preset nicht löschen

### 8.1.2 Objekt 2001 - Ausgabewert im Fehlerfall

Legt fest, welcher Datenwert als Positionswert im Fehlerfall übertragen werden soll. Der Datenwert wird ausgegeben, wenn der Laser keinen Messwert mehr ausgeben kann. Dies ist z.B. gegeben, wenn eine Strahlunterbrechung vorliegt.

Zur Auswahl stehen:

Unsigned8, Read/Write

0	<b>Null (Default)</b>	Die Position wird auf Null gesetzt
1	0xFF	Alle 24 Bit werden auf '1' gesetzt (0xFFFFFFFF oder -1)
2	letzt. gült. Wert	Es wird die letzte gültige Position ausgegeben

### 8.1.3 Objekt 2003 - Funktion externer Eingang

- Legt fest, ob der Schalteingang als
- Preset-Eingang
  - Abschaltung der Laserdiode (LD) oder
  - Fehler-Quittierungs-Eingang

benutzt werden soll.

Beim Beschalten des Schalteingangs als Preset-Eingang wird der Laser auf den unter "Objekt 6003h - Presetwert", S41 vorgegebenen Positionswert justiert. Beim Beschalten des Schalteingangs als LD-Schalteingang wird die Laserdiode zur Verlängerung der Lebensdauer abgeschaltet. Wenn im PC-Programm "TRWinProg" in den Grundparametern das Abschalten der Laserdiode automatisch vorgenommen wird, hat der LD-Schalteingang keine Funktion.

Unsigned8, Read/Write

0	<b>gesperrt (Default)</b>	Funktion abgeschaltet, nachfolgende Parameter ohne Bedeutung
1	Preset-Funktion	Externer Schalteingang wird als Preset-Eingang festgelegt. Software-Ausführung siehe Kap. "Objekt 2006 - Schaltfunktionen", S40.
2	LD-Schalteingang	Externer Schalteingang wird zur Abschaltung der Laserdiode benutzt. Software-Abschaltung siehe Kap. "Objekt 2006 - Schaltfunktionen", S40.
3	Fehler-Quittierung	Externer Schalteingang wird zur Quittierung eines auftretenden Fehlers benutzt. Software-Quittierung siehe Kap. "Objekt 1003h: Vordefiniertes Fehlerfeld", S32

### 8.1.4 Objekt 2004 - Automatische Fehlerquittierung

Legt fest, ob auftretende Fehlermeldungen nach Beheben der Störung automatisch gelöscht werden sollen.

Unsigned8, Read/Write

0	<b>nicht automatisch (Default)</b>	Eine auftretende Fehlermeldung kann über "Objekt 1003h: Vordefiniertes Fehlerfeld", S32 bzw. auch über "Objekt 2003 - Funktion externer Eingang", S39 gelöscht werden.
1	automatisch	Eine auftretende Fehlermeldung wird nach Behebung des Fehlers automatisch gelöscht.

### 8.1.5 Objekt 2005 - Funktion Fehlerausgang

Legt die Funktion des Fehlerausgangs (Schaltausgang) fest. Fehlerdefinition siehe "Fehlercode-Beschreibung", S32. Folgende Möglichkeiten stehen zur Auswahl:

Unsigned8, Read/Write

0	<b>gesperrt (Default)</b>
1	Temperaturfehler
2	Intensitätsfehler
3	Hardware-Fehler
4	jeder Fehler
5	Geschwindigkeits-Check
6	Plausibilität Messwert

## 8.1.6 Objekt 2006 - Schaltfunktionen

Unsigned8, Read/Write

Laserdiode abschalten Bit 0 = 1	Durch Setzen dieses Bits wird die Laserdiode (LD) zur Verlängerung der Lebensdauer abgeschaltet. Wenn unter "Objekt 2003 - Funktion externer Eingang", S39 = "LD-Schalteingang" vorgewählt ist, oder im PC-Programm "TRWinProg" in den Grundparametern das Abschalten der Laserdiode automatisch vorgenommen wird, ist diese Funktion unwirksam.
Laserdiode anschalten Bit 1 = 1	Durch Setzen dieses Bits wird die Laserdiode angeschaltet. Diese Funktion ist unwirksam, wenn: siehe oben in der Tabelle bei "Laserdiode abschalten".
Preset ausführen Bit 2 = 1	Durch Setzen dieses Bits wird der Laser auf den im "Objekt 6003h - Presetwert", S41 hinterlegten Wert justiert.

Ein Lesezugriff gibt den Zustand der Laserdiode zurück:

0	Laserdiode ist ausgeschaltet
1	Laserdiode ist eingeschaltet

## 8.1.7 Objekt 2007 - Auflösung

Festlegung der Mess-Systemauflösung. Zur Auswahl stehen:

0	Zentimeter
<b>1</b>	<b>Millimeter (Default)</b>
2	1/10 Millimeter
3	1/100 Millimeter
4	Inch
5	1/10 Inch
6	Freie Auflösung (in 1/100 mm) von 1 - 65535, Defaultwert = 100

Bei Auswahl "Freie Auflösung" wird der hinterlegte Wert des Objekts "Objekt 6005h - Mess-Schritt" verwendet.



### 8.1.8 Objekt 6000h - Betriebsparameter

Die Betriebsparameter beinhalten die Funktionen für die Zählrichtung.

#### Parameterstruktur

Unsigned16, Read/Write

Bit	Funktion	Bit = 0	Bit = 1
0	Zählrichtung	steigend	fallend
1	reserviert		
3 - 11	reserviert		
12-15	herstellerspezifische Funktionen		

#### Zählrichtung:

Die Zählrichtung definiert, ob steigende oder fallende Positionswerte ausgegeben werden.

<b>0 (Default)</b>	Mit zunehmender Distanz zum Laser Werte steigend
<b>1</b>	Mit zunehmender Distanz zum Laser Werte fallend

### 8.1.9 Objekt 6003h - Presetwert

**⚠️ WARNUNG**

**ACHTUNG**

**Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch einen Istwertsprung bei Ausführung der Funktion *Preset*!**

- Die Funktion *Preset ausführen* sollte nur im Stillstand ausgeführt werden, bzw. muss der resultierende Istwertsprung programmtechnisch und anwendungstechnisch erlaubt sein!

Die Presetfunktion wird verwendet, um den Laserwert auf einen beliebigen Positionswert innerhalb des Bereiches von 0 bis Messlänge in Schritten zu setzen. Der Ausgabe-Positionswert wird auf den Parameter "Presetwert" gesetzt, wenn auf dieses Objekt geschrieben wird. Das Aufrufen von "Objekt 1010h: Parameter abspeichern", S35 ist nicht nötig.

#### Parameterstruktur

Unsigned32, Read/Write

Presetwert			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
$2^7$ bis $2^0$	$2^{15}$ bis $2^8$	$2^{23}$ bis $2^{16}$	$2^{31}$ bis $2^{24}$

## 8.1.10 Objekt 6004h - Positionswert

Das Objekt 6004h "Positionswert" definiert den Ausgabe-Positionswert für die Kommunikationsobjekte 1800h und 1802h.

### Parameterstruktur

Unsigned32, Read

Positionswert			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
$2^7$ bis $2^0$	$2^{15}$ bis $2^8$	$2^{23}$ bis $2^{16}$	$2^{31}$ bis $2^{24}$

## 8.1.11 Objekt 6005h - Mess-Schritt

Über den Mess-Schritt wird die Auflösung des Mess-Systems festgelegt, wenn im Objekt "Objekt 2007 - Auflösung" die Auswahl "Freie Auflösung" vorgenommen wurde.

Index	Subindex	Kommentar	Typ
6005h	0	Anzahl der Einträge	Unsigned8
	1	Mess-Schritt	Unsigned32

Unsigned32, Read

Mess-Schritt			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
$2^7$ bis $2^0$	$2^{15}$ bis $2^8$	$2^{23}$ bis $2^{16}$	$2^{31}$ bis $2^{24}$
Eingabewert in 1/100 mm		0	0

Eingabewert in 1/100 mm

1 mm z.B. entspricht dem Eingabewert 100. Dies bedeutet, dass der Laser 1 Schritt / mm ausgibt.

**Defaultwert: 100**, Maximalwert: 65535

## 8.1.12 Objekt 6200h - Cyclic-Timer

Definiert den Parameter "Cyclic-Timer". Eine asynchrone Übertragung des Positionswertes wird eingestellt, wenn der Cyclic-Timer auf > 0 programmiert wird. Werte zwischen 1 ms und 65535 ms können ausgewählt werden.

z.B.: 1 ms = 1 h  
256 ms = 100 h

Dieser Wert wird nicht dauerhaft im Gerät gespeichert und geht mit Ausschaltung der Versorgungsspannung verloren. Mit jedem Neustart ist der Cyclic-Timer ≠0 und muss daher immer neu beschrieben werden.

Wenn der Laser mit dem Kommando NODE-START gestartet wird und der Wert des Cyclic-Timers > 0 ist, überträgt das erste Sende-Prozessdaten-Objekt (Objekt 1800h) die Laserposition.

## 8.2 Laser Diagnose

### 8.2.1 Objekt 6500h - Betriebsstatus

Dieses Objekt enthält den Betriebsstatus des Lasers und beinhaltet Informationen über die intern programmierten Parameter.  
(siehe auch "Objekt 6000h - Betriebsparameter", S41)

#### Parameterstruktur

Unsigned16, Read

Bit	Funktion	Bit = 0	Bit = 1
0	Zählrichtung	steigend	fallend
1	reserviert		
3 - 11	reserviert		
12 - 15	herstellerspezifische Funktionen		

0 = Mit zunehmender Distanz zum Laser Werte steigend

1 = Mit zunehmender Distanz zum Laser Werte fallend

### 8.2.2 Objekt 6501h - Mess-Schritt

Das Objekt 6501h zeigt die eingestellte Auflösung des Mess-Systems in 1/100 mm an.  
(siehe auch "Objekt 6005h - Mess-Schritt", S42)

#### Parameterstruktur

Unsigned32, Read

Mess-Schritt			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
$2^7$ bis $2^0$	$2^{15}$ bis $2^8$	$2^{23}$ bis $2^{16}$	$2^{31}$ bis $2^{24}$
Eingestellte Auflösung in 1/100 mm		0	0

### 8.2.3 Objekt 6503h - Alarme

Das Objekt 6503h liefert zusätzlich zur "Emergency-Meldung" weitere Alarm-Meldungen. Ein Alarm wird gesetzt, wenn eine Störung im Laser zum falschen Positionswert führen könnte. Falls ein Alarm auftritt, wird das zugehörige Bit solange auf logisch "High" gesetzt, bis der Alarm gelöscht und der Laser bereit ist, einen richtigen Positionswert zu liefern.

#### Parameterstruktur

Unsigned16, Read

Alarme								
Byte 0						Byte 1		
Fehlercode						Reserviert für weitere Verwendung		
2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	-

### Fehlercode-Beschreibung

Kein Fehler Byte 0 = 0x00	Entspricht dem Normalzustand
Intensität Bit 0 in Byte 0	Das Bit wird gesetzt, wenn ein Intensitätswert von kleiner 8% vorliegt, bzw. der Laserstrahl unterbrochen wird und führt zur Fehlerwertausgabe.
Temperatur Bit 1 in Byte 0	Das Bit wird gesetzt, wenn die Geräte-Temperatur außerhalb des Bereichs von 0 - 50 °C liegt. Eine geringe Bereichsabweichung hat noch keinen Einfluss auf den Messwert und ist daher als Warnung anzusehen.
Hardware Bit 2 in Byte 0	Das Bit wird gesetzt, wenn ein interner Hardwarefehler festgestellt wurde und führt zur Fehlerwertausgabe.
Laserdiode abgeschaltet Bit 3 in Byte 0	Das Bit wird gesetzt, wenn die Laserdiode über den Bus, oder über den Schalteingang abgeschaltet wurde. Dient nur zu Informationszwecken.
Intensitäts-Warnung Bit 4 in Byte 0	Das Bit wird gesetzt, wenn ein Intensitätswert von kleiner 12% festgestellt wurde und zeigt an, dass die Mess-System-Optik, bzw. die Reflexionsfolie zu reinigen ist. Das Gerät arbeitet aber weiterhin fehlerfrei.
Warnbit Geschwindigkeits-Überschreitung Bit 5 in Byte 0	Das Bit wird gesetzt, wenn die über das PC-Programm TRWinProg eingestellte Geschwindigkeit überschritten wird. Über die Default-Einstellung ist der Geschwindigkeits-Check ausgeschaltet. Eine Konfigurierung über den Bus ist nicht möglich.
Warnbit Plausibilität Messwert Bit 6 in Byte 0	Das Bit wird gesetzt, wenn die Plausibilität des Messwertes nicht garantiert werden kann. Dies ist z.B. bei einem Positionssprung der Fall, wenn eine zweite Reflexionsfolie in den Laserstrahl gehalten wird.

### 8.2.4 Objekt 6504h - Unterstützte Alarme

Das Objekt 6504h beinhaltet Informationen über die Alarme, die durch den Laser unterstützt werden.

#### Parameterstruktur

Unsigned16, Read

Bit	Funktion	Bit = 0	Bit = 1
0	Intensität	Nein	Ja
1	Temperatur	Nein	Ja
2	Hardware	Nein	Ja
3	Laserdiode abgeschaltet	Nein	Ja
4	Intensitäts-Warnung	Nein	Ja
5 - 13	Reserviert für weitere Verwendung		
14 - 15	herstellerspezifische Funktionen		

### 8.2.5 Objekt 6505h - Warnungen

Dieses Objekt wird nicht unterstützt.  
Bei Lesezugriff ist der Wert immer "0".

## 8.2.6 Objekt 6506h - Unterstützte Warnungen

Dieses Objekt wird nicht unterstützt.  
Bei Lesezugriff ist der Wert immer "0".

## 8.2.7 Objekt 6507h - Softwareversion

Dieses Objekt enthält die implementierte Softwareversion des Lasers. Sie ist kombiniert mit einer Revisionsnummer und einem Index. Die Versions-Nr. wird im ASCII-Code angegeben.

z.B.: Version: 2.12  
 Binärcode: 0011 0010 0010 1110 0011 0001 0011 0010  
 Hexadezimal: 32 2E 31 32

### Parameterstruktur

Unsigned32, Read

Softwareversion			
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
$2^7$ bis $2^0$	$2^{15}$ bis $2^8$	$2^7$ bis $2^0$	$2^{15}$ bis $2^8$

## 8.2.8 Objekt 6508h - Betriebszeit

Die Betriebszeit-Funktion gibt die Betriebsstunden der **aktivierten Laser-Diode** an.

## 8.2.9 Objekt 6509h - Offsetwert

Dieses Objekt enthält den Offsetwert, der durch die Preset-Funktion berechnet wird.  
Der Offsetwert wird gespeichert und kann vom Laser gelesen werden.

## 8.2.10 Objekt 650Ah - Hersteller-Offsetwert

Dieses Objekt wird nicht unterstützt.  
Bei Lesezugriff ist der Offsetwert "0".

## 8.2.11 Objekt 650Bh - Serien-Nummer

Dieses Objekt enthält die Geräte-Serien-Nummer (4 Byte).

### 9 Emergency-Meldung

Emergency-Meldungen werden beim Auftreten einer geräteinternen Störung ausgelöst und werden von dem betreffenden Anwendungsgerät an die anderen Geräte mit höchster Priorität übertragen.

Emergency-Meldung								
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Inhalt	Emergency-Fehlercode		Fehler-Register (Objekt 1001h)	0	0	0	0	0

#### COB-Identifizier = 080h + Node-ID

Wenn der Laser einen internen Fehler erkennt, wird eine Emergency-Meldung mit dem Fehlercode von "Objekt 1003h: Vordefiniertes Fehlerfeld", S32 und dem Fehler-Register (Objekt 1001h) übertragen. Zusätzlich zum Emergency-Objekt wird im "Objekt 6503h - Alarme", S43 das dazugehörige Bit gesetzt.

Wenn der Fehler nicht mehr vorhanden ist, überträgt der Laser eine Emergency-Meldung mit dem Fehlercode "0" (Reset Fehler / kein Fehler) und Fehler-Register "0". Voraussetzung hierzu ist, dass die Fehlerquittierung auf "automatisch" gesetzt wurde (siehe "Objekt 2004 - Automatische Fehlerquittierung", S39).

## 10 Fehlerursachen und Abhilfen

Die Fehlerursachen sind unter Punkt "Objekt 1003h: Vordefiniertes Fehlerfeld", S32 festgelegt. Für die Rücksetzung der Fehlermeldungen muss je nach Einstellung der Fehler eventuell quittiert werden (siehe Kap. "Objekt 1003h: Vordefiniertes Fehlerfeld", S32 / "Objekt 2003 - Funktion externer Eingang", S39 und "Objekt 2004 - Automatische Fehlerquittierung", S39).

Fehlercode	Ursache	Abhilfe
Bit 0 Intensitäts-Fehler	Das Gerät prüft fortwährend die Intensität des empfangenen Lasersignals, dabei wurde eine Intensitätsunterschreitung festgestellt.	Messsystem-Optik reinigen Reflexionsfolie reinigen Eine Unterbrechung des Laserstrahls ausschließen  Kann eine Verschmutzung oder eine Unterbrechung des Lasersignals ausgeschlossen werden, muss das Gerät getauscht werden.
Bit 1 Geräte-Temperatur	Der Temperaturbereich von 0 - 50°C am Gerätegehäuse wurde unter- bzw. überschritten.	Es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, damit das Gerät nicht überhitzt bzw. unterkühlt werden kann.
Bit 2 Hardware-Fehler	Das Gerät hat einen internen Hardwarefehler festgestellt	Tritt der Fehler wiederholt auf, muss das Gerät getauscht werden.
Bit 3 Laserdiode ist abgeschaltet	Laserdiode wurde über den Bus, bzw. über den Schalteingang "LD-Schalteingang" abgeschaltet.	Dient nur zu Informationszwecken, ob die Laserdiode abgeschaltet ist.
Bit 4 Intensitäts-Warnung	Das Gerät hat eine Intensität von <12% festgestellt.	Diese Meldung ist nur eine Warnung und zeigt an, dass die Mess-System-Optik, bzw. die Reflexionsfolie zu reinigen ist. Das Gerät arbeitet aber weiterhin fehlerfrei.
Bit 5 Warnbit Geschwindigkeits-Überschreitung	Die über das PC-Programm TRWinProg eingestellte Geschwindigkeits-Stufe wurde überschritten.	Diese Meldung ist eine Warnung und zeigt an, dass eventuell entsprechende Maßnahmen ergriffen werden müssen, damit keine Anlagenteile beschädigt werden.
Bit 6 Warnbit Plausibilität Messwert	Die Plausibilität des Messwertes konnte aus irgend einem Grund nicht mehr garantiert werden.	Diese Meldung ist eine Warnung und zeigt an, dass eventuell entsprechende Maßnahmen ergriffen werden müssen, damit keine Anlagenteile beschädigt werden.