

# Laser Measuring Device

## LLB-65 / LLB-500

LLB65-00100

LLB65-00101

LLB500-00100

LLB500-00101



Zusätzliche Sicherheitshinweise

Installation

Inbetriebnahme

Konfiguration / Parametrierung

Störungsbeseitigung und

Diagnosemöglichkeiten

Additional safety instructions

Installation

Commissioning

Configuration / Parameterization

Troubleshooting / Diagnostic options

**Benutzerhandbuch**  
**User Manual**

---

## **TR-Electronic GmbH**

D-78647 Trossingen

Eglisshalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

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

<http://www.tr-electronic.de>

---

### **Urheberrechtsschutz**

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittenwendungen 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: 02/08/2016  
Dokument-/Rev.-Nr.: TR - ELE - BA - DGB - 0022 - 04  
Dateiname: TR-ELE-BA-DGB-0022-04.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**

PROFIBUS-DP und das PROFIBUS-Logo sind eingetragene Warenzeichen der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO)

SIMATIC ist ein eingetragenes Warenzeichen der SIEMENS AG

---

# 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 EG-Konformitätserklärung .....	8
1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe.....	8
<b>2 Grundlegende Sicherheitshinweise .....</b>	<b>9</b>
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition.....	9
2.2 Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme .....	9
2.3 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts .....	10
2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	10
2.5 Bestimmungswidrige Verwendung .....	11
2.6 Gewährleistung und Haftung .....	11
2.7 Organisatorische Maßnahmen .....	12
2.8 Personalauswahl und –qualifikation; grundsätzliche Pflichten .....	12
2.9 Sicherheitstechnische Hinweise .....	13
<b>3 Übersicht .....</b>	<b>15</b>
3.1 Produkt Identifizierung .....	16
3.2 Modulkomponenten .....	16
3.3 Messbereich.....	17
3.4 Vermeidung von fehlerhaften Messungen.....	18
3.4.1 Raue Oberflächen.....	18
3.4.2 Durchsichtige Oberflächen.....	18
3.4.3 Nasse, glatte oder stark glänzende Oberflächen .....	18
3.4.4 Geneigte, gebogene Oberflächen.....	18
3.4.5 Mehrfach Reflektionen .....	18
<b>4 Technische Daten.....</b>	<b>19</b>
4.1 Messgenauigkeit.....	19
4.2 Technische Daten .....	20
4.3 Geräteabmessungen .....	21
<b>5 Schnittstellen Informationen.....</b>	<b>22</b>
5.1 PROFIBUS-DP – Schnittstelle.....	22
5.1.1 Kommunikationsprotokoll DP .....	22
5.2 Analog – Schnittstelle .....	23

<b>6 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung.....</b>	<b>24</b>
6.1 Befestigung .....	24
6.2 Ausrichten des Laserstrahls .....	24
6.3 Versorgungsspannung / Digitale E/A – Anschluss .....	24
6.3.1 Beschaltung Digital Eingang DI1 .....	25
6.3.2 Beschaltung Digital Ausgänge DO1, DO2, DOE .....	25
6.4 PROFIBUS-DP – Schnittstelle.....	26
6.4.1 RS485 Übertragungstechnik.....	26
6.4.2 Anschluss.....	27
6.4.3 Bus-Terminierung .....	27
6.4.4 Bus-Adressierung .....	28
6.5 Analog – Schnittstelle .....	28
6.5.1 Kabelspezifikation .....	29
6.5.2 Störfestigkeit .....	29
6.5.3 Anschluss, D-SUB .....	29
6.6 Abschirmung und Gerätemasse .....	30
6.7 Geräte-Statusanzeige.....	31
<b>7 Inbetriebnahme.....</b>	<b>32</b>
7.1 Geräte-Stammdaten-Datei (GSD) .....	32
7.2 Identnummer.....	32
7.3 Anlauf am PROFIBUS .....	33
7.4 Bus-Statusanzeige.....	34
<b>8 Parametrierung und Konfiguration.....</b>	<b>35</b>
8.1 Übersicht.....	36
8.2 TR-Mode .....	37
8.3 TR-Mode extended .....	40
8.4 Preset-Justage-Funktion.....	46
8.5 Beschreibung der Betriebsparameter .....	47
8.5.1 Einheit .....	47
8.5.2 Offset.....	47
8.5.3 Messzyklus .....	48
8.5.4 Zählrichtung .....	48
8.5.5 Preset.....	48
8.5.6 Fehlerausgabe .....	49
8.5.7 Min Analogstrom .....	49
8.5.8 Fehlerwert .....	50
8.5.9 Digital Eingang / Ausgang 1.....	50
8.5.10 Digital Ausgänge 1 und 2 ON/OFF .....	51
8.5.11 Analog Ausgang Min / Max .....	52
8.5.12 Analogstrom im Fehlerfall .....	53
8.6 Konfigurationsbeispiel, SIMATIC® Manager V5.1 .....	54

<b>9 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten .....</b>	<b>58</b>
9.1 Diagnose über optische Geräte-Status-Anzeigen .....	58
9.2 Diagnose über optische Bus-Status-Anzeigen .....	59
9.3 Verwendung der PROFIBUS Diagnose.....	60
9.3.1 Normdiagnose.....	60
9.3.1.1 Stationsstatus 1.....	61
9.3.1.2 Stationsstatus 2.....	61
9.3.1.3 Stationsstatus 3.....	61
9.3.1.4 Masteradresse .....	62
9.3.1.5 Herstellerkennung .....	62
9.3.1.6 Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose.....	62
9.3.2 Erweiterte Diagnose.....	63
9.3.2.1 Alarmer.....	63
9.3.2.2 Betriebsstatus .....	64
9.3.2.3 Encodertyp .....	64
9.3.2.4 Mess-Schritt .....	64
9.3.2.5 Anzahl auflösbarer Umdrehungen .....	64
9.3.2.6 Zusätzliche Alarmer.....	64
9.3.2.7 Unterstützte Alarmer .....	65
9.3.2.8 Warnungen.....	65
9.3.2.9 Unterstützte Warnungen .....	65
9.3.2.10 Profil Version.....	65
9.3.2.11 Software Version.....	66
9.3.2.12 Betriebsstundenzähler .....	66
9.3.2.13 Offsetwert.....	66
9.3.2.14 Herstellerspezifischer Offsetwert .....	66
9.3.2.15 Anzahl Schritte pro Umdrehung .....	66
9.3.2.16 Messlänge in Schritten.....	66
9.3.2.17 Seriennummer.....	66
9.3.2.18 Herstellerspezifische Diagnosen.....	67
<b>10 Zubehör .....</b>	<b>68</b>
10.1 Fernrohrsucher .....	68
10.2 Zieltafel .....	68
10.3 Laser-Brille.....	68
10.4 Steckerabdeckung IP-65 .....	68
10.5 PROFIBUS / Versorgung - Gegenstecker .....	69

### Änderungs-Index

---

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	17.12.10	00
LLB-500 Messbereich auf Zieltafel angepasst	07.02.11	01
Kapitel „Diagnose über optische Geräte-Status-Anzeigen“ hinzugefügt	24.11.11	02
– Neues Design – Laser Lebensdauer	25.02.15	03
Verweis auf Support-DVD entfernt	08.02.16	04

---

## 1 Allgemeines

Das vorliegende Benutzerhandbuch beinhaltet folgende Themen:

- Grundlegende Sicherheitshinweise
- Übersicht
- Technische Daten
- Installation / Inbetriebnahmevorbereitung
- Inbetriebnahme
- Parametrierung und Konfiguration
- Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten
- Zubehör

Da die Dokumentation modular aufgebaut ist, stellt dieses Benutzerhandbuch eine Ergänzung zu anderen Dokumentationen wie z.B. Produktdatenblätter, Maßzeichnungen, Prospekte 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-System-Baureihe mit **PROFIBUS-DP** Schnittstelle:

- LLB65-00100
- LLB65-00101
- LLB500-00100
- LLB500-00101

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

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers,
- dieses Benutzerhandbuch

### 1.2 EG-Konformitätserklärung

Die Mess-Systeme wurden unter Beachtung geltender europäischer bzw. internationaler Normen und Richtlinien entwickelt, konstruiert und gefertigt.

Eine entsprechende Konformitätserklärung kann bei der Firma TR-Electronic GmbH angefordert werden.

Der Hersteller der Produkte, die TR-Electronic GmbH in D-78647 Trossingen, besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.

### 1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

DDL M	<b>D</b> irect <b>D</b> ata <b>L</b> ink <b>M</b> apper, Schnittstelle zwischen PROFIBUS-DP Funktionen und Laser Software
DP	<b>D</b> ezentralized <b>P</b> eriphery (Dezentrale Peripherie)
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)
GSD	<b>G</b> eräte- <b>S</b> tammdaten- <b>D</b> atei
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
LLB	Laser-Entfernungs-Messgerät
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.
PROFIBUS	herstellerunabhängiger, offener Feldbusstandard
VDE	<b>V</b> erein <b>D</b> eutscher <b>E</b> lektrotechniker

---

## 2 Grundlegende Sicherheitshinweise

### 2.1 Symbol- und Hinweis-Definition



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

---



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

---

---

**ACHTUNG**

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

---



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

---



bedeutet, dass eine Schädigung des Auges durch Laserstrahlung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

---

### 2.2 Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme

Als elektronisches Gerät unterliegt das Mess-System den Vorschriften der EMV-Richtlinie.

Die Inbetriebnahme des Mess-Systems ist deshalb erst dann erlaubt, wenn festgestellt wurde, dass die Anlage/Maschine in die das Mess-System eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-EMV-Richtlinie, den harmonisierten Normen, Europeanormen oder den entsprechenden nationalen Normen entspricht.

### 2.3 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts

Das Produkt, nachfolgend als **Mess-System** bezeichnet, ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gefertigt. **Dennoch können bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des Mess-Systems und anderer Sachwerte entstehen!**

Mess-System nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung des **Benutzerhandbuchs** verwenden! Insbesondere Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend beseitigen (lassen)!

### 2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Mess-System wird zur Erfassung von Linearbewegungen sowie der Aufbereitung der Messdaten für eine nachgeschaltete Steuerung bei industriellen Prozess- und Steuerungs-Abläufen verwendet.

Insbesondere ist das Mess-System konzipiert für den Einsatz von Entfernungsmessungen zur Lageerkennung und Positionierung von:

- Regalbediengeräten und Hubwerken in Hochregallagern
- Krananlagen
- Verschiebewagen und Flurförderfahrzeuge
- Transfermaschinen

#### Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

- das Beachten aller Hinweise aus dieser Montageanleitung und dem schnittstellenspezifischen Benutzerhandbuch,
- das Beachten des Typenschildes und eventuell auf dem Mess-System angebrachte Verbots- bzw. Hinweisschilder,
- das Beachten der beigefügten Dokumentation wie z.B. Produktbegleitblatt, Steckerbelegungen etc.,
- das Beachten der Betriebsanleitung des Maschinen- bzw. Anlagen-Herstellers,
- das Betreiben des Mess-Systems innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Grenzwerten (Montageanleitung/Benutzerhandbuch).

---

## 2.5 Bestimmungswidrige Verwendung

---

### **Gefahr von Tod, Körperverletzung und Sachschaden durch bestimmungswidrige Verwendung des Mess-Systems !**

**⚠️ WARNUNG**

**ACHTUNG**

- Da das Mess-System **kein Sicherheitsbauteil** gemäß der EG-Maschinenrichtlinie darstellt, muss durch die nachgeschaltete Steuerung eine Plausibilitätsprüfung der Mess-System-Werte durchgeführt werden.
- Das Mess-System ist vom Betreiber zwingend mit in das eigene Sicherheitskonzept einzubinden.
- Insbesondere sind folgende Verwendungen untersagt:
  - In Bereichen in denen eine Unterbrechung des Laserstrahls, zum Beispiel durch Verdecken der Laser-Linsenöffnung, Schaden entstehen oder jemand verletzt werden kann.
  - In Umgebungen in denen starker Regen, Schnee, Nebel, Dämpfe oder direkte Sonneneinstrahlungen etc. die Laser-Intensität negativ beeinflussen kann.
  - In Umgebungen mit explosiver Atmosphäre.
  - Zu medizinischen Zwecken.

---

## 2.6 Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten die „Allgemeinen Geschäftsbedingungen“ der Firma TR-Electronic GmbH. Diese stehen dem Betreiber spätestens mit der Auftragsbestätigung bzw. mit dem Vertragsabschluss zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Mess-Systems.
- Unsachgemäße Montage, Installation, Inbetriebnahme und Programmierung des Mess-Systems.
- Unsachgemäß ausgeführte Arbeiten am Mess-System durch unqualifiziertes Personal.
- Betreiben des Mess-Systems bei technischen Defekten.
- Eigenmächtige vorgenommene mechanische oder elektrische Veränderungen am Mess-System.
- Eigenmächtige durchgeführte Reparaturen.
- Katastrophenfälle durch Fremdeinwirkung und höhere Gewalt.

### 2.7 Organisatorische Maßnahmen

- Das Benutzerhandbuch muss ständig am Einsatzort des Mess-Systems griffbereit aufbewahrt werden.
- Ergänzend zum Benutzerhandbuch sind allgemeingültige gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz zu beachten und müssen vermittelt werden.
- Die jeweils gültigen nationalen, örtlichen und anlagenspezifischen Bestimmungen und Erfordernisse müssen beachtet und vermittelt werden.
- Der Betreiber hat die Verpflichtung, auf betriebliche Besonderheiten und Anforderungen an das Personal hinzuweisen.
- Das mit Tätigkeiten am Mess-System beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn das Benutzerhandbuch, insbesondere das Kapitel „Grundlegende Sicherheitshinweise“, gelesen und verstanden haben.
- Das Typenschild, eventuell aufgeklebte Verbots- bzw. Hinweisschilder auf dem Mess-System müssen stets in lesbarem Zustand erhalten werden.
- Keine mechanische oder elektrische Veränderungen am Mess-System, außer den in diesem Benutzerhandbuch ausdrücklich beschriebenen, vornehmen.
- Reparaturen dürfen nur vom Hersteller, oder einer vom Hersteller autorisierten Stelle bzw. Person vorgenommen werden.

### 2.8 Personalauswahl und –qualifikation; grundsätzliche Pflichten

- Alle Arbeiten am Mess-System dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

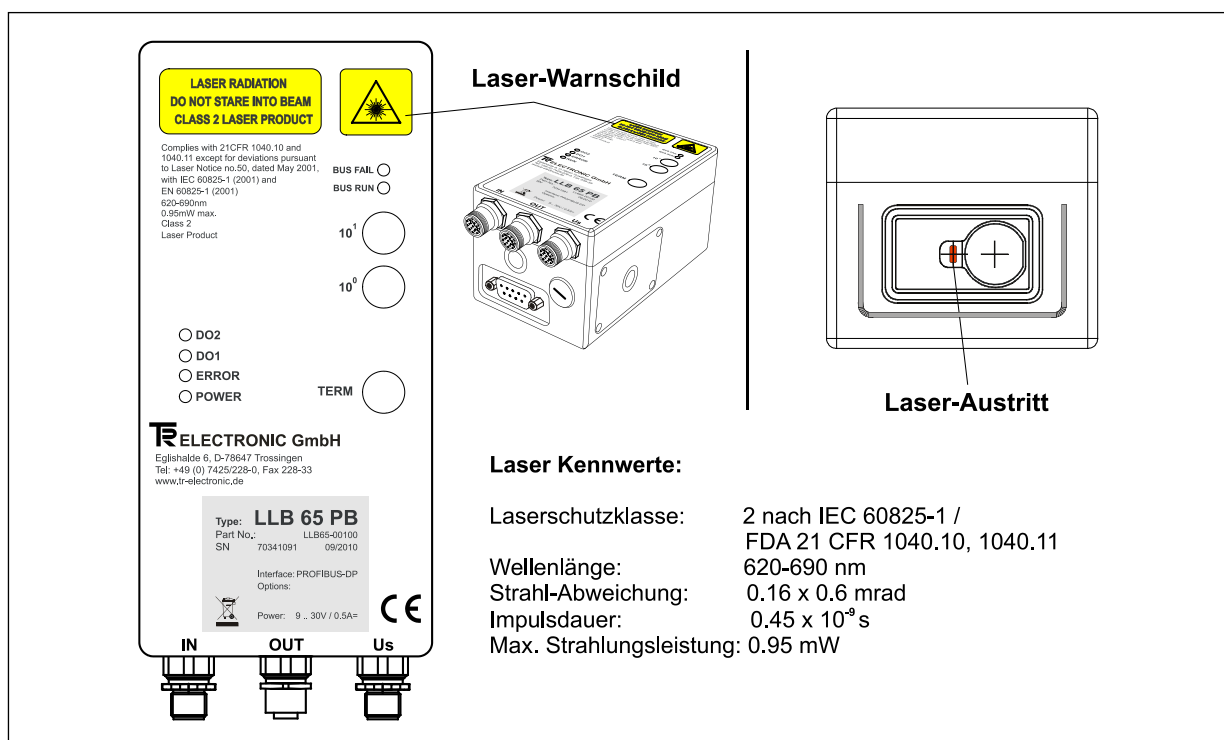
Qualifiziertes Personal sind Personen, die auf Grund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse, von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen, und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.
- Zur Definition von „Qualifiziertem Personal“ sind zusätzlich die Normen VDE 0105-100 und IEC 364 einzusehen (Bezugsquellen z.B. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH).
- Klare Regelung der Verantwortlichkeiten für die Montage, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung festlegen. Beaufsichtigungspflicht bei zu schulendem oder anzulernendem Personal !

## 2.9 Sicherheitstechnische Hinweise



### Schädigung des Auges durch Laserstrahlung!

- Das Mess-System arbeitet mit einem Rotlicht-Laser der Klasse 2. Bei Lasereinrichtungen der Klasse 2 ist das Auge bei zufälliger, kurzzeitiger Einwirkung der Laserstrahlung, d.h. bei Einwirkungsdauer bis 0,25 s nicht gefährdet. Lasereinrichtungen der Klasse 2 dürfen deshalb ohne weitere Schutzmaßnahmen eingesetzt werden, wenn sichergestellt ist, dass weder ein absichtliches Hineinschauen für die Anwendung über längere Zeit als 0,25 s, noch wiederholtes Hineinschauen in die Laserstrahlung bzw. spiegelnd reflektierte Laserstrahlung erforderlich ist. Von dem Vorhandensein des Lidschlussreflexes zum Schutz der Augen darf in der Regel nicht ausgegangen werden. Daher sollte man bewusst die Augen schließen oder sich sofort abwenden!
- Das Mess-System ist so zu installieren, dass beim Betrieb nur eine zufällige Bestrahlung von Personen möglich ist.
- Die Laserstrahlung darf sich nur so weit erstrecken, wie es für die Entfernungsmessung nötig ist. Der Strahl ist am Ende der Nutzentfernung durch eine Zielfläche so zu begrenzen, dass eine Gefährdung durch direkte oder diffuse Reflexion möglichst gering ist.
- Soweit möglich sollte der unabgeschirmte Laserstrahl außerhalb des Arbeits- und Verkehrsbereiches in einem möglichst kleinen, nicht zugänglichen Bereich verlaufen, insbesondere ober- oder unterhalb der Augenhöhe.
- Laserschutzbedingungen gemäß DIN EN 60825-1 in der neuesten Fassung beachten.
- Es sind die geltenden gesetzlichen und örtlichen Bestimmungen zum Betrieb von Laseranlagen zu beachten.



**⚠ WARNUNG**

**ACHTUNG**

- **Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden!**
  - Mit dem Fernrohrsucher nicht direkt in die Sonne zielen, das Fernrohr wirkt wie ein Brennglas und kann somit die Augen oder das innere des LLB's schädigen.
  - Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand durchführen.
  - Keine Schweißarbeiten vornehmen, wenn das Mess-System bereits verdrahtet bzw. eingeschaltet ist.
  - Sicherstellen, dass das Laser-Warnschild auf dem Mess-System jederzeit gut sichtbar ist.
  - Kein Gebrauch von Fremdzubehör

**ACHTUNG**

- Sicherstellen, dass die Montageumgebung vor aggressiven Medien (Säuren etc.) geschützt ist.
- Das Öffnen des Mess-Systems ist untersagt.



- **Entsorgung**  
Muss nach der Lebensdauer des Gerätes eine Entsorgung vorgenommen werden, sind die jeweils geltenden landesspezifischen Vorschriften zu beachten.
- **Reinigung**  
Linsenöffnung des Mess-Systems regelmäßig mit einem weichen Tuch reinigen. **Zur Reinigung keine aggressiven Reinigungsmittel wie Verdüner oder Aceton verwenden!**

### 3 Übersicht

Das LLB ist ein leistungsstarkes Distanzmessgerät für den Einsatz in industriellen Anwendungen. Es erlaubt genaue und kontaktlose Distanzmessungen über einen großen Distanzbereich. Durch Auswertung der Reflektion eines Laserstrahles wird die Distanz bestimmt.

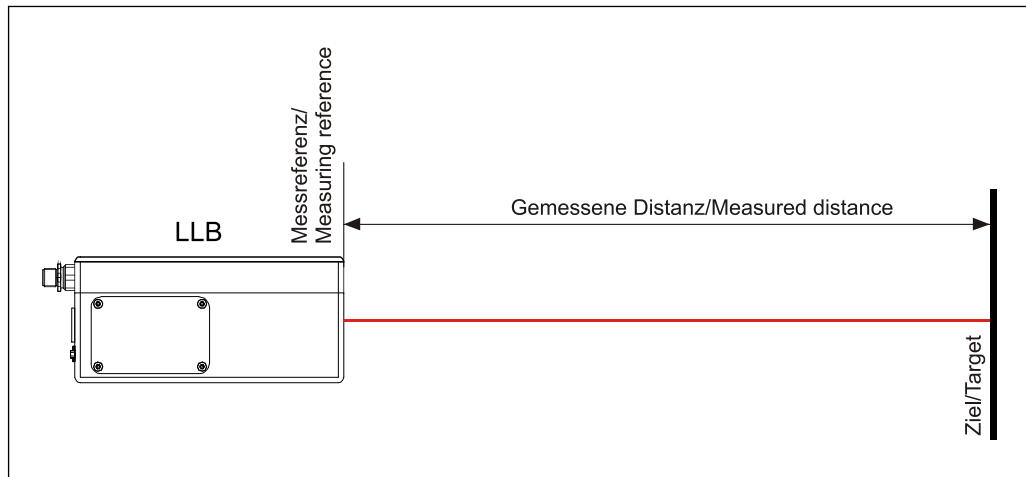


Abbildung 1: Standard Anwendung

#### Gerätedaten:

- Messbereich bei LLB-65/LLB-500 auf natürliche Oberflächen: 0,05 m bis ca. 65 m
- Messbereich bei LLB-500 auf reflektierende Zieltafel: 0,5 m bis ca. 500 m
- PROFIBUS-DP Schnittstelle
- Flexible Spannungsversorgung (13...30VDC)
- Programmierbarer analoger Stromausgang (0/4...20mA)
- Ein programmierbarer Digital Eingang DI1 / Digital Ausgang DO1
- Ein programmierbarer Digital Ausgang DO2
- Digital Ausgang für Gerätefehler Anzeige DOE
- IP65 (Schutz vor Eindringen von Staub und Wasser)
- 6 LEDs zur Statusanzeige vor Ort
- Umfangreiche Parametrierungsmöglichkeiten über den PROFIBUS-DP
- Laserklasse II (<0.95mW)
- Zubehör für einfache Benutzung des Gerätes

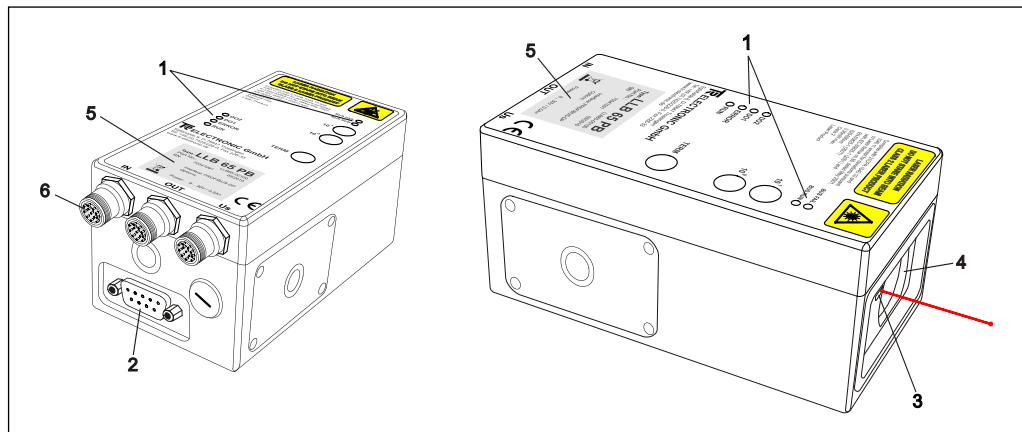
### 3.1 Produkt Identifizierung

Das Gerät ist auf dem Produktlabel auf der Oberseite genau spezifiziert:

<b>Version: LLB-65 PB</b>	Art.-Nr.: LLB65-00100	Art.-Nr.: LLB65-00101
<b>Typische Genauigkeit</b>	<b>1,5 mm</b>	<b>3,0 mm</b>
<b>Messbereich auf natürliche Oberflächen</b>	0,05 m bis ca. 65 m	0,05 m bis ca. 65 m
<b>Messrate</b>	bis zu 6 Hz	bis zu 6 Hz

<b>Version: LLB-500 PB</b>	Art.-Nr.: LLB500-00100	Art.-Nr.: LLB500-00101
<b>Typische Genauigkeit</b>	<b>1,0 mm</b>	<b>3,0 mm</b>
<b>Messbereich auf natürliche Oberflächen</b>	0,05 m bis ca. 65 m	0,05 m bis ca. 65 m
<b>Messbereich auf Zieltafel</b>	0,5 m bis ca. 500 m	0,5 m bis ca. 500 m
<b>Messrate</b>	bis zu 25 Hz	bis zu 25 Hz

### 3.2 Modulkomponenten



<b>1</b>	<b>Status LEDs</b>
<b>2</b>	<b>15-Pin D-Sub Stecker, Analog-Schnittstelle</b>
<b>3</b>	<b>Austritt des Laserstrahls</b>
<b>4</b>	<b>Empfängeroptik</b>
<b>5</b>	<b>Produkt Bezeichnungsetikette, siehe Kapitel 2.9 auf Seite 13</b>
<b>6</b>	<b>3x M12 Stecker/Buchse, PROFIBUS-DP – Schnittstelle, Versorgung</b>

### 3.3 Messbereich

Das LLB ist ein optisches Messgerät dessen Grenzen von den Einsatzbedingungen bestimmt werden. Je nach Einsatz und Anwendung kann der maximale Messbereich variieren. Die folgenden Bedingungen können den Messbereich beeinflussen:

Einfluss	Erweiterung des Messbereiches	Abnahme des Messbereiches
Zielbeschaffenheit	helle, reflektierende Oberflächen wie z.B. die Zieltafel, siehe Kapitel 10 Zubehör auf Seite 68, nur für LLB-500.	matte und dunkle Oberflächen, grüne und blaue Oberflächen
Partikel in der Luft	Saubere Umgebungsluft	Staub, Nebel, starker Regenfall, starker Schneefall
Sonnenschein	Dunkelheit	Heller Sonnenschein auf Messziel

Das LLB kompensiert keine Umgebungseinflüsse, welche bei Messungen von größeren Distanzen (z.B. > 150 m beim LLB-500) relevant sein können. Diese Effekte sind beschrieben in:

B.Edlen: "The Refractive Index of Air, Metrologia 2", 71-80 (1966)

### 3.4 Vermeidung von fehlerhaften Messungen

#### 3.4.1 Raue Oberflächen

Auf rauen Oberflächen (z.B. grober Mörtel), muss auf das Zentrum der beleuchteten Fläche gemessen werden. Um Messungen auf Risse, Vertiefungen etc. in der Oberfläche zu vermeiden, ist eine Zieltafel (siehe Kapitel 10 Zubehör auf Seite 68) oder Platte zu verwenden.

#### 3.4.2 Durchsichtige Oberflächen

Um fehlerhaften Messungen entgegenzuwirken sollte nicht auf transparente Oberflächen gemessen werden. Dies gilt insbesondere für farblose Flüssigkeiten (wie Wasser) oder (sauberes) Glas. Auf unbekannte Materialien und Flüssigkeiten sollten immer Testmessungen durchgeführt werden.



Fehlerbehaftete Messungen können entstehen, wenn durch Glasscheiben gemessen wird, oder wenn sich Objekte im Sichtbereich des Laserstrahles befinden.

---

#### 3.4.3 Nasse, glatte oder stark glänzende Oberflächen

- 1 Wird in einem zu spitzen Winkel auf das Ziel gemessen, kann der Laserstrahl abgelenkt werden. Das LLB könnte so ein zu schwaches Signal detektieren oder es könnte das Objekt gemessen werden wo der abgelenkte Laserstrahl auftrifft.
- 2 Wenn im rechten Winkel gemessen wird kann das LLB möglicherweise ein zu starkes Signal empfangen.

#### 3.4.4 Geneigte, gebogene Oberflächen

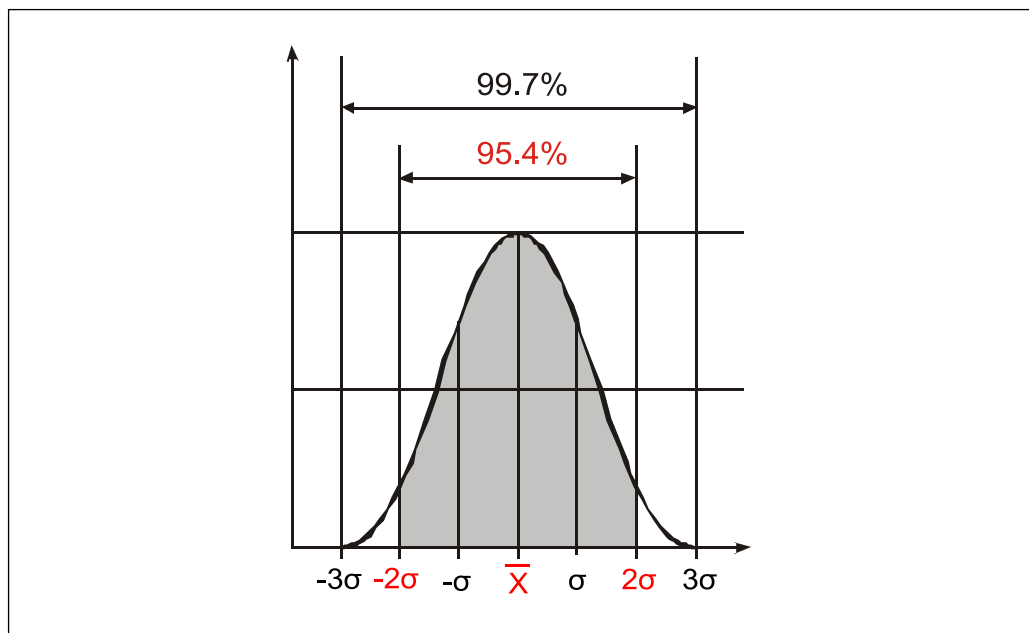
Messungen sind möglich solange genügend Zielfläche für den Laserspot vorhanden ist.

#### 3.4.5 Mehrfach Reflektionen

Fehlerhafte Messungen können auch dadurch entstehen, wenn der Laserstrahl von anderen Objekten entlang der Messstrecke reflektiert wird. Vermeiden sie reflektierende Objekte entlang der Messstrecke.

## 4 Technische Daten

### 4.1 Messgenauigkeit



Die Messgenauigkeit korrespondiert zur ISO-Norm ISO/R 1938-1971 mit einer Statistischen Sicherheit von 95.4% (d.h.  $\pm$  zweimal die Standardabweichung  $\sigma$ , siehe Diagramm oben). Die typische Messgenauigkeit gilt für durchschnittliche Messbedingungen und beträgt  $\pm 1.5$  mm für das LLB65-00100 und  $\pm 3$  mm für das LLB65-00101, sowie  $\pm 1$  mm für das LLB500-00100 und  $\pm 3$  mm für das LLB500-00101. Diese Angaben sind für den Dauermessbetrieb gültig.

Der maximale Messfehler ergibt sich bei ungünstigen Bedingungen wie z.B. bei:

- Hoch reflektierende Oberflächen, z.B. Reflektionsbänder
- Betrieb am Limit des spezifizierten Temperaturbereiches, oder wenn die Anpassung des Gerätes an die Umgebungstemperatur abgebrochen wurde
- Sehr helle Umgebungsbedingungen, starkes Hitzeflimmern

Dieser maximaler Fehler kann beim LLB65-00100 und LLB500-00100 bis  $\pm 2$  mm betragen, sowie  $\pm 5$  mm beim LLB65-00101 und LLB500-00101.

Das LLB kompensiert keine Veränderungen der Umgebungsbedingungen. Diese Änderungen können die Genauigkeit bei Messungen von großen Distanzen ( $> 150$  m beim LLB-500) beeinflussen, wenn die Änderungen stark von den folgenden Werten abweichen:

- 20°C Umgebungstemperatur
- 60% Luftfeuchtigkeit
- 953 mbar Luftdruck

Diese Effekte sind beschrieben in:

B.Edlen: "The Refractive Index of Air, Metrologia 2", 71-80 (1966)

## 4.2 Technische Daten

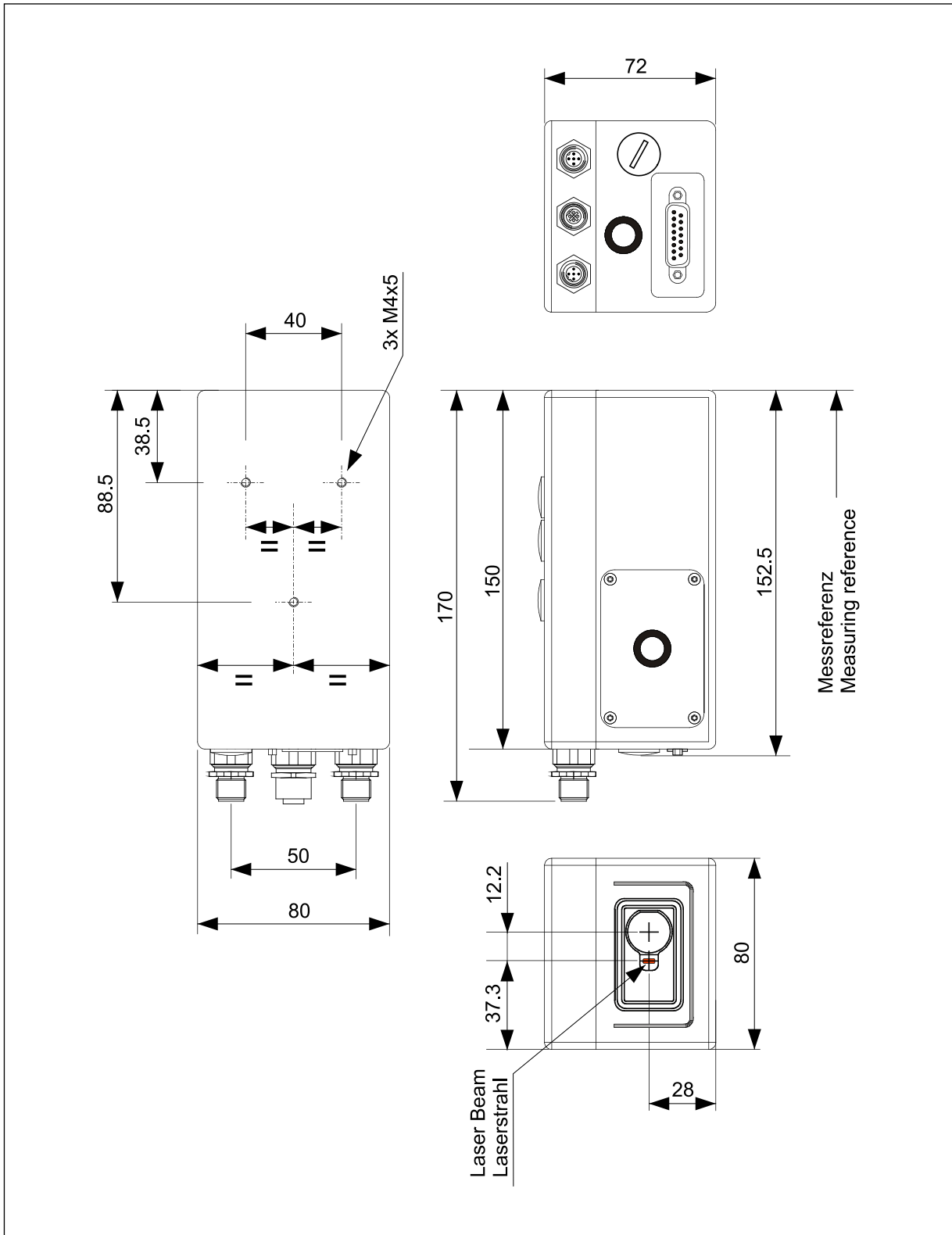
<b>Typische Messgenauigkeit für:</b> LLB65-00100 <sup>1)</sup> : LLB65-00101 <sup>1)</sup> : LLB500-00100 <sup>1)</sup> : LLB500-00101 <sup>1)</sup> :	± 1,5 mm bei 2σ ± 3,0 mm bei 2σ ± 1,0 mm bei 2σ ± 3,0 mm bei 2σ
<b>Genauigkeit des Analog-Ausgangs</b> LLB-65: LLB-500:	0,2 % , bezogen auf den Endausschlag 0,1 % , bezogen auf den Endausschlag
<b>Messauflösung</b>	0,1 mm
<b>Messbereich auf natürliche Oberflächen:</b>	0,05 bis ca. 65 m
<b>Messbereich auf orange (reflektierende) Zieltafel</b> LLB-500: Siehe Kapitel Zubehör auf Seite 68.	0,5 bis ca. 500 m
<b>Messreferenz</b>	vom Frontende, siehe Kap. 4.3, Seite 21
<b>Durchmesser des Laserspots am Zielobjekt bei einer Distanz von:</b>	4 mm bei 5 m 8 mm bei 10 m ca. 28 mm*14 mm bei 50 m ca. 40 mm*25 mm bei 100 m
<b>Messzeit Einzelmessung:</b> <b>Dauermessbetrieb bei</b> LLB-65: LLB-500:	0,3 bis ca. 4 sek  0,15 bis ca. 4 sek. 0,04 bis ca. 4 sek.
<b>Lichtquelle</b>	Laserdiode 620-690 nm (rot) IEC 60825-1: 2007; Klasse 2 FDA 21CFR 1040.10 und 1040.11 Strahlabweichung: 0,16 x 0,6 mrad Pulsdauer: 0,45x10 <sup>-9</sup> s Maximale Strahlungsleistung: 0,95 mW
<b>ESD</b>	IEC 61000-4-2 : 1995 +A1 +A2
<b>EMC</b>	EN 61000-6-4 EN 61000-6-2
<b>Betriebsspannung</b>	13 ... 30V DC, 0.6A
<b>Abmessungen</b>	150 x 80 x 72 mm
<b>Betriebstemperatur im Betrieb <sup>2)</sup></b>	-10 °C bis +50 °C
<b>Lagertemperatur</b>	-40 °C bis +70 °C
<b>Schutzart</b>	IP65; IEC60529 (Schutz gegen eindringen von Staub und Wasser)
<b>Gewicht</b>	950 g
<b>Schnittstellen</b>	1 PROFIBUS-DP – Schnittstelle, EN50170/EN50254 1 programmierbarer Analogausgang 0/4 .. 20mA 2 programmierbare Digitalausgänge 1 programmierbarer Digitaleingang 1 digitaler Ausgang zur Fehleranzeige

<sup>1)</sup> siehe 4.1 Messgenauigkeit auf Seite 19.

<sup>2)</sup> Bei Dauermessbetrieb ist die max. Temperatur auf 45°C reduziert.

### 4.3 Geräteabmessungen

Alle Abmessungen in mm



# 5 Schnittstellen Informationen

## 5.1 PROFIBUS-DP – Schnittstelle

PROFIBUS ist ein durchgängiges, offenes, digitales Kommunikationssystem mit breitem Anwendungsbereich vor allem in der Fertigungs- und Prozessautomatisierung. PROFIBUS ist für schnelle, zeitkritische und für komplexe Kommunikationsaufgaben geeignet.

Die Kommunikation von PROFIBUS ist in den internationalen Normen IEC 61158 und IEC 61784 verankert. Die Anwendungs- und Engineeringaspekte sind in Richtlinien der PROFIBUS Nutzerorganisation festgelegt. Damit werden die Anwenderforderungen nach Herstellerunabhängigkeit und Offenheit erfüllt und die Kommunikation untereinander von Geräten verschiedener Hersteller ohne Anpassungen an den Geräten garantiert.

Eine Druckschrift der Aufbaurichtlinien für PROFIBUS-DP/FMS (Best.-Nr. 2.111, beschreibt detailliert die Installationsvorschriften für RS 485 Installationen) und weiterführende Informationen zum PROFIBUS ist bei der Geschäftsstelle der PROFIBUS-Nutzerorganisation erhältlich:

---

**PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.,**  
Haid-und-Neu-Str. 7,  
D-76131 Karlsruhe,  
<http://www.profibus.com/>  
Tel.: ++ 49 (0) 721 / 96 58 590  
Fax: ++ 49 (0) 721 / 96 58 589  
e-mail: <mailto:germany@profibus.com>

---

### 5.1.1 Kommunikationsprotokoll DP

Die Laser-Entfernungs-Messgeräte unterstützen das Kommunikationsprotokoll **DP**, welches für einen schnellen Datenaustausch in der Feldebene konzipiert ist. Die Grundfunktionalität wird durch die Leistungsstufe **VO** festgelegt. Dazu gehören der zyklische Datenaustausch sowie die stations-, modul- und kanalspezifische Diagnose.

## 5.2 Analog – Schnittstelle

Die Analog-Schnittstelle des LLB ist als Stromquelle (0...20mA oder 4...20mA) ausgelegt. Es können Lasten bis maximal 500 Ω getrieben werden. Die Genauigkeit des analogen Ausgangs beträgt beim LLB-65 = ±0,2% und beim LLB-500 = ±0,1% auf den Messbereich.

$$u_{Max} = \frac{M}{T} = \frac{(Conf_{MaxDist} - Conf_{MinDist})}{T}$$

$u_{Max}$  = max. Unsicherheit

M = Messbereich

$Conf_{MaxDist}$  = programmierte Distanz für den max. Ausgangsstrom

$Conf_{MinDist}$  = programmierte Distanz für den min. Ausgangsstrom

T = Teiler: LLB-65 = 500  
LLB-500 = 1000

### Beispiel:

Der konfigurierte Messbereich beträgt 0-20m und die aktuelle gemessene Distanz 14m. Dies ergibt eine Messunsicherheit von ±0.2m (1% von 20m), welche alle Parameter beinhaltet (Temperaturdrift, Sensorgenauigkeit, Linearität, Zielfarbe etc.). Die Unsicherheit verringert sich, wenn die Umgebungstemperatur stabil ist.

## 6 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung

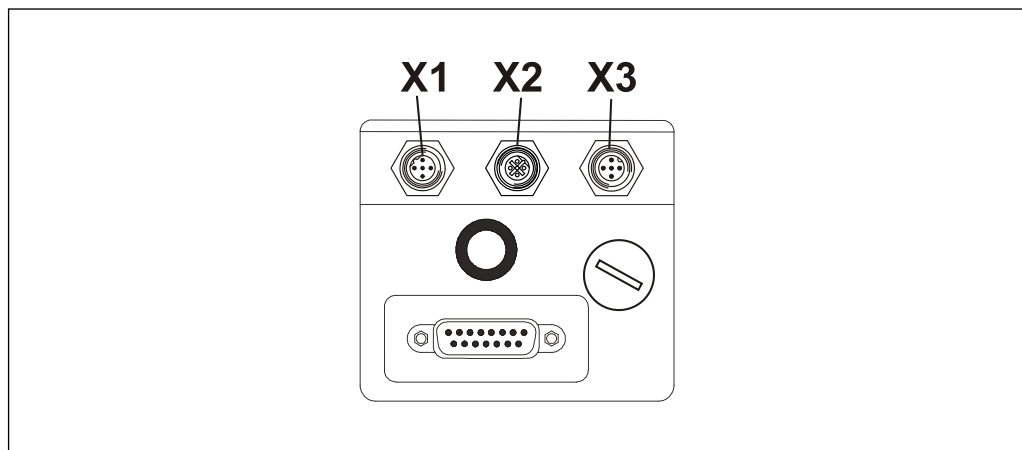
### 6.1 Befestigung

Auf der Unterseite des Gerätes befinden sich drei M4 Gewindebohrungen für die einfache Montage des LLB.

### 6.2 Ausrichten des Laserstrahls

Bei weit entfernten Zielen ist das Ausrichten des Laserstrahls oft schwierig, da der Laserspot nicht oder nur schlecht sichtbar ist. Optional ist eine teleskopische Visiereinrichtung verfügbar, die das Ausrichten bedeutend vereinfacht. Im Kapitel 10 Zubehör auf Seite 68 ist eine Beschreibung der Visiereinrichtung zu finden.

### 6.3 Versorgungsspannung / Digitale E/A – Anschluss



X3	<i>Flanschstecker, (M12x1-5 pol. A-kodiert)</i>	
Pin 1	GND, Gerätemasse und Bezugspotential für Pin 3/4/5	
Pin 2	+13 V DC...+30 V DC, 0.6 A	
Pin 3	Digital Ausgang DOE, Open Drain	
Pin 4	Digital Ausgang DO1, Open Drain oder Digital Eingang DI1	
Pin 5	Digital Ausgang DO2, Open Drain	



Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, ist eine separate Versorgungsspannung für das LLB zu benutzen. Für die Versorgungsspannung wird ein Kabelquerschnitt von min. 0,75 mm<sup>2</sup> empfohlen.

### 6.3.1 Beschaltung Digital Eingang DI1

Der Digital Ausgang DO1 kann als Digital Eingang DI1 konfiguriert werden. Dies ist hilfreich für die Auslösung von Messungen über einen externen Schalter oder Taster, um getriggerte Messungen vornehmen zu können.

Low-Pegel:  $U_{DI1} < 2 \text{ V DC}$

High-Pegel:  $U_{DI1} > 13 \text{ V DC}$  und  $U_{DI1} < 30 \text{ V DC}$

Die Benutzung des Digital Eingangs DI1 deaktiviert Digital Ausgang DO1. Konfiguration siehe Kapitel „Digital Eingang / Ausgang 1“ auf Seite 50.

Aus Sicherheitsgründen muss zum Schutz des Anschlusses immer ein Widerstand eingesetzt werden.

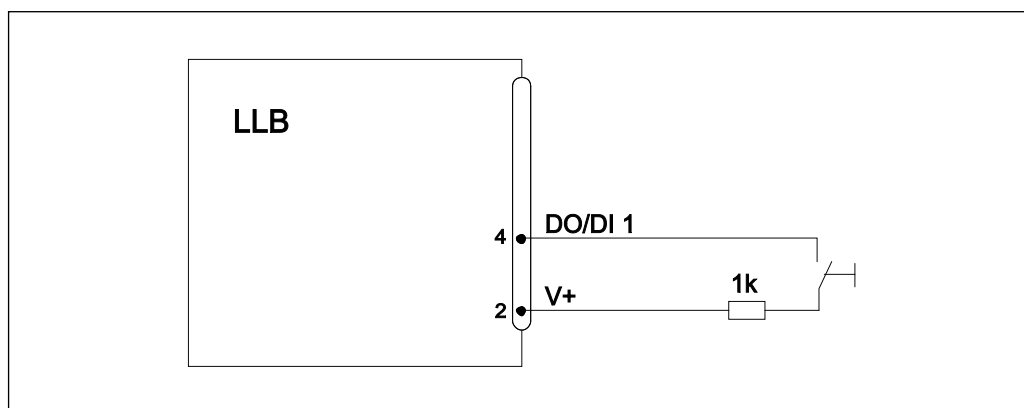


Abbildung 2: Beschaltung für externe Triggerung

### 6.3.2 Beschaltung Digital Ausgänge DO1, DO2, DOE

Das LLB wird mit zwei digitalen Ausgängen für Füllstandsüberwachung ausgeliefert (DO 1 und DO 2). Ein dritter digitaler Ausgang (DO E) ist fest zugewiesen, um mögliche Gerätefehler zu signalisieren. Es handelt sich dabei um Open Drain Ausgänge, wie in Abbildung 3 ersichtlich. Diese können Lasten bis 200 mA treiben. Die max. Schaltspannung beträgt 30 V DC. Im 'Ein'-Zustand ist der FET Transistor leitend.

Konfiguration siehe Seite 50 und 51.

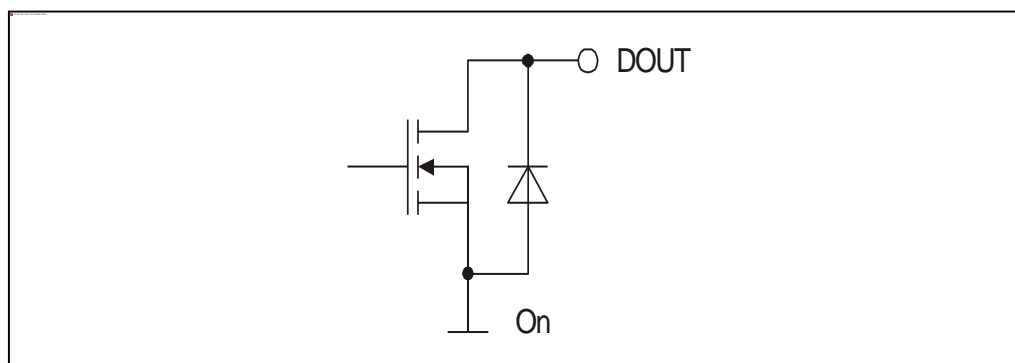


Abbildung 3: Beschaltung der Digital Ausgänge

## 6.4 PROFIBUS-DP – Schnittstelle

### 6.4.1 RS485 Übertragungstechnik

Alle Geräte werden in einer Busstruktur (Linie) angeschlossen. In einem Segment können bis zu 32 Teilnehmer (Master oder Slaves) zusammengeschaltet werden. Am Anfang und am Ende jedes Segments wird der Bus durch einen aktiven Busabschluss abgeschlossen. Für einen störungsfreien Betrieb muss sichergestellt werden, dass die beiden Busabschlüsse immer mit Spannung versorgt werden. Der Busabschluss kann über einen Schraubverschluss im Laser-Gehäuseoberteil zugeschaltet werden.

Bei mehr als 32 Teilnehmern oder zur Vergrößerung der Netzausdehnung müssen Repeater (Signalverstärker) eingesetzt werden, um die einzelnen Bussegmente zu verbinden.

Alle verwendeten Leitungen müssen entsprechend der PROFIBUS-Spezifikation für die Kupfer-Datenadern folgende Parameter erfüllen:

Parameter	Leitungstyp A
Wellenwiderstand in $\Omega$	135...165 bei einer Frequenz von 3...20 MHz
Betriebskapazität (pF/m)	30
Schleifenwiderstand ( $\Omega$ /km)	$\leq 110$
Aderndurchmesser (mm)	$> 0,64$
Aderquerschnitt (mm <sup>2</sup> )	$> 0,34$

Die Übertragungsgeschwindigkeit ist beim PROFIBUS im Bereich zwischen 9.6 kBit/s und 12 Mbit/s wählbar und wird vom Laser automatisch erkannt. Sie wird bei der Inbetriebnahme des Systems einheitlich für alle Geräte am Bus ausgewählt.

Reichweite in Abhängigkeit der Übertragungsgeschwindigkeit für Kabeltyp A:

Baudrate (kbits/s)	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500	12000
Reichweite / Segment	1200 m	1200 m	1200 m	1000 m	400 m	200 m	100 m

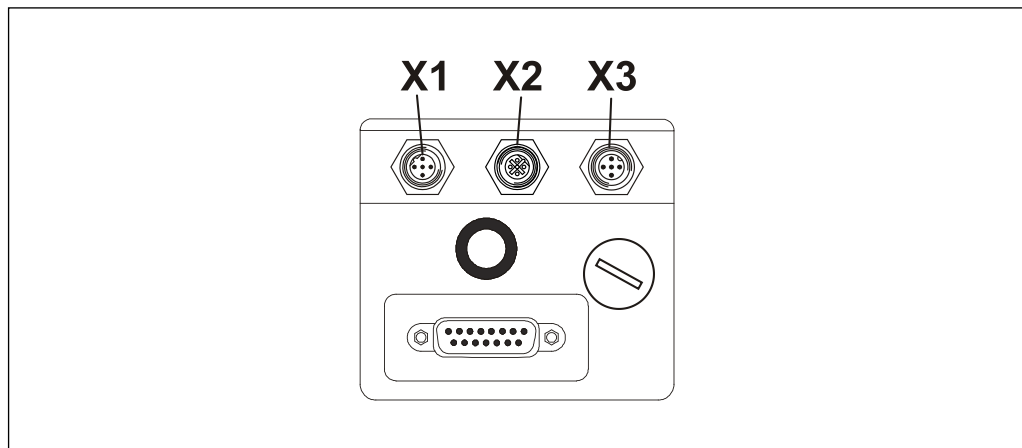
Um eine hohe Störfestigkeit des Systems gegen elektromagnetische Störstrahlungen zu erzielen, muss eine geschirmte Datenleitung verwendet werden. Der Schirm sollte möglichst beidseitig und gut leitend über großflächige Schirmschellen an Schutz Erde angeschlossen werden. Weiterhin ist zu beachten, dass die Datenleitung möglichst separat von allen starkstromführenden Kabeln verlegt wird. Bei Datenraten  $\geq 1,5$  Mbit/s sind Stichleitungen unbedingt zu vermeiden.

Über die Anschluss-Stecker im Laser-Gehäuseoberteil kann das kommende und das gehende Datenkabel separat angeschlossen werden. Dadurch werden Stichleitungen vermieden.



**Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die PROFIBUS-Richtlinien 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!**

### 6.4.2 Anschluss

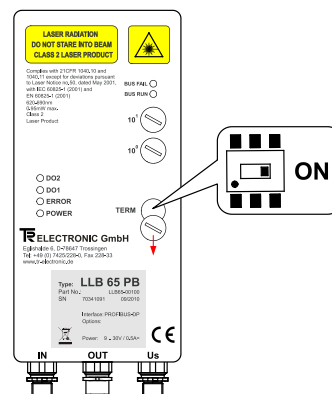


<b>X1</b>		<b>Flanschstecker, (M12x1-5 pol. B-kodiert)</b>	
Pin 1	N.C.	<b>Profibus_IN</b>	
Pin 2	Profibus, Data A		
Pin 3	N.C.		
Pin 4	Profibus, Data B		
Pin 5	N.C.		

<b>X2</b>		<b>Flanschdose, (M12x1-5 pol. B-kodiert)</b>	
Pin 1	N.C.	<b>Profibus_OUT</b>	
Pin 2	Profibus, Data A		
Pin 3	N.C.		
Pin 4	Profibus, Data B		
Pin 5	N.C.		

### 6.4.3 Bus-Terminierung

Ist der Laser der letzte Teilnehmer im PROFIBUS-Segment, ist der Bus durch den Terminierungsschalter = ON abzuschließen. In diesem Zustand wird der weiterführende PROFIBUS abgekoppelt.



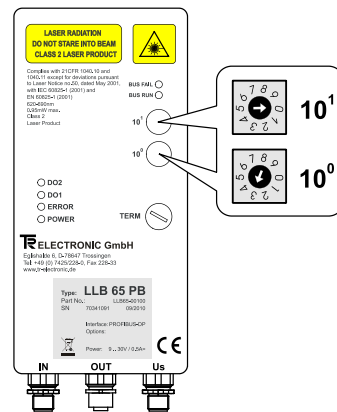
### 6.4.4 Bus-Adressierung

Gültige PROFIBUS-Adressen: 3 – 99

$10^0$ : Einstellung der 1er-Stelle

$10^1$ : Einstellung der 10er-Stelle

Bei Einstellung einer ungültigen Stationsadresse läuft das Gerät nicht an.



### 6.5 Analog – Schnittstelle

Der Analogausgang des LLB ist gegenüber der restlichen Elektronik im Gerät isoliert. Wenn der Analogausgang benutzt wird, muss die Analogmasse (AGND) verwendet werden.

Sicherstellen, dass der Gesamtwiderstand am Analogausgang kleiner als  $500 \Omega$  ist. Konfiguration siehe Seite 49, 52 und 53.

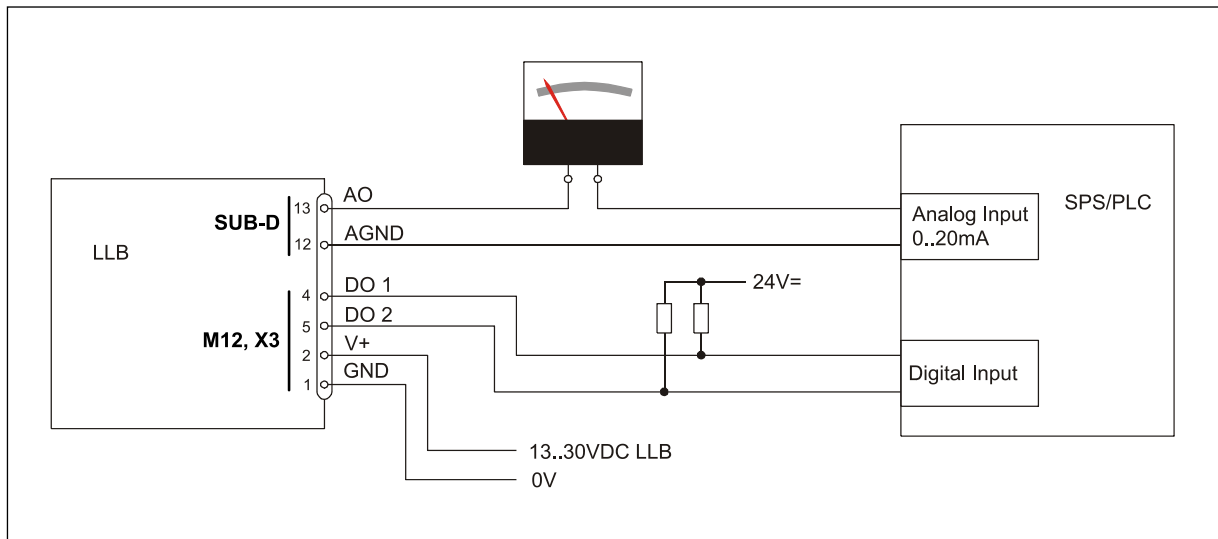


Abbildung 4: Verbindung eines analogen Anzeigeinstrumentes und einer SPS Steuerung

### 6.5.1 Kabelspezifikation

Signal	Leitung
AGND / AO	min. 0,25mm <sup>2</sup> , paarig verseilt und geschirmt

### 6.5.2 Störfestigkeit

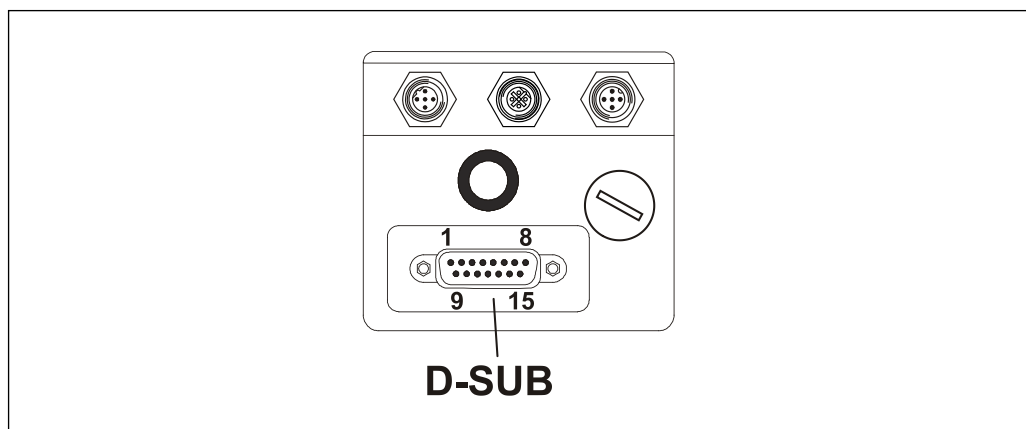
Um eine hohe Störfestigkeit des Systems gegen elektromagnetische Störstrahlungen zu erzielen, muss eine geschirmte Datenleitung verwendet werden. Der Schirm sollte **möglichst beidseitig** und gut leitend über großflächige Schirmschellen an Schutz Erde angeschlossen werden. Nur wenn die Maschinenerde gegenüber der Schaltschrankerde stark mit Störungen behaftet ist, sollte man den Schirm **einseitig** im Schaltschrank erden.



**Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die einschlägigen Normen und Richtlinien zu beachten!**

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

### 6.5.3 Anschluss, D-SUB



PIN	Bezeichnung	Beschreibung
1 – 11	-	<b>dürfen nicht beschaltet werden !</b>
12	AGND	Analog Masse
13	AO	Analog Ausgang 0...20 mA bzw. 4...20 mA
14	GND	Geräte Masse
15	GND	Geräte Masse

## 6.6 Abschirmung und Gerätemasse

Das LLB besitzt zwei elektrisch isolierte Massepunkte, den generellen Massepunkt (GND) und den Massepunkt für den Analogausgang (AGND). GND und AGND sind über ein RC-Glied mit dem Gehäuse verbunden, siehe Abbildung 5.

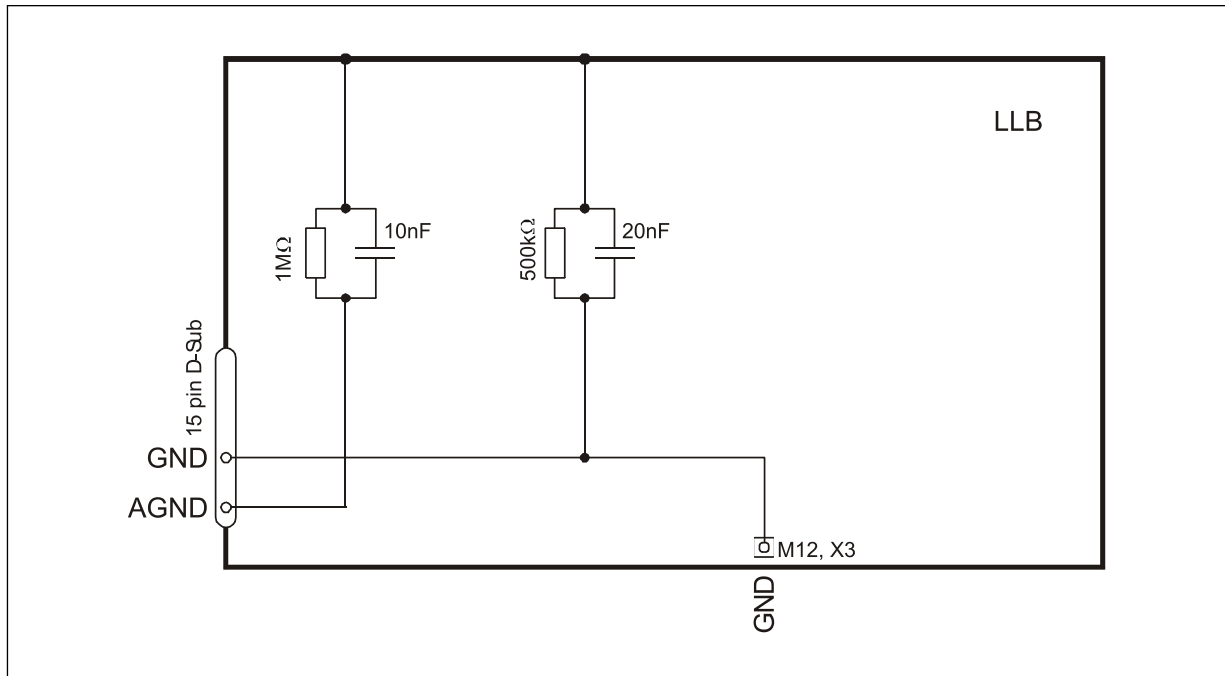


Abbildung 5: Verbindung zwischen Abschirmung, Masse (GND) und Analog-Masse (AGND)

## 6.7 Geräte-Statusanzeige

Das Mess-System verfügt über vier Geräte-spezifische Status-LEDs in der Anschlusshaube:

- DO1 --> Digital Ausgang 1
- DO2 --> Digital Ausgang 2
- ERROR --> Fehleranzeige
- POWER --> Anzeige für Spannungsversorgung

DO1 und 2 (gelb):

ON, wenn die programmierten Schaltpunkte für die Digital Ausgänge 1 bzw. 2 erreicht werden.

Konfiguration siehe „Digital Ausgänge 1 und 2 ON/OFF“ auf Seite 51.

ERROR (rot):

ON, wenn einer der folgenden Fehler vorliegt:

- Distanz außerhalb des Messbereichs
- interne Temperatur außerhalb Bereich
- es konnte kein plausibler Messwert generiert werden
- Hardwarefehler

Entsprechende Maßnahmen im Fehlerfall siehe Kapitel „Diagnose über optische Geräte-Status-Anzeigen“, Seite 58.

POWER (grün):

ON, wenn sich die Spannungsversorgung im zulässigen Bereich befindet

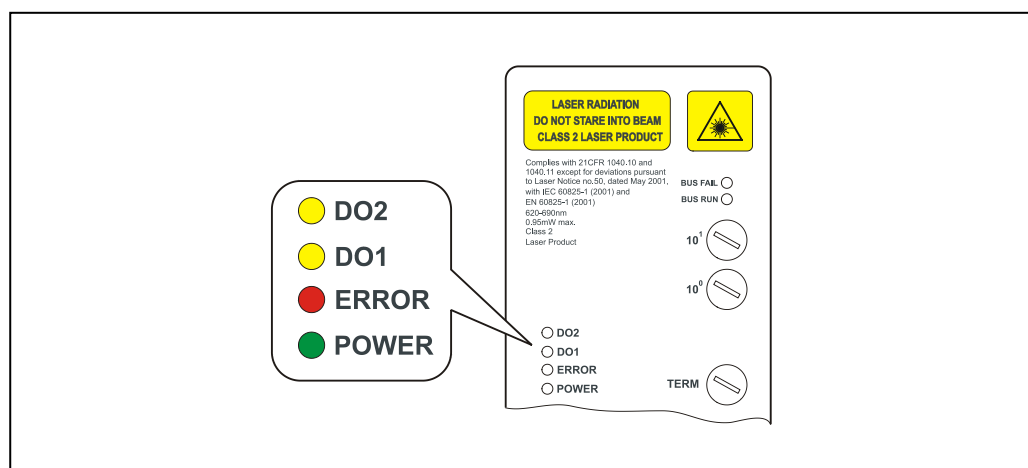


Abbildung 6: Geräte-Status LEDs

## 7 Inbetriebnahme

### 7.1 Geräte-Stammdaten-Datei (GSD)

Um für PROFIBUS eine einfache Plug-and-Play Konfiguration zu erreichen, wurden die charakteristischen Kommunikationsmerkmale von PROFIBUS-Geräten in Form eines elektronischen Gerätedatenblatts (Gerätestammdaten-Datei, GSD-Datei) festgelegt.

Durch das festgelegte Dateiformat kann das Projektierungssystem die Gerätestammdaten des PROFIBUS-Mess-Systems einfach einlesen und bei der Konfiguration des Bussystems automatisch berücksichtigen.

Die GSD-Datei ist Bestandteil des Mess-Systems und hat den Dateinamen **"TR010D65.gsd"** (Deutsch). Zum Mess-System gehören weiterhin noch zwei Bitmap Dateien mit Namen **"TR0D65N.bmp"** und **"TR0D65S.bmp"**, die das Mess-System zum einen im Normalbetrieb, und zum anderen mit Störung zeigt.

#### Download:

- [www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-ID-MUL-0006](http://www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-ID-MUL-0006)

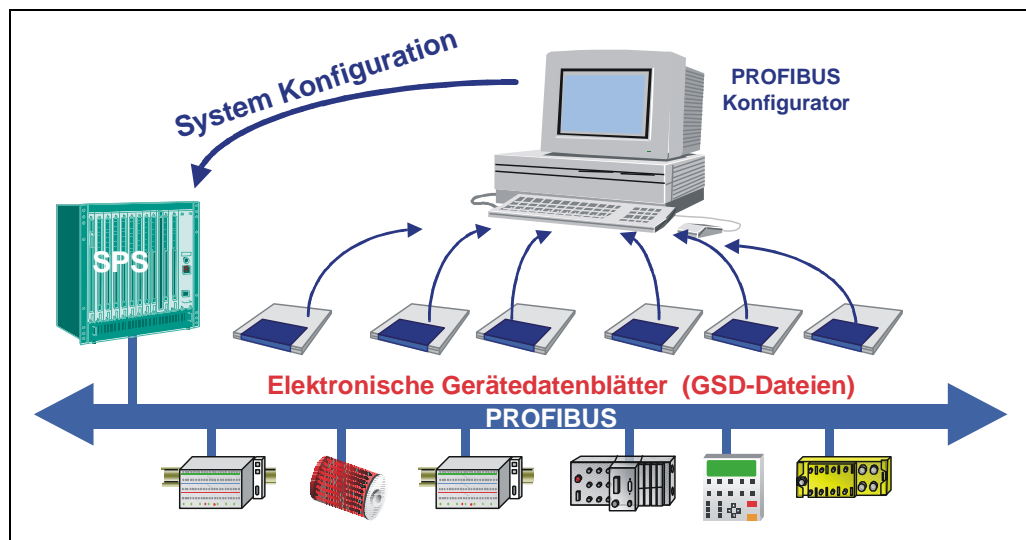


Abbildung 7: GSD für die Konfiguration

### 7.2 Identnummer

Jeder PROFIBUS Slave und jeder Master Klasse 1 muss eine Identnummer haben. Sie wird benötigt, damit ein Master ohne signifikanten Protokolloverhead die Typen der angeschlossenen Geräte identifizieren kann. Der Master vergleicht die Identnummern der angeschlossenen Geräte mit den Identnummern in den vom Projektierungstool vorgegebenen Projektierungsdaten. Der Nutzdatentransfer wird nur dann begonnen, wenn die richtigen Gerätetypen mit den richtigen Stationsadressen am Bus angeschlossen wurden. Dadurch wird eine hohe Sicherheit gegenüber Projektierungsfehlern erreicht.

Das Mess-System hat die Identnummer 0D65 (Hex).

### 7.3 Anlauf am PROFIBUS

Bevor das Mess-System in den Nutzdatenverkehr (Data\_Exchange) aufgenommen werden kann, muss der Master im Hochlauf das Mess-System zuerst initialisieren. Der dabei entstehende Datenverkehr zwischen dem Master und dem Mess-System (Slave) gliedert sich in die Parametrierungs-, Konfigurierungs- und Datentransferphase.

Hierbei wird überprüft, ob die projektierte Sollkonfiguration mit der tatsächlichen Gerätekonfiguration übereinstimmt. Bei dieser Überprüfung müssen der Gerätetyp, die Format- und Längeninformationen sowie die Anzahl der Ein- und Ausgänge übereinstimmen. Der Benutzer erhält dadurch einen zuverlässigen Schutz gegen Parametrierungsfehler.

Könnte die Überprüfung fehlerfrei ausgeführt werden, wird in den so genannten DDLM\_Data\_Exchange – Modus umgeschaltet. In diesem Modus überträgt das Mess-System z.B. seine Istposition und es kann die Preset-Justage-Funktion ausgeführt werden.

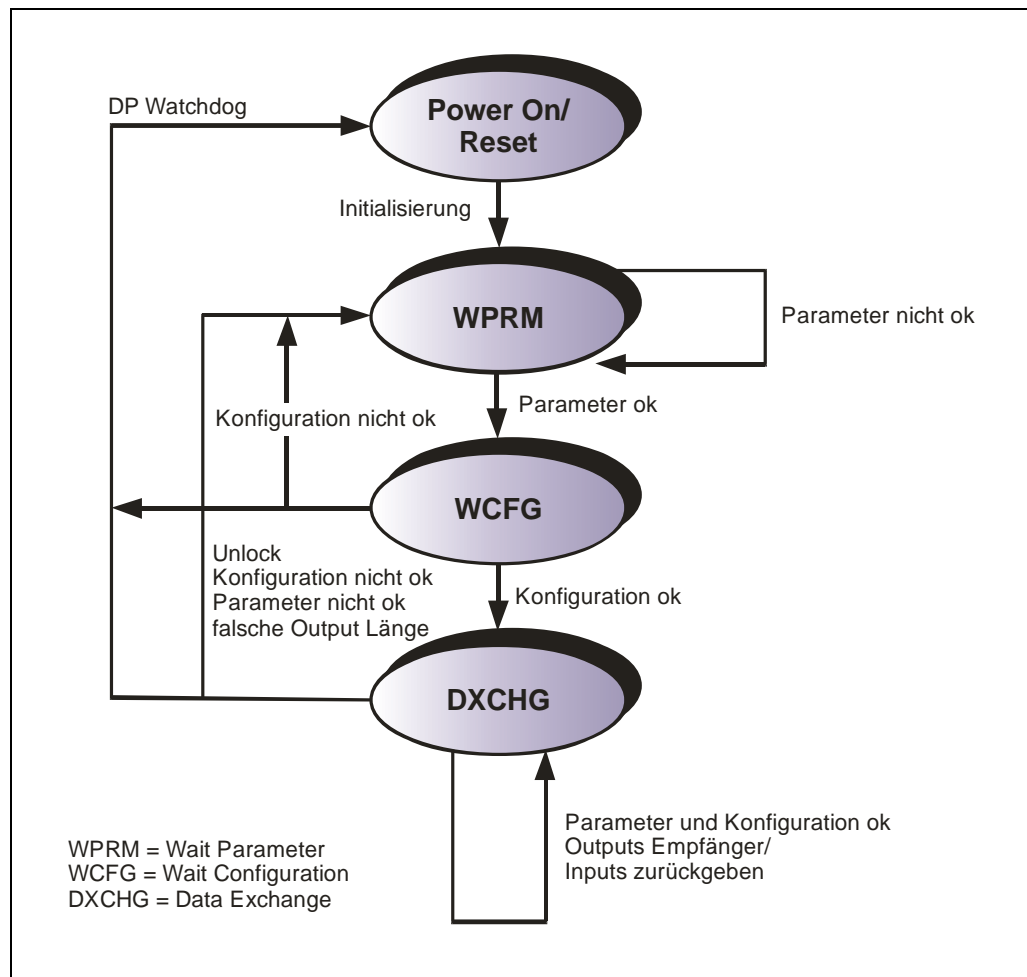


Abbildung 8: DP-Slave Initialisierung

## 7.4 Bus-Statusanzeige

Das Mess-System verfügt über zwei Bus-spezifische LEDs in der Anschlusshaube. Eine rote LED (Bus Fail) zur Anzeige von Fehlern und eine grüne LED (Bus Run) zur Anzeige der Statusinformation.

Beim Anlaufen des Mess-Systems blinken beide LEDs kurz auf. Danach hängt die Anzeige vom Betriebszustand des Mess-Systems ab.

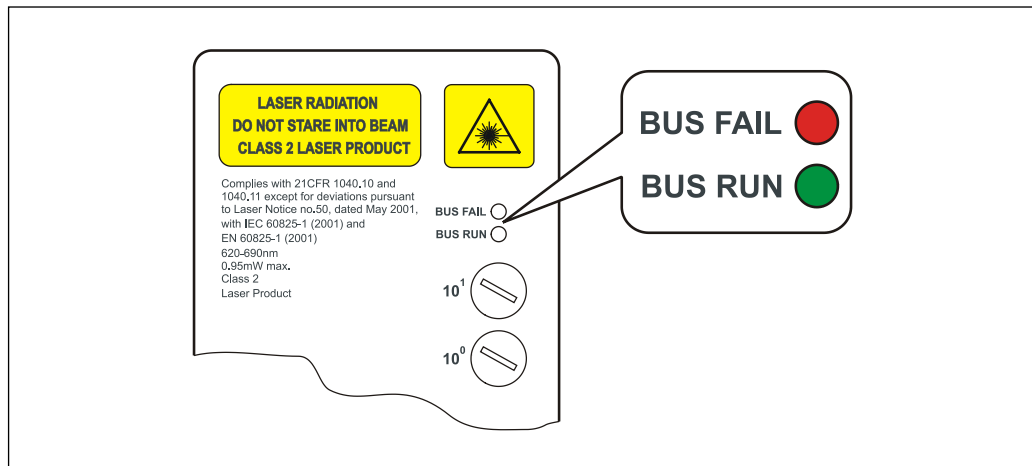


Abbildung 9: Bus-Status LEDs

- = AN
- = AUS
- ◐ = 10 Hz

LED, grün	Bus Run
●	betriebsbereit
○	Versorgung fehlt, Hardwarefehler
◐	Parametrier- oder Konfigurationsfehler

LED, rot	Bus Fail
○	kein Fehler, Bus im Zyklus
◐	Mess-System wird vom Master nicht angesprochen, kein Data-Exchange
●	nicht behebbare Mess-System Störung

Entsprechende Maßnahmen im Fehlerfall siehe Kapitel „Diagnose über optische Bus-Status-Anzeigen“, Seite 59.

## 8 Parametrierung und Konfiguration

### Parametrierung

Parametrierung bedeutet, einem PROFIBUS-DP Slave vor dem Eintritt in den zyklischen Austausch von Prozessdaten bestimmte Informationen mitzuteilen, die er für den Betrieb benötigt. Das Mess-System benötigt z.B. Daten für Auflösung, Zählrichtung usw.

Üblicherweise stellt das Konfigurationsprogramm für den PROFIBUS-DP Master eine Eingabemaske zur Verfügung, über die der Anwender die Parameterdaten eingeben, oder aus Listen auswählen kann. Die Struktur der Eingabemaske ist in der Gerätestammdatei hinterlegt. Anzahl und Art der vom Anwender einzugebenden Parameter hängen von der Wahl der Soll-Konfiguration ab.



*Nachfolgend beschriebene Konfigurationen enthalten Konfigurations- und Parameter-Daten, die in ihrer Bit- bzw. Byte-Lage aufgeschlüsselt sind. Diese Informationen sind z.B. nur von Bedeutung bei der Fehlersuche, bzw. bei Busmaster-Systemen, bei denen diese Informationen manuell eingetragen werden müssen.*

*Moderne Konfigurations-Tools stellen hierfür entsprechende grafische Oberflächen zur Verfügung. Die Bit- bzw. Byte-Lage wird dabei im "Hintergrund" automatisch gemanagt. Das Konfigurationsbeispiel Seite 54 verdeutlicht dies noch mal.*

### Konfiguration



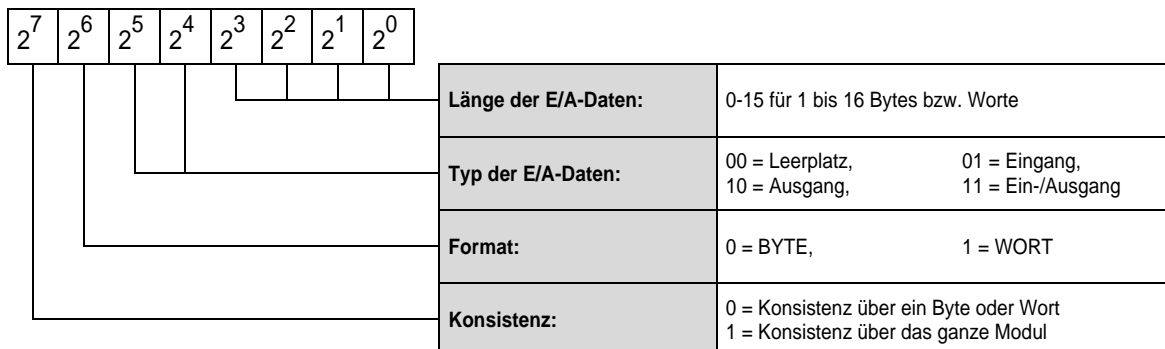
*Die Festlegung der E/A-Datenlänge, E/A-Datentyp etc. geschieht bei den meisten Busmastern automatisch. Nur bei wenigen Busmastern müssen diese Angaben manuell eingetragen werden.*

Konfiguration bedeutet, dass eine Angabe über die Länge und den Typ der Prozessdaten zu machen ist, und wie diese zu behandeln sind. Hierzu stellt das Konfigurationsprogramm üblicherweise eine Eingabeliste zur Verfügung, in die der Anwender die entsprechenden Kennungen einzutragen hat.

Da das Mess-System mehrere mögliche Konfigurationen unterstützt, ist abhängig von der gewünschten Soll-Konfiguration die einzugebende Kennung voreingestellt, so dass nur noch die E/A Adressen eingetragen werden müssen. Die Kennungen sind in der Gerätestammdatei hinterlegt.

Abhängig von der gewünschten **Soll-Konfiguration** belegt das Mess-System auf dem PROFIBUS eine unterschiedliche Anzahl Eingangs- und Ausgangsworte.

#### Aufbau des Konfigurationsbyte (kompaktes Format):



## 8.1 Übersicht

<b>Konfiguration</b>	<b>Betriebsparameter</b>	<b>*Länge</b>	<b>Features</b>
<b>TR-Mode</b> <b>Seite 37</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einheit</li> <li>- Zählrichtung</li> <li>- Preset</li> <li>- Offset</li> <li>- Messzyklus</li> <li>- Fehlerausgabe</li> <li>- Fehlerwert</li> </ul>	<p>32 Bit IN</p> <p>32 Bit OUT</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausgabe der aktuellen Istposition mit der eingestellten Auflösung, Zählrichtung und Abtastrate</li> <li>- Preset-Justage über den Bus</li> <li>- Fehlerbehandlung</li> </ul>
<b>TR-Mode extended</b> <b>Seite 40</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einheit</li> <li>- Zählrichtung</li> <li>- Preset</li> <li>- Offset</li> <li>- Messzyklus</li> <li>- Fehlerausgabe</li> <li>- Fehlerwert</li> <li>- Digital Eingang Ausgang 1</li> <li>- Digital Ausgang 1 ON/OFF</li> <li>- Digital Ausgang 2 ON/OFF</li> <li>- Analog Ausgang Min/Max</li> <li>- Min Analogstrom</li> <li>- Analogstrom im Fehlerfall</li> </ul>	<p>32 Bit IN</p> <p>32 Bit OUT</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausgabe der aktuellen Istposition mit der eingestellten Auflösung, Zählrichtung und Abtastrate</li> <li>- Preset-Justage über den Bus</li> <li>- Fehlerbehandlung</li> <li>- Konfiguration Digital Eingang / Ausgang</li> <li>- Setzen der Schaltpunkte, Digital Ausgänge</li> <li>- Konfiguration Analog Ausgang</li> <li>- Fehlerbehandlung, Analog Ausgang</li> </ul>

\* aus Sicht des Bus-Masters

## 8.2 TR-Mode

### Datenaustausch

#### DDL\_M\_Data\_Exchange

Eingangsdoppelwort EDx

Byte	1	2	3	4
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange – Positionsdaten, 2er Komplement				

Format für Preset-Justagewert (Beschreibung der Funktion siehe Seite 46)

Ausgangsdoppelwort ADx

Byte	1	2	3	4	
Bit	31	30 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	0 / 1	$2^{30} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Preset-Ausführung	Preset-Justagewert			

### Konfigurationsdaten

siehe Hinweis auf Seite 35

TR-Mode: **0xF1**

(1 Doppelwort Eingangsdaten für Positionswert, konsistent /  
1 Doppelwort Ausgangsdaten für Preset-Justagewert, konsistent)

#### DDL\_M\_Chk\_Cfg

Byte	1			
Bit	7	6	5 – 4	3 – 0
Data	1	1	11	1
<b>F</b>				<b>1</b>
	Konsistenz	Wort Format	Eingangsdaten	Längen-Code

**Betriebsparameter-Übersicht**

siehe Hinweis auf Seite 35

<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Byte</b>	<b>Format</b>	<b>Beschreibung</b>
Einheit	Unsigned8	x+0	Seite 38	Seite 47
Offset	Signed32	x+1 – x+4	Seite 38	Seite 47
Messzyklus	Unsigned8	x+5	Seite 39	Seite 48
Zählrichtung	Bit	x+6	Seite 39	Seite 48
Preset	Bit	x+6	Seite 39	Seite 48
Fehlerausgabe	Bit	x+6	Seite 39	Seite 49
Fehlerwert	Signed32	x+7 – x+10	Seite 39	Seite 50

**Betriebsparameter Einheit**

Beschreibung siehe Seite 47

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Unsigned8

<b>Byte</b>	<b>x+0</b>							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Data	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
1/10 mm ( <b>Default</b> )	0	0	0	0	0	0	0	0
mm	0	0	0	0	0	0	0	1
cm	0	0	0	0	0	0	1	0
MIL (1/1000 Inch)	0	0	0	0	0	0	1	1
1/100 Inch	0	0	0	0	0	1	0	0
1/10 Inch	0	0	0	0	0	1	0	1
Inch	0	0	0	0	0	1	1	0

**Betriebsparameter Offset**

Beschreibung siehe Seite 47

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Signed32

<b>Byte</b>	<b>x+1</b>	<b>x+2</b>	<b>x+3</b>	<b>x+4</b>
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Offset</b>			

### Betriebsparameter Messzyklus

Beschreibung siehe Seite 48

#### DDL\_M\_Set\_Prm

Unsigned8

Byte	x+5
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	0 (0 – 255)
	<b>Messzyklus</b>

### Bit-codierte Betriebsparameter

#### DDL\_M\_Set\_Prm

Byte	x+6
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

x = Default-Einstellung

Bit	Definition	= 0	X	= 1	Seite
0	<b>Zählrichtung</b>	mit zunehmender Distanz zum Laser, Positionswerte steigend	X	mit zunehmender Distanz zum Laser, Positionswerte fallend	48
1	<b>Preset</b>	Offset aktiv	X	Justage aktiv	48
2	<b>Fehlerausgabe</b>	Fehlerausgabe = letzter Wert	X	Fehlerausgabe = eingetragener Fehlerwert	49

### Betriebsparameter Fehlerwert

Beschreibung siehe Seite 50

#### DDL\_M\_Set\_Prm

Signed32

Byte	x+7	x+8	x+9	x+10
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Fehlerwert</b>			

### 8.3 TR-Mode extended

**Datenaustausch**

**DDL\_M\_Data\_Exchange**

Eingangsdoppelwort EDx

Byte	1	2	3	4
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange – Positionsdaten, 2er Komplement				

Format für Preset-Justagewert (Beschreibung der Funktion siehe Seite 46)

Ausgangsdoppelwort ADx

Byte	1	2	3	4	
Bit	31	30 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	0 / 1	$2^{30} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Preset-Ausführung	Preset-Justagewert			

**Konfigurationsdaten**

siehe Hinweis auf Seite 35

TR-Mode extended: **0xF1** (1 Doppelwort Eingangsdaten für Positionswert, konsistent /  
1 Doppelwort Ausgangsdaten für Preset-Justagewert, konsistent)

**DDL\_M\_Chk\_Cfg**

Byte	1			
Bit	7	6	5 – 4	3 – 0
Data	1	1	11	1
<b>F</b>				<b>1</b>
	Konsistenz	Wort Format	Eingangsdaten	Längen-Code

**Betriebsparameter-Übersicht**

siehe Hinweis auf Seite 35

<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>	<b>Byte</b>	<b>Format</b>	<b>Beschreibung</b>
Einheit	Unsigned8	x+0	Seite 41	Seite 47
Offset	Signed32	x+1 – x+4	Seite 42	Seite 47
Messzyklus	Unsigned8	x+5	Seite 42	Seite 48
Zählrichtung	Bit	x+6	Seite 42	Seite 48
Preset	Bit	x+6	Seite 42	Seite 48
Fehlerausgabe	Bit	x+6	Seite 42	Seite 49
Min Analogstrom	Bit	x+6	Seite 42	Seite 49
Fehlerwert	Signed32	x+7 – x+10	Seite 43	Seite 50
Digital Eingang / Ausgang 1	Unsigned8	x+11	Seite 43	Seite 50
Digital Ausgang 1 On	Signed32	x+12 – x+15	Seite 43	Seite 51
Digital Ausgang 1 Off	Signed32	x+16 – x+19	Seite 44	Seite 51
Digital Ausgang 2 On	Signed32	x+20 – x+23	Seite 44	Seite 51
Digital Ausgang 2 Off	Signed32	x+24 – x+27	Seite 44	Seite 51
Analog Ausgang Min	Signed32	x+28 – x+31	Seite 45	Seite 52
Analog Ausgang Max	Signed32	x+32 – x+35	Seite 45	Seite 52
Analogstrom im Fehlerfall	Unsigned8	x+36	Seite 45	Seite 53

**Betriebsparameter Einheit**

Beschreibung siehe Seite 47

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Unsigned8

<b>Byte</b>	<b>x+0</b>							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Data	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>
1/10 mm ( <b>Default</b> )	0	0	0	0	0	0	0	0
mm	0	0	0	0	0	0	0	1
cm	0	0	0	0	0	0	1	0
MIL (1/1000 Inch)	0	0	0	0	0	0	1	1
1/100 Inch	0	0	0	0	0	1	0	0
1/10 Inch	0	0	0	0	0	1	0	1
Inch	0	0	0	0	0	1	1	0

### **Betriebsparameter Offset**

Beschreibung siehe Seite 47

#### **DDL\_M\_Set\_Prm**

Signed32

Byte	x+1	x+2	x+3	x+4
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Offset</b>			

### **Betriebsparameter Messzyklus**

Beschreibung siehe Seite 48

#### **DDL\_M\_Set\_Prm**

Unsigned8

Byte	x+5
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	0 (0 – 255)
	<b>Messzyklus</b>

### **Bit-codierte Betriebsparameter**

#### **DDL\_M\_Set\_Prm**

Byte	x+6
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

x = Default-Einstellung

Bit	Definition	= 0	X	= 1	Seite
0	<b>Zählrichtung</b>	mit zunehmender Distanz zum Laser, Positionswerte steigend	X	mit zunehmender Distanz zum Laser, Positionswerte fallend	48
1	<b>Preset</b>	Offset aktiv	X	Justage aktiv	48
2	<b>Fehlerausgabe</b>	Fehlerausgabe = letzter Wert	X	Fehlerausgabe = eingetragener Fehlerwert	49
3	<b>Min Analogstrom</b>	0 mA	X	4 mA	49

### **Betriebsparameter Fehlerwert**

Beschreibung siehe Seite 50

#### **DDL\_M\_Set\_Prm**

Signed32

Byte	x+7	x+8	x+9	x+10
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Fehlerwert</b>			

### **Betriebsparameter Digital Eingang / Ausgang 1**

Beschreibung siehe Seite 50

#### **DDL\_M\_Set\_Prm**

Unsigned8

Byte	x+11							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Data	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
Ausgang: Digital Ausgang 1 ( <b>Default</b> )	0	0	0	0	0	0	0	0
Eingang: Einzelmessung	0	0	0	0	0	0	0	1
Eingang: Dauermessung	0	0	0	0	0	0	1	0

### **Betriebsparameter Digital Ausgang 1 On**

Beschreibung siehe Seite 51

#### **DDL\_M\_Set\_Prm**

Signed32

Byte	x+12	x+13	x+14	x+15
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Digital Ausgang 1 On</b>			

## **Betriebsparameter Digital Ausgang 1 Off**

Beschreibung siehe Seite 51

### **DDL\_M\_Set\_Prm**

Signed32

<b>Byte</b>	<b>x+16</b>	<b>x+17</b>	<b>x+18</b>	<b>x+19</b>
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Digital Ausgang 1 Off</b>			

## **Betriebsparameter Digital Ausgang 2 On**

Beschreibung siehe Seite 51

### **DDL\_M\_Set\_Prm**

Signed32

<b>Byte</b>	<b>x+20</b>	<b>x+21</b>	<b>x+22</b>	<b>x+23</b>
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Digital Ausgang 2 On</b>			

## **Betriebsparameter Digital Ausgang 2 Off**

Beschreibung siehe Seite 51

### **DDL\_M\_Set\_Prm**

Signed32

<b>Byte</b>	<b>x+24</b>	<b>x+25</b>	<b>x+26</b>	<b>x+27</b>
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Digital Ausgang 2 Off</b>			

### **Betriebsparameter Analog Ausgang Min**

Beschreibung siehe Seite 52

#### **DDL\_M\_Set\_Prm**

Signed32

<b>Byte</b>	<b>x+28</b>	<b>x+29</b>	<b>x+30</b>	<b>x+31</b>
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Analog Ausgang Min</b>			

### **Betriebsparameter Analog Ausgang Max**

Beschreibung siehe Seite 52

#### **DDL\_M\_Set\_Prm**

Signed32

<b>Byte</b>	<b>x+32</b>	<b>x+33</b>	<b>x+34</b>	<b>x+35</b>
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Analog Ausgang Max</b>			

### **Betriebsparameter Analogstrom im Fehlerfall**

Beschreibung siehe Seite 53

#### **DDL\_M\_Set\_Prm**

Unsigned8

<b>Byte</b>	<b>x+36</b>
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$
Default (dez.)	0 (0 – 200)
	<b>Analogstrom im Fehlerfall</b>

## 8.4 Preset-Justage-Funktion

**⚠ WARNUNG**

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

**ACHTUNG**

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

Verfügbarkeit			
TR-Mode	X	TR-Mode extended	X
Seite 37		Seite 40	



**Damit die Preset-Justage-Funktion genutzt werden kann, muss die Funktion aktiviert sein, siehe Kapitel „Preset“ auf Seite 48 !**

Das Mess-System kann über den PROFIBUS innerhalb des Messbereichs auf einen beliebigen Positionswert justiert werden. Dies geschieht durch Setzen des höchstwertigen Bits der Ausgangsdaten 2<sup>31</sup>.

Der in den Datenbytes übertragene Preset-Justagewert wird mit der steigenden Flanke des Bits "**Preset-Ausführung**" als Positionswert übernommen.

Es erfolgt keine Quittierung des Vorgangs über die Eingänge.

<b>Untergrenze</b>	0
<b>Obergrenze</b>	entsprechend der eingestellten Auflösung, bezogen auf 500 m

## 8.5 Beschreibung der Betriebsparameter

### 8.5.1 Einheit

Festlegung der Mess-System-Auflösung.

Verfügbarkeit			
TR-Mode	X	TR-Mode extended	X
Seite 37		Seite 40	

Auswahl	Beschreibung	Default
1/10 mm	1 Digit = 1/10 Millimeter	X
mm	1 Digit = 1 Millimeter	
cm	1 Digit = 1 Zentimeter	
MIL (1/1000 Inch)	1 Digit = 1/1000 Inch	
1/100 Inch	1 Digit = 1/100 Inch	
1/10 Inch	1 Digit = 1/10 Inch	
Inch	1 Digit = 1 Inch	

### 8.5.2 Offset

Festlegung eines Offset-Wertes für die Positionsausgabe. Der Offset ist für eine dauerhafte Verschiebung des Nullpunkts vorgesehen. Der eingegebene Wert bezieht sich dabei auf die Messreferenz, siehe „Geräteabmessungen“ auf Seite 21. Der Anzeigewert ergibt sich aus dem Offset-Wert + momentane Istposition. Die Übergabe des eingetragenen Offset-Wertes geschieht in der Parametrierungsphase. Voraussetzung hierfür ist, dass unter dem Parameter *Preset* die Auswahl *Offset* vorgenommen wurde, siehe Seite 48.

Die Eingabe erfolgt mit der unter Parameter *Einheit* definierten Auflösung, siehe Seite 47.



**Die Preset-Funktion löscht einen zuvor eingestellten Offset und setzt das Mess-System auf den vorgegebenen Preset-Wert.**

Verfügbarkeit			
TR-Mode	X	TR-Mode extended	X
Seite 37		Seite 40	

<b>Untergrenze</b>	0xFE D3 A1 50 (-19 685 040)
<b>Obergrenze</b>	0x01 2C 5E B0 (+19 685 040)
<b>Default</b>	0x00 00 00 00

### 8.5.3 Messzyklus

Mit dem Messzyklus wird die Abtastrate der Distanzmessungen eingestellt. Der Wert 0 bewirkt eine schnellstmögliche Messung (Dauermessbetrieb). Diese kann, abhängig von der Oberfläche beim LLB-65 0,15 bis ca. 4 s und beim LLB-500 0,04 bis ca. 4 s andauern. Der Wert 0xFF deaktiviert diese Funktion und die Laser-Diode wird abgeschaltet. 1 Digit entspricht der Zeit von 1 s. Somit können Abtastraten von 1 s bis ca. 4 min. eingestellt werden.

<b>Verfügbarkeit</b>			
TR-Mode	X	TR-Mode extended	X
Seite 37		Seite 40	

<b>Untergrenze</b>	0x00
<b>Obergrenze</b>	0xFF
<b>Default</b>	0x00

### 8.5.4 Zählrichtung

Festlegung der Zählrichtung für den Positionswert.

<b>Verfügbarkeit</b>			
TR-Mode	X	TR-Mode extended	X
Seite 37		Seite 40	

<b>Auswahl</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Default</b>
Positiv	mit zunehmender Distanz zum Laser, Positionswerte steigend	<b>X</b>
Negativ	mit zunehmender Distanz zum Laser, Positionswerte fallend	

### 8.5.5 Preset

Festlegung der momentan aktiven Funktion: Justage bzw. Offset

<b>Verfügbarkeit</b>			
TR-Mode	X	TR-Mode extended	X
Seite 37		Seite 40	

<b>Auswahl</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Default</b>
Offset	Funktion gemäß der Beschreibung im Kapitel „Offset“, Seite 47.	<b>X</b>
Justage	Funktion gemäß der Beschreibung im Kapitel „Preset-Justage-Funktion“, Seite 46.	

### 8.5.6 Fehlerausgabe

Festlegung, welcher Datenwert 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.

<b>Verfügbarkeit</b>			
TR-Mode	X	TR-Mode extended	X
Seite 37		Seite 40	

<b>Auswahl</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Default</b>
Letzter Wert	Es wird die letzte gültige Position ausgegeben	<b>X</b>
Fehlerwert	Ausgabe des Wertes, welcher unter dem Parameter <i>Fehlerwert</i> definiert wurde, siehe Seite 50.	

### 8.5.7 Min Analogstrom

Festlegung, welcher min. Analogstrom ausgegeben werden soll.

<b>Verfügbarkeit</b>			
TR-Mode		TR-Mode extended	X
nicht unterstützt!		Seite 40	

<b>Auswahl</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Default</b>
0 mA	Strombereich: 0...20 mA	<b>X</b>
4 mA	Strombereich: 4...20 mA	

### 8.5.8 Fehlerwert

Festlegung des Fehlerwertes, der als Datenwert im Fehlerfall übertragen wird. Siehe Parameter *Fehlerausgabe* --> *Fehlerwert* auf Seite 49.

Verfügbarkeit			
TR-Mode	X	TR-Mode extended	X
Seite 37		Seite 40	

<b>Untergrenze</b>	0xFE D3 A1 50 (-19 685 040)
<b>Obergrenze</b>	0x01 2C 5E B0 (+19 685 040)
<b>Default</b>	0x00 00 00 00

### 8.5.9 Digital Eingang / Ausgang 1

Festlegung der Funktion für den programmierbaren Digital Eingang DI1.

Verfügbarkeit			
TR-Mode		TR-Mode extended	X
nicht unterstützt!		Seite 40	

Auswahl	Beschreibung	Default
Ausgang: Digital Ausgang 1	Digital Eingang DI1 = inaktiv, Digital Ausgang DO1 = aktiv Die Konfiguration des Ausganges erfolgt gemäß den Parametern <i>Digital Ausgänge 1 und 2 ON/OFF</i> ; Seite 51. Ausgangsschaltung siehe Kapitel 6.3.2 auf Seite 25.	X
Eingang: Einzelmessung	Digital Eingang DI1 = aktiv, Digital Ausgang DO1 = inaktiv Eingangsschaltung siehe Kapitel 6.3.1 auf Seite 25. Mit der positiven Flanke am Eingang wird eine einmalige Distanzmessung vorgenommen. Der Parameter „Messzyklus“ muss dazu auf dezimal „255“ stehen. Der Positionswert wird so lange gespeichert, bis die nächste Triggerung erfolgt.	
Eingang: Dauermessung	Digital Eingang DI1 = aktiv, Digital Ausgang DO1 = inaktiv Eingangsschaltung siehe Kapitel 6.3.1 auf Seite 25. Die Distanzmessung wird mit der positiven Flanke am Eingang gestartet. Die Distanzmessungen werden so lange fortgesetzt, bis die abfallende Flanke des anstehenden Signals erkannt wird. Der Parameter „Messzyklus“ muss dazu auf dezimal „255“ stehen. Die Distanzmessung erfolgt automatisch so schnell wie möglich.	

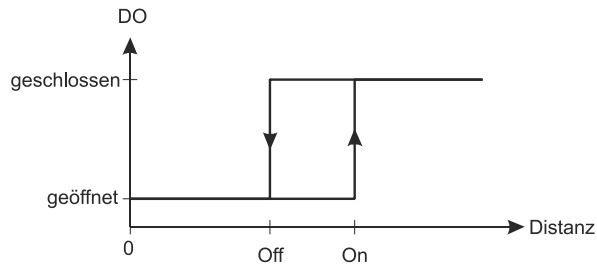
### 8.5.10 Digital Ausgänge 1 und 2 ON/OFF

Setzt die Distanzen, bei welchen die digitalen Ausgänge mit einer Hysterese ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Die Eingabe erfolgt mit der unter Parameter *Einheit* definierten Auflösung, siehe Seite 47.

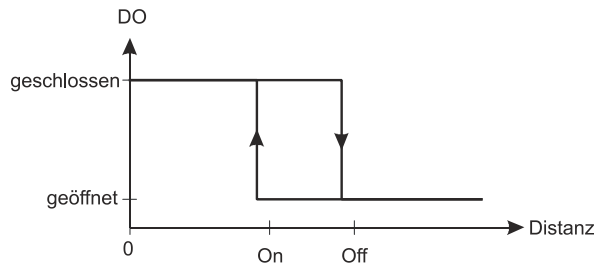
Es bestehen zwei verschiedene Schaltmöglichkeiten:

ON Distanz > OFF Distanz



Die Einschalt­distanz ist größer als die Ausschalt­distanz. Mit zunehmender Distanz wird der Signalausgang eingeschaltet (Open Drain Ausgang leitet) wenn die gemessene Distanz den ON-Schalt­punkt überschreitet. Mit einer abnehmenden Distanz wird der Signalausgang wieder ausgeschaltet (Open Drain Ausgang ist offen) sobald die Distanz unter den OFF-Schalt­punkt fällt.

ON Distanz < OFF Distanz



Die Einschalt­distanz ist kleiner als die Ausschalt­distanz. Mit abnehmender Distanz wird der Signalausgang eingeschaltet (Open Drain Ausgang geschlossen) wenn die gemessene Distanz den ON-Schalt­punkt unterschreitet. Mit einer zunehmenden Distanz wird der Signalausgang wieder ausgeschaltet (Open Drain Ausgang ist Offen) sobald die Distanz über den OFF-Schalt­punkt steigt.

Verfügbarkeit			
TR-Mode		TR-Mode extended	X
nicht unterstützt!		Seite 40	

<b>Untergrenze</b>	0xFE D3 A1 50 (-19 685 040)
<b>Obergrenze</b>	0x01 2C 5E B0 (+19 685 040)
<b>Default</b>	0x00 00 00 00

### 8.5.11 Analog Ausgang Min / Max

Setzt die Minimum bzw. Maximum Distanz in Abhängigkeit des minimalen und maximalen Ausgangsstromwertes des Analogausganges.

Die Eingabe erfolgt mit der unter Parameter *Einheit* definierten Auflösung, siehe Seite 47.

0...20mA

$$A_{out} = \frac{DIST - D_{min}}{D_{max} - D_{min}} * 20 \text{ mA}$$

4...20mA

$$A_{out} = \frac{DIST - D_{min}}{D_{max} - D_{min}} * 16 \text{ mA} + 4 \text{ mA}$$

*Aout* Analoger Stromausgabewert

*DIST* Aktuell gemessene Distanz

*D<sub>min</sub>* Programmierte Distanz für den minimalen Ausgangsstromwert

*D<sub>max</sub>* Programmierte Distanz für den maximalen Ausgangsstromwert

Verfügbarkeit			
TR-Mode		TR-Mode extended	X
nicht unterstützt!		Seite 40	

<b>Untergrenze</b>	0xFE D3 A1 50 (-19 685 040)
<b>Obergrenze</b>	0x01 2C 5E B0 (+19 685 040)
<b>Default</b>	0x00 00 00 00



**Bei der Programmierung der Min/Max – Distanz ist zu beachten, dass diese im Arbeitsbereich des Mess-Systems liegen, insbesondere nach Ausführung eines Offsets bzw. Presets.**

**Der Arbeitsbereich beginnt an der Messreferenz, siehe auch Seite 21, und endet bei dem LLB-65 bei 65 m und bei dem LLB-500 bei 500 m.**

**Abweichungen hiervon ergeben eine fehlerhafte Stromausgabe!**

## 8.5.12 Analogstrom im Fehlerfall

Setzt den Analogausgangsstrompegel [mA] im Fehlerfall. Dieser Wert kann kleiner sein, als der konfigurierte minimale Analogausgangsstrom, siehe Parameter *Min Analogstrom* auf Seite 49. 1 Digit entspricht 0.1 mA, somit kann ein Strom von 0...20 mA definiert werden.

<b>Verfügbarkeit</b>			
TR-Mode		TR-Mode extended	X
nicht unterstützt!		Seite 40	

<b>Untergrenze</b>	0x00
<b>Obergrenze</b>	0xC8
<b>Default</b>	0x00

## 8.6 Konfigurationsbeispiel, SIMATIC® Manager V5.1

Für das Konfigurationsbeispiel wird vorausgesetzt, dass die Hardwarekonfiguration bereits vorgenommen wurde. Als CPU wird die **CPU315-2 DP** mit integrierter PROFIBUS-Schnittstelle verwendet.



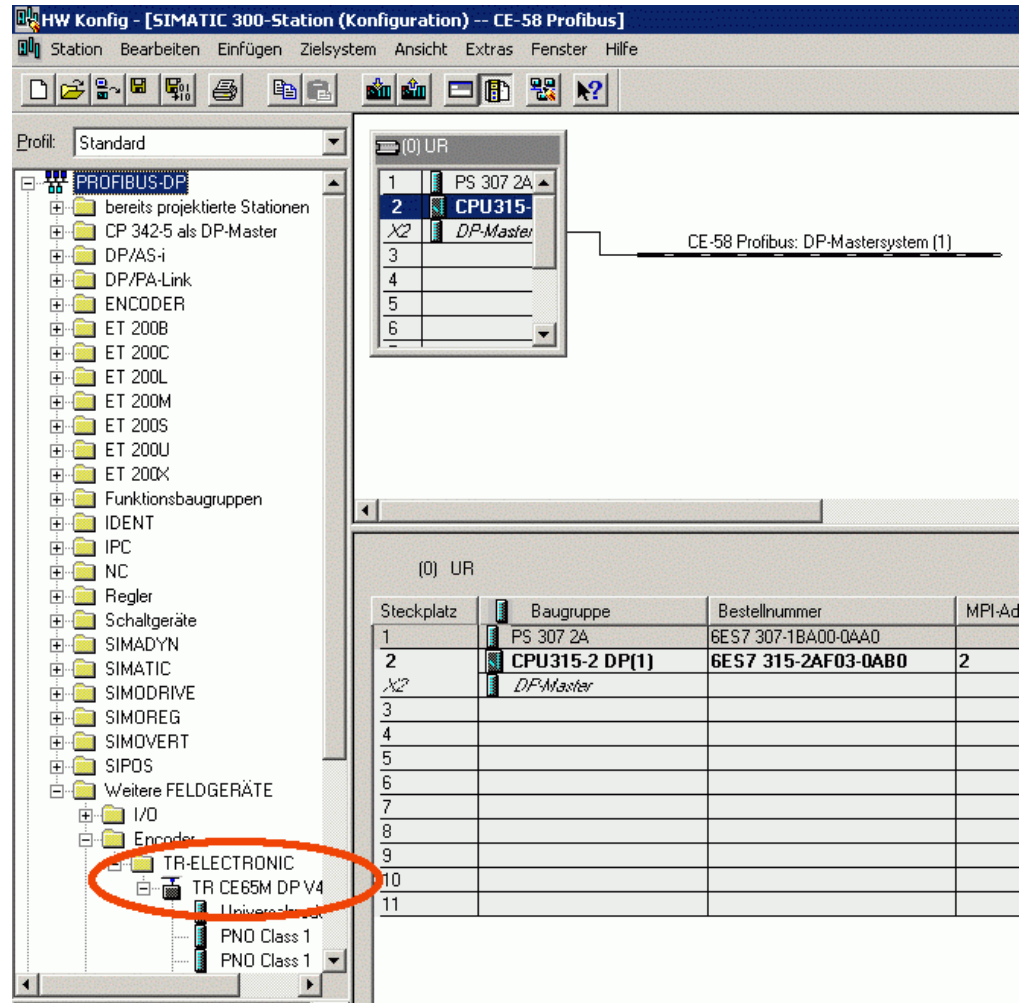
*Dateinamen und Einträge in den nachfolgenden Masken sind nur als Beispiele für die Vorgehensweise zu betrachten.*

Steckplatz	Baugruppe	Bestellnummer	MPI-Adresse	E-Adresse	A-Adresse	Kommentar
1	PS 307 2A	BES7 307-1BA00-0AA0				
2	CPU315-2 DP(1)	6ES7 315-2AF03-0AB0	2			
X2	DP-Master			1023*		
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						

Zur Aufnahme der GSD-Datei in den Katalog, muss diese zuerst installiert werden:

The 'Extras' menu is open, and the option 'Neue GSD installieren...' is highlighted with a red circle. Below it, the 'Neue GSD installieren' dialog box is shown with a search path of 'PNO'. In the file list, 'TR05AAAB.GSG' is selected and highlighted with a red circle.

Nach Installation der GSD-Datei erscheint ein neuer Eintrag im Katalog:  
*PROFIBUS-DP-->Weitere Feldgeräte-->Encoder-->TR-ELECTRONIC*



Steckplatz	Baugruppe	Bestellnummer	MPI-Ad
1	PS 307 2A	6ES7 307-1BA00-0AA0	
2	CPU315-2 DP(1)	6ES7 315-2AF03-0AB0	2
X2	DP-Master		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

Der Eintrag der GSD-Datei TR010D65.gsd lautet: „**LLB-PB**“.

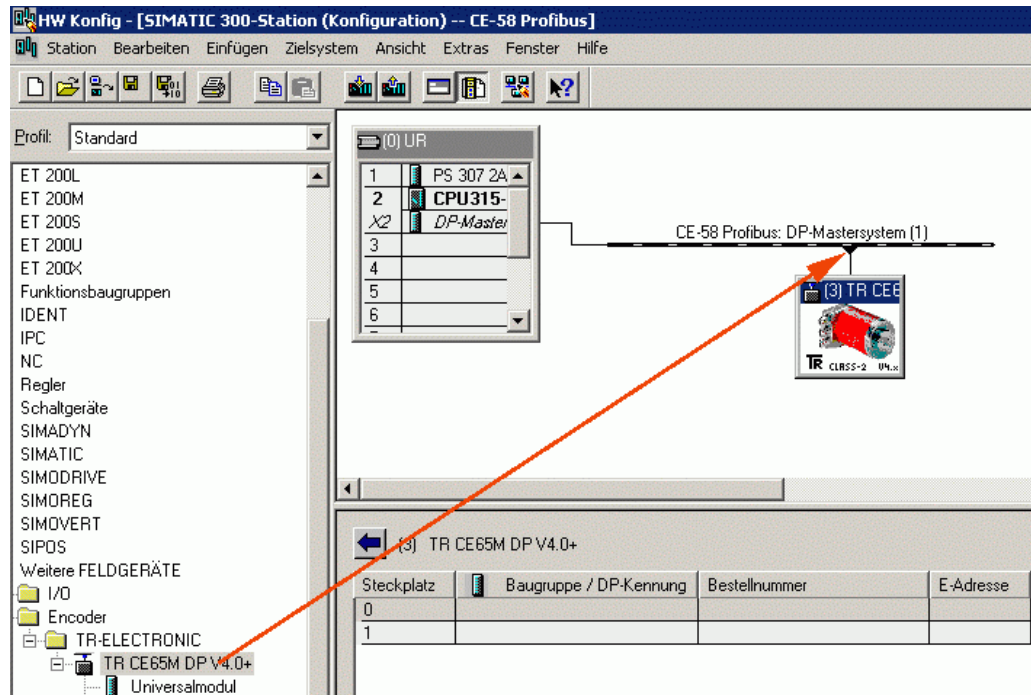
Unter diesem Eintrag reihen sich die einzelnen Konfigurationsmöglichkeiten an:

- TR-Mode 32 Bit,                   siehe Seite 37
- TR-Mode extended 32 Bit,       siehe Seite 40

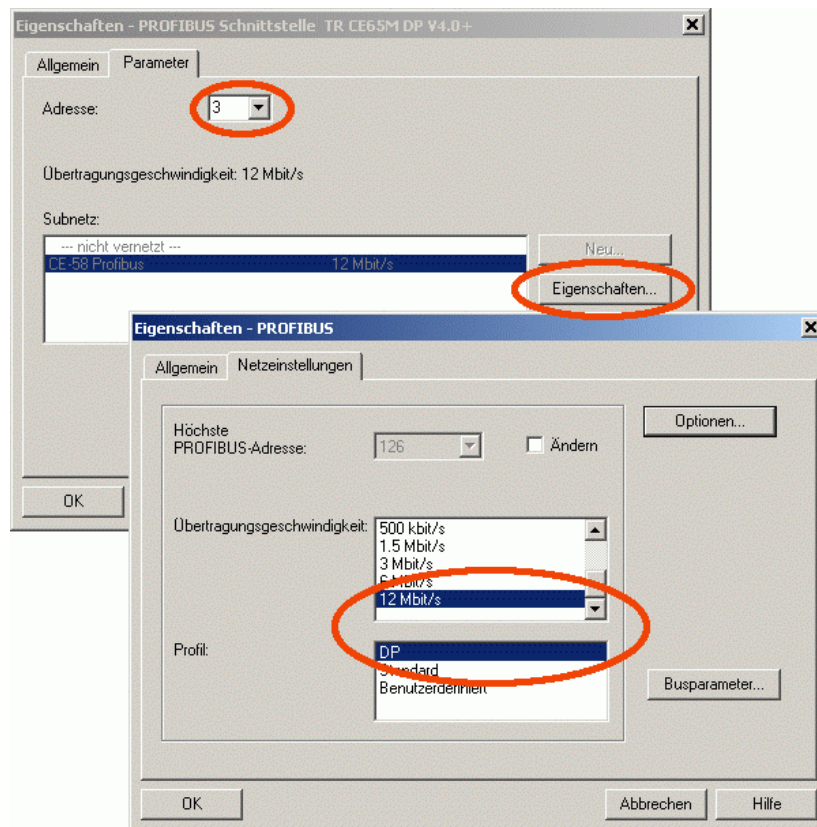


*Der Eintrag **Universalmodul** wird irrtümlicherweise automatisch von manchen Systemen bereitgestellt, darf jedoch nicht verwendet werden!*

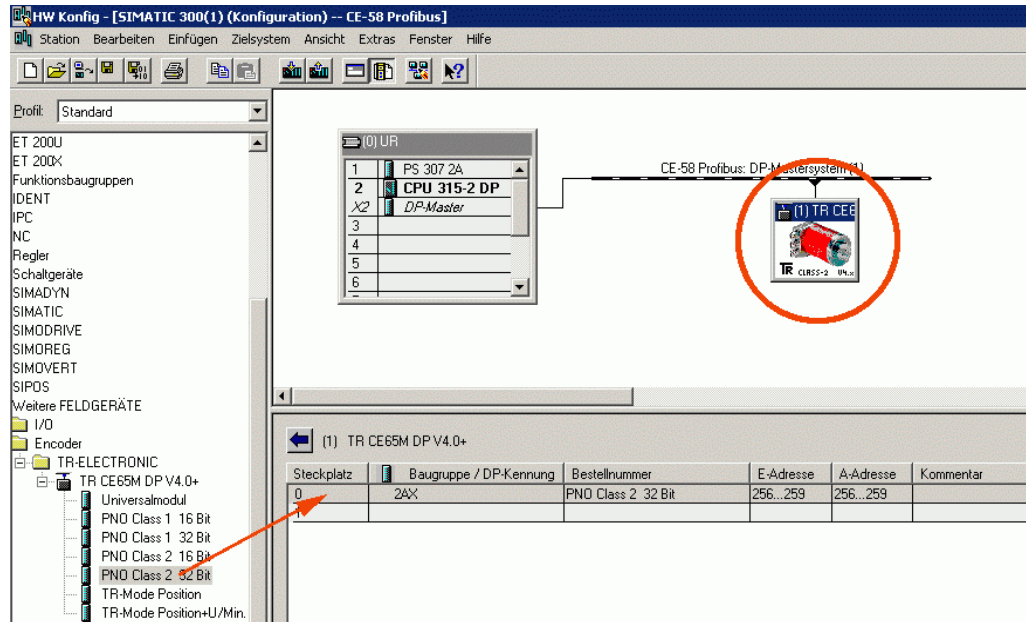
Mess-System an das Mastersystem (Drag&Drop) anbinden:



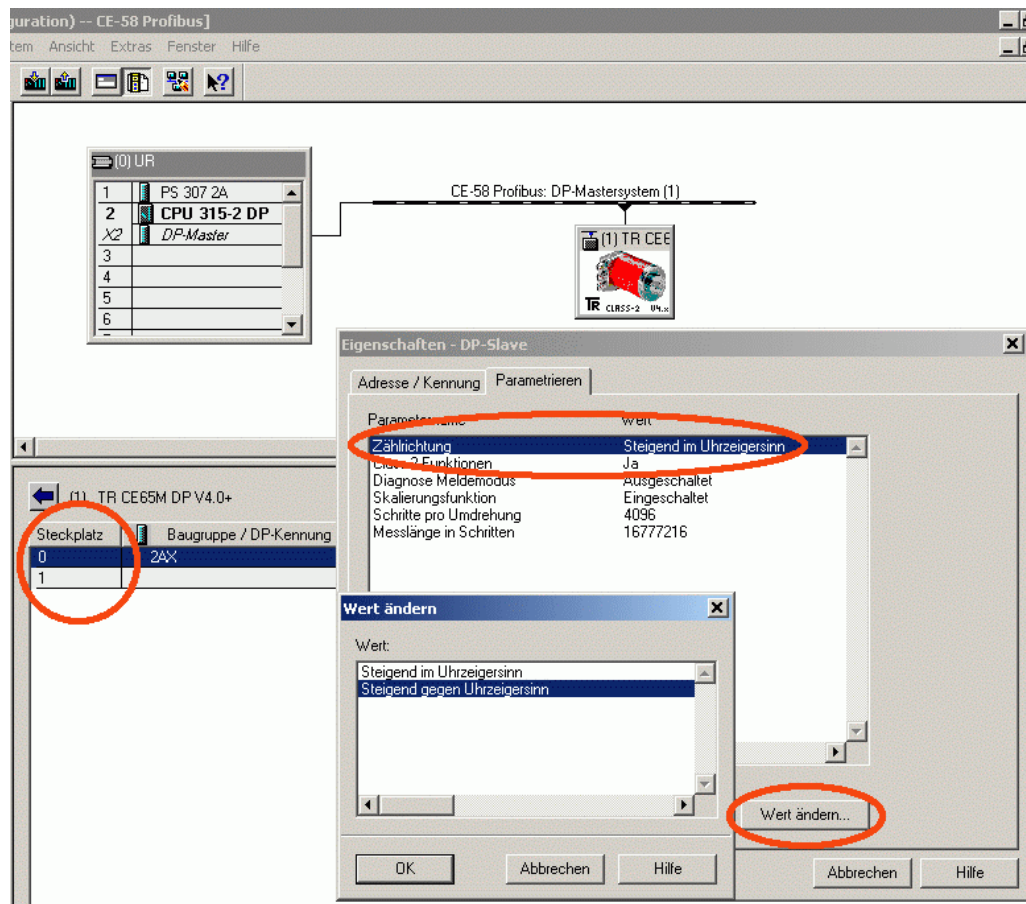
Mit Anbindung des Mess-Systems an das Mastersystem können die Netzeinstellungen vorgenommen werden (Klick mit rechter Maustaste auf das Mess-System-Symbol --> *Objekteigenschaften*):



Gewünschte Konfiguration aus dem Katalog auf den Steckplatz übertragen (Drag&Drop). Das Mess-System-Symbol muss aktiv sein.



Parametrierung vornehmen mit Doppelklick auf die Steckplatznummer:



## 9 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

### 9.1 Diagnose über optische Geräte-Status-Anzeigen

#### *Zustände der grünen LED (POWER)*

<i>grüne LED</i>	<i>Ursache</i>	<i>Abhilfe</i>
<b>aus</b>	Spannungsversorgung fehlt	Spannungsversorgung Verdrahtung prüfen
	Hardwarefehler, Mess-System defekt	Mess-System tauschen
<b>an</b>	Mess-System betriebsbereit	

#### *Zustände der roten LED (ERROR)*

<i>rote LED</i>	<i>Ursache</i>	<i>Abhilfe</i>
<b>aus</b>	Es liegt kein Fehler vor	
<b>an</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distanz außerhalb des Messbereichs von 0,05 m...500 m</li> <li>- interne Temperatur außerhalb Bereich</li> <li>- es konnte kein plausibler Messwert generiert werden</li> <li>- Hardwarefehler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objekt in gültigen Messbereich bringen.</li> <li>- Gerät im zulässigen Temperaturbereich betreiben, siehe Kapitel „Technische Daten“, Seite 19</li> <li>- Keine gültige Oberfläche gefunden, siehe Kapitel „Vermeidung von fehlerhaften Messungen“, Seite 18</li> <li>- Mess-System tauschen</li> </ul>

➔ Siehe auch Kapitel „Geräte-Statusanzeige“ auf Seite 31.

## 9.2 Diagnose über optische Bus-Status-Anzeigen

### Zustände der grünen LED (Bus Run)

grüne LED	Ursache	Abhilfe
aus	Spannungsversorgung fehlt	Spannungsversorgung Verdrahtung prüfen
	Hardwarefehler, Mess-System defekt	Mess-System tauschen
10 Hz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fehlerhafte Messungen</li> <li>- in der Profibusdiagnose wird der Alarm „Positionsfehler“ gemeldet oder</li> <li>- die Warnung „zul. Temperatur überschritten“ wird gemeldet</li> <li>- Versorgungsspannung unterschritten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Keine gültige Oberfläche gefunden, siehe Kapitel „Vermeidung von fehlerhaften Messungen“, Seite 18</li> <li>- Distanzmessung außerhalb Messbereich von 0,05 m...500 m. Objekt in gültigen Messbereich bringen.</li> <li>- Gerät im zulässigen Temperaturbereich betreiben, siehe Kapitel „Technische Daten“, Seite 19</li> <li>- Versorgungsspannungsbereich von 13...30 VDC eingehalten?</li> <li>- Gerät ausschalten, danach wieder einschalten</li> </ul>
an	Mess-System betriebsbereit	

### Zustände der roten LED (Bus Fail)

rote LED	Ursache	Abhilfe
aus	Kein Fehler, Bus im Zyklus	
1 Hz	Mess-System wurde vom Master noch nicht angesprochen, kein Data Exchange	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eingestellte Stationsadresse prüfen</li> <li>- Projektierung und Betriebszustand des PROFIBUS Masters prüfen</li> <li>- Besteht eine Verbindung zum Master?</li> </ul>
an	Parametrier- oder Konfigurationsfehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parametrierung und Konfiguration prüfen, siehe Kap. 8 ab Seite 35. Unter Beachtung der aktuell eingestellten Auflösung muss sichergestellt sein, dass bei Werteingaben der Messbereich von 0,05m...500m eingehalten wird.</li> <li>Betroffene Parameter: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Offset</li> <li>- Digital Ausgänge 1 und 2 ON/OFF</li> <li>- Analog Ausgang Min und Max</li> </ul> </li> <li>- Gerät ausschalten, danach wieder einschalten</li> </ul>

➔ Siehe auch Kapitel „Bus-Statusanzeige“ auf Seite 34.

### 9.3 Verwendung der PROFIBUS Diagnose

In einem PROFIBUS-System stellen die PROFIBUS-Master die Prozessdaten einem sog. Hostsystem, z.B. einer SPS-CPU zur Verfügung. Ist ein Slave am Bus nicht, oder nicht mehr erreichbar, oder meldet der Slave von sich aus eine Störung, muss der Master dem Hostsystem die Störung in irgendeiner Form mitteilen. Hierzu stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung, über deren Auswertung allein die Anwendung im Hostsystem entscheidet.

In aller Regel kann ein Hostsystem bei Ausfall von nur einer Komponente am Bus nicht gestoppt werden, sondern muss auf den Ausfall in geeigneter Weise nach Maßgabe von Sicherheitsvorschriften reagieren. Normalerweise stellt der Master dem Hostsystem zunächst eine Übersichtsdiagnose zur Verfügung, die das Hostsystem zyklisch vom Master liest, und über die die Anwendung über den Zustand der einzelnen Teilnehmer am Bus informiert wird. Wird ein Teilnehmer in der Übersichtsdiagnose als gestört gemeldet, kann der Host weitere Daten vom Master anfordern (Slavediagnose), die dann eine detailliertere Auswertung über die Gründe der Störung zulassen. Die so gewonnenen Anzeigen können dann einerseits vom Master generiert worden sein, wenn der betreffende Slave auf die Anfragen des Masters nicht, oder nicht mehr antwortet, oder direkt vom Slave kommen, wenn dieser von sich aus eine Störung meldet. Das Erzeugen oder Lesen der Diagnosemeldung zwischen Master und Slave läuft dabei automatisch ab, und muss vom Anwender nicht programmiert werden.

Das Mess-System liefert außer der Normdiagnoseinformation eine erweiterte Diagnosemeldung nach dem Profil für Encoder der PROFIBUS-Nutzerorganisation. Bestell-Nr.: 3.062.

#### 9.3.1 Normdiagnose

Die Diagnose nach DP-Norm ist wie folgt aufgebaut. Die Betrachtungsweise ist immer die Sicht vom Master auf den Slave.

	<b>Bytenr.</b>	<b>Bedeutung</b>	
<b>Normdiagnose</b>	Byte 1	Stationsstatus 1	allgemeiner Teil
	Byte 2	Stationsstatus 2	
	Byte 3	Stationsstatus 3	
	Byte 4	Masteradresse	
	Byte 5	Herstellerkennung HI-Byte	
	Byte 6	Herstellerkennung LO-Byte	
<b>Erweiterte Diagnose</b>	Byte 7	Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose, einschließlich diesem Byte	gerätespezifische Erweiterungen
	Byte 8 bis	weitere gerätespezifische Diagnose	
	Byte 241 (max)		

### 9.3.1.1 Stationsstatus 1

<b>Normdiagnose Byte 1</b>	Bit 7	Master_Lock	Slave wurde von anderem Master parametriert (Bit wird vom Master gesetzt)
	Bit 6	Parameter_Fault	Das zuletzt gesendete Parametriertelegramm wurde vom Slave abgelehnt
	Bit 5	Invalid_Slave_Response	Wird vom Master gesetzt, wenn der Slave nicht ansprechbar ist
	Bit 4	Not_Supported	Slave unterstützt die angeforderten Funktionen nicht.
	Bit 3	Ext_Diag	Bit = 1 bedeutet, es steht eine erweiterte Diagnosemeldungen vom Slave an
	Bit 2	Slave_Cfg_Chk_Fault	Die vom Master gesendete Konfigurationskennung(en) wurde(n) vom Slave abgelehnt
	Bit 1	Station_Not_Ready	Slave ist nicht zum Austausch zyklischer Daten bereit
	Bit 0	Station_Non_Existent	Der Slave wurde projektiert ist aber am Bus nicht vorhanden

### 9.3.1.2 Stationsstatus 2

<b>Normdiagnose Byte 2</b>	Bit 7	Deactivated	Slave wurde vom Master aus der Poll-Liste entfernt
	Bit 6	Reserviert	
	Bit 5	Sync_Mode	Wird vom Slave nach Erhalt des Kommandos SYNC gesetzt
	Bit 4	Freeze_Mode	Wird vom Slave nach Erhalt des Kommandos FREEZE gesetzt
	Bit 3	WD_On	Die Ansprechüberwachung des Slaves ist aktiviert
	Bit 2	Slave_Status	bei Slaves immer gesetzt
	Bit 1	Stat_Diag	Statische Diagnose
	Bit 0	Prm_Req	Der Slave setzt dieses Bit, wenn er neu Parametriert und neu konfiguriert werden muss.

### 9.3.1.3 Stationsstatus 3

<b>Normdiagnose Byte 3</b>	Bit 7	Ext_Diag_Overflow	Überlauf bei erweiterter Diagnose
	Bit 6-0	Reserviert	

### 9.3.1.4 Masteradresse

#### ***Normdiagnose Byte 4***

In dieses Byte trägt der Slave die Stationsadresse des Masters ein, der zuerst ein gültiges Parametriertelegramm gesendet hat. Zur korrekten Funktion am PROFIBUS ist es zwingend erforderlich, dass bei gleichzeitigem Zugriff mehrerer Master deren Konfigurations- und Parametrierinformation exakt übereinstimmt.

### 9.3.1.5 Herstellerkennung

#### ***Normdiagnose Byte 5 + 6***

In die Bytes trägt der Slave die herstellerspezifische Ident-Nummer ein. Diese ist für jeden Gerätetyp eindeutig. Die Ident-Nummer des Mess-Systems heißt 0D65 (h).

### 9.3.1.6 Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose

#### ***Normdiagnose Byte 7***

Stehen zusätzliche Diagnoseinformationen zur Verfügung, so trägt der Slave an dieser Stelle die Anzahl der Bytes ein, die außer der Normdiagnose noch folgen.

### 9.3.2 Erweiterte Diagnose

Das Mess-System liefert zusätzlich zur Diagnosemeldung nach DP-Norm eine erweiterte Diagnosemeldung gemäß dem Profil für Encoder der PNO. Die folgenden Seiten zeigen einen Gesamtüberblick über die zu erhaltenen Diagnoseinformationen. Welche Optionen das Mess-System im Einzelnen tatsächlich unterstützt, kann aus dem jeweiligen Gerät ausgelesen werden.

	<b>Bytenr.</b>	<b>Bedeutung</b>
<b>Erweiterte Diagnose</b>	Byte 7	Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose
	Byte 8	Alarmer
	Byte 9	Betriebs-Status
	Byte 10	Encodertyp
	Byte 11-14	Encoderauflösung in Mess-Schritten
	Byte 15-16	Wird nicht unterstützt!
	Byte 17	Zusätzliche Alarmer
	Byte 18-19	unterstützte Alarmer
	Byte 20-21	Warnungen
	Byte 22-23	unterstützte Warnungen
	Byte 24-25	Profil-Version
	Byte 26-27	Software-Version (Firmware)
	Byte 28-31	Betriebsstundenzähler
	Byte 32-35	Offset-Wert
	Byte 36-39	Herstellerspezifischer Offset-Wert
	Byte 40-43	Wird nicht unterstützt!
	Byte 44-47	Messlänge in Schritten
Byte 48-57	Seriennummer	

#### 9.3.2.1 Alarmer

	<b>Bit</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>= 0</b>	<b>= 1</b>
<b>Erweiterte Diagnose, Byte 8</b>	Bit 0	Positionsfehler	Nein	Ja
	Bit 1	Versorgungsspannung fehlerhaft	Nein	Ja
	Bit 2	Stromaufnahme zu groß	Nein	Ja
	Bit 3	Diagnose	OK	Fehler
	Bit 4	Speicherfehler	Nein	Ja
	Bit 5	nicht benutzt		
	Bit 6	nicht benutzt		
	Bit 7	nicht benutzt		

### 9.3.2.2 Betriebsstatus

#### *Erweiterte Diagnose, Byte 9*

<i>Bit</i>	<i>Bedeutung</i>	<i>= 0</i>	<i>= 1</i>
Bit 0	Zählrichtung	mit zunehmender Distanz, steigend	mit zunehmender Distanz, fallend
Bit 1	Class-2 Funktionen	nein, nicht unterstützt	–
Bit 2	Diagnose	nein, nicht unterstützt	Ja
Bit 3	Status Skalierungsfunktion	–	Ja
Bit 4	nicht benutzt		
Bit 5	nicht benutzt		
Bit 6	nicht benutzt		
Bit 7	Benutzte Konfiguration	–	TR Konfiguration

### 9.3.2.3 Encodertyp

#### *Erweiterte Diagnose, Byte 10*

<i>Code</i>	<i>Bedeutung</i>
07	Linear-Absolut-Encoder

### 9.3.2.4 Mess-Schritt

#### *Erweiterte Diagnose, Byte 11-14*

Über die Diagnosebytes wird der ausgegebene Mess-Schritt in nm (0.001µm) und als unsigned32 Wert angezeigt. Ein Mess-Schritt von 1µm entspricht also dem Wert 0x000003E8.

### 9.3.2.5 Anzahl auflösbarer Umdrehungen

#### *Erweiterte Diagnose, Byte 15-16*

Für Linear-Mess-Systeme nicht relevant, fest auf 0x0001.

### 9.3.2.6 Zusätzliche Alarme

Für zusätzliche Alarme ist das Byte 17 reserviert, jedoch sind keine weiteren Alarme implementiert.

#### *Erweiterte Diagnose, Byte 17*

<i>Bit</i>	<i>Bedeutung</i>	<i>= 0</i>	<i>= 1</i>
Bit 0-7	reserviert		

### 9.3.2.7 Unterstützte Alarmer

#### Erweiterte Diagnose, Byte 18-19

Bit	Bedeutung	= 0	= 1
Bit 0	Positionsfehler	–	unterstützt
Bit 1	Überwachung Versorgungsspannung	nicht unterstützt	–
Bit 2	Überwachung Stromaufnahme	nicht unterstützt	–
Bit 3	Diagnoseroutine	nicht unterstützt	–
Bit 4	Speicherfehler	nicht unterstützt	–
Bit 5-15	nicht benutzt		

### 9.3.2.8 Warnungen

#### Erweiterte Diagnose, Byte 20-21

Bit	Bedeutung	= 0	= 1
Bit 0	Frequenz überschritten	Nein	Ja
Bit 1	zul. Temperatur überschritten	Nein	Ja
Bit 2	Licht Kontrollreserve	Nicht erreicht	Erreicht
Bit 3	CPU Watchdog Status	OK	Reset ausgeführt
Bit 4	Betriebszeitwarnung	Nein	Ja
Bit 5-15	Batterieladung	OK	Zu niedrig

### 9.3.2.9 Unterstützte Warnungen

#### Erweiterte Diagnose, Byte 22-23

Bit	Bedeutung	= 0	= 1
Bit 0	Frequenz überschritten	nicht unterstützt	–
Bit 1	zul. Temperatur überschritten	–	unterstützt
Bit 2	Licht Kontrollreserve	nicht unterstützt	–
Bit 3	CPU Watchdog Status	nicht unterstützt	–
Bit 4	Betriebszeitwarnung	nicht unterstützt	–
Bit 5-15	reserviert		

### 9.3.2.10 Profil Version

Die Diagnosebytes 24-25 zeigen die vom Encoder unterstützte Version (1.1) des Profils für Encoder der PNO an. Die Aufschlüsselung erfolgt nach Revisions-Nummer und Revisions-Index: 1.10 entspricht 0000 0001 0001 0000 oder 0110h

#### Erweiterte Diagnose, Byte 24-25

Byte 24	Revisions-Nummer
Byte 25	Revisions-Index

### 9.3.2.11 Software Version

Die Diagnosebytes 26-27 zeigen die interne Software-Version des Encoders an. Die Aufschlüsselung erfolgt nach Revisions-Nummer und Revisions-Index (z.B. 1.40 entspricht 0000 0001 0100 0000 oder 0140 (Hex) )

#### ***Erweiterte Diagnose, Byte 26-27***

Byte 26	Revisions-Nummer
Byte 27	Revisions-Index

### 9.3.2.12 Betriebsstundenzähler

#### ***Erweiterte Diagnose, Byte 28-31***

Die Diagnosebytes stellen einen Betriebsstundenzähler dar, der alle 6 Minuten um ein Digit erhöht wird. Die Maßeinheit der Betriebsstunden ist damit 0,1 Stunden.

Wird die Funktion nicht unterstützt, steht der Betriebsstundenzähler auf dem Maximalwert FFFFFFFF(Hex).

Die Encoder zählen die Betriebsstunden. Um die Busbelastung klein zu halten, wird ein Diagnosetelegramm mit dem neuesten Zählerstand gesendet, aber nur nach jeder Parametrierung oder wenn ein Fehler gemeldet werden muss, jedoch nicht wenn alles in Ordnung ist und sich nur der Zähler geändert hat. Daher wird bei der Online-Diagnose immer der Stand von der letzten Parametrierung angezeigt.

### 9.3.2.13 Offsetwert

#### ***Erweiterte Diagnose, Byte 32-35***

Die Diagnosebytes zeigen den Verschiebungswert zur Absolutposition der Abtastung an, der beim Ausführen der Preset-Funktion bzw. Offset errechnet wird.

### 9.3.2.14 Herstellerspezifischer Offsetwert

#### ***Erweiterte Diagnose, Byte 36-39***

Die Diagnosebytes zeigen einen zusätzlichen herstellerspezifischen Verschiebungswert zur Absolutposition der Abtastung an, der beim Ausführen der Preset-Funktion bzw. Offset errechnet wird.

### 9.3.2.15 Anzahl Schritte pro Umdrehung

#### ***Erweiterte Diagnose, Byte 40-43***

Für Linear-Mess-Systeme nicht relevant, fest auf 0x00 00 00 00.

### 9.3.2.16 Messlänge in Schritten

#### ***Erweiterte Diagnose, Byte 44-47***

Die Diagnosebytes zeigen die projektierte Messlänge in Schritten des Encoders an.

### 9.3.2.17 Seriennummer

#### ***Erweiterte Diagnose, Byte 48-57***

Die Diagnosebytes zeigen Seriennummer des Encoders an. Wird diese Funktion nicht unterstützt, werden Sterne angezeigt (Hex-Code 0x2A) \*\*\*\*\*.

### 9.3.2.18 Herstellerspezifische Diagnosen

Das Mess-System unterstützt keine weiteren, herstellerspezifischen Diagnosen.

---

#### **Wichtiger Hinweis**



Laut Profil für Encoder der PNO muss ein Encoder im Fall des Erkennens eines internen Fehlers im Stationsstatus die Bits '**ext.Diag**' (erweiterte Diagnoseinformation verfügbar) und '**Stat.Diag**' (Statischer Fehler) setzen. Dies führt dazu, dass im Fehlerfall der Encoder keine Positionsdaten mehr ausgibt und vom PROFIBUS-Master aus dem Prozessabbild entfernt wird, bis der Fehler nicht mehr existent ist. Der Encoder wird automatisch wieder mit in das Prozessabbild aufgenommen, sobald der Fehler behoben wurde.


Derzeit wird im Profil nur der Alarm "**Positionsdaten-Fehler**" und die Warnung "**zul. Temperatur überschritten**" unterstützt. Sonstige Warnungen sind nicht frei geschaltet und werden auf die im Profil vorgesehenen Standardwerte gesetzt.

---

## 10 Zubehör

### 10.1 Fernrohrsucher


Der Teleskop-Fernrohrsucher wird zur einfachen Ausrichtung des LLB´s auf ein entferntes Ziel verwendet. Der Fernrohrsucher wird auf das Gehäuse des LLB´s aufgesteckt.

<i>Bestellnummer</i>	<i>Beschreibung</i>	
Auf Anfrage	Teleskop Fernrohrsucher	

### 10.2 Zieltafel


Nur für LLB-500!

Die Zieltafel definiert ein genaues Messziel. Die Zieltafel ist orange-reflektierend und für Messungen größerer Entfernungen ab ca. 30 m einsetzbar. Die reflektierende Oberfläche wirft mehr Licht auf das LLB zurück und kann für Entfernungen von 0,5 bis 500m eingesetzt werden.

<i>Bestellnummer</i>	<i>Beschreibung</i>	
49.500.040	Aluminium Zieltafel, orange-reflektierend, 210 x 297 mm	


### 10.3 Laser-Brille

Die roten Gläser heben den Laserpunkt in heller Umgebung hervor. Die Brille kann für Entfernungen zwischen 10-20 m eingesetzt werden.

<i>Bestellnummer</i>	<i>Beschreibung</i>	
Auf Anfrage	Laser-Brille	

### 10.4 Steckerabdeckung IP-65

Wird der 15-pol. SUB-D Stecker nicht benötigt, schützt diese Abdeckung den 15-pol. SUB-D Stecker vor Verschmutzungen.

<i>Bestellnummer</i>	<i>Beschreibung</i>	
49.500.041	Steckerabdeckung IP65	

## 10.5 PROFIBUS / Versorgung - Gegenstecker

<i>Bestellnummer</i>	<i>Beschreibung</i>
62.000.1291	PROFIBUS_IN, Kabeldose 5-pol. M12x1, B-kodiert
62.000.1290	PROFIBUS_OUT, Kabelstecker 5-pol. M12x1, B-kodiert
62.000.1169	Versorgung, Kabeldose 5-pol. M12x1, A-kodiert

Alternativ können die Gegenstecker auch über die Firma Binder bezogen werden:

<i>Bestellnummer</i>	<i>Beschreibung</i>
99-1436-810-05	PROFIBUS_IN, Kabeldose 5-pol. M12x1, B-kodiert
99-1437-810-05	PROFIBUS_OUT, Kabelstecker 5-pol. M12x1, B-kodiert
99-0436-14-05	Versorgung, Kabeldose 5-pol. M12x1, A-kodiert



# User Manual

---

## Laser Measuring Device LLB-65 / LLB-500 PROFIBUS-DP

---

## **TR-Electronic GmbH**

D-78647 Trossingen

Eglisshalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

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

<http://www.tr-electronic.de>

---

### **Copyright protection**

This Manual, including the illustrations contained therein, is subject to copyright protection. Use of this Manual by third parties in contravention of copyright regulations is not permitted. Reproduction, translation as well as electronic and photographic archiving and modification require the written content of the manufacturer. Violations shall be subject to claims for damages.

---

### **Subject to modifications**

The right to make any changes in the interest of technical progress is reserved.

---

### **Document information**

Release date / Rev. date:	02/08/2016
Document / Rev. no.:	TR - ELE - BA - DGB - 0022 - 04
File name:	TR-ELE-BA-DGB-0022-04.docx
Author:	MÜJ

---

### **Font styles**

*Italic* or **bold** font styles are used for the title of a document or are used for highlighting.

`Courier` font displays text, which is visible on the display or screen and software menu selections.

" < " > " indicates keys on your computer keyboard (such as <RETURN>).

---

### **Brand names**

PROFIBUS-DP and the PROFIBUS logo are registered trademarks of PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO) [PROFIBUS User Organization]

SIMATIC is a registered trademark of SIEMENS corporation

---

# Contents

<b>Contents</b> .....	<b>73</b>
<b>Revision index</b> .....	<b>76</b>
<b>1 General information</b> .....	<b>77</b>
1.1 Applicability .....	77
1.2 EC Declaration of conformity .....	78
1.3 Abbreviations and definitions .....	78
<b>2 Basic safety instructions</b> .....	<b>79</b>
2.1 Definition of symbols and instructions .....	79
2.2 Obligation of the operator before start-up.....	79
2.3 General risks when using the product .....	80
2.4 Intended use .....	80
2.5 Non-intended use .....	81
2.6 Warranty and liability .....	81
2.7 Organizational measures .....	82
2.8 Personnel qualification; obligations .....	82
2.9 Safety information's .....	83
<b>3 Introduction</b> .....	<b>85</b>
3.1 Product identification .....	86
3.2 Components.....	86
3.3 Measurement range.....	87
3.4 Prevention of erroneous measurements .....	88
3.4.1 Rough surfaces.....	88
3.4.2 Transparent surfaces .....	88
3.4.3 Wet, smooth, or high-gloss surfaces .....	88
3.4.4 Inclined, round surfaces.....	88
3.4.5 Multiple reflections .....	88
<b>4 Technical data</b> .....	<b>89</b>
4.1 Measuring accuracy.....	89
4.2 Specifications.....	90
4.3 Physical dimensions .....	91
<b>5 Interface information's</b> .....	<b>92</b>
5.1 PROFIBUS-DP interface .....	92
5.1.1 DP Communication protocol .....	92
5.2 Analog interface .....	93

<b>6 Installation / Preparation for commissioning .....</b>	<b>94</b>
6.1 Mounting .....	94
6.2 Alignment of the laser beam .....	94
6.3 Supply voltage / Digital I/O – connection .....	94
6.3.1 Wiring of Digital Input DI1 .....	95
6.3.2 Wiring of the Digital Outputs DO1, DO2, DOE .....	95
6.4 PROFIBUS-DP interface .....	96
6.4.1 RS485 Data transmission technology .....	96
6.4.2 Connection .....	97
6.4.3 Bus termination .....	97
6.4.4 Bus addressing .....	98
6.5 Analog interface .....	98
6.5.1 Cable definition .....	99
6.5.2 Electromagnetic interference stability .....	99
6.5.3 Connection, D-SUB .....	99
6.6 Shield and Ground .....	100
6.7 Device Status display .....	101
<b>7 Commissioning .....</b>	<b>102</b>
7.1 Device Master File (GSD) .....	102
7.2 ID number .....	102
7.3 Starting up on the PROFIBUS .....	103
7.4 Bus status display .....	104
<b>8 Parameterization and configuration .....</b>	<b>105</b>
8.1 Overview .....	106
8.2 TR-Mode .....	107
8.3 TR-Mode extended .....	110
8.4 Preset adjustment function .....	116
8.5 Description of the operating parameters .....	117
8.5.1 Resolution .....	117
8.5.2 Offset value .....	117
8.5.3 Measuring cycle .....	118
8.5.4 Count direction .....	118
8.5.5 Offset .....	118
8.5.6 Error output .....	119
8.5.7 Min current .....	119
8.5.8 Error output value .....	120
8.5.9 Digital Input / Output 1 .....	120
8.5.10 Digital Outputs 1 and 2 ON/OFF .....	121
8.5.11 Analogue output min / max .....	122
8.5.12 Error indicating current .....	123
8.6 Configuration example, SIMATIC® Manager V5.3 .....	124

<b>9 Troubleshooting and diagnosis options</b> .....	<b>128</b>
9.1 Diagnosis over optical device-status-display.....	128
9.2 Diagnosis over optical bus-status-display .....	129
9.3 Use of the PROFIBUS diagnosis.....	130
9.3.1 Standard diagnosis .....	130
9.3.1.1 Station status 1 .....	131
9.3.1.2 Station status 2 .....	131
9.3.1.3 Station status 3 .....	131
9.3.1.4 Master address .....	132
9.3.1.5 Manufacturer's identifier.....	132
9.3.1.6 Length (in bytes) of the extended diagnosis .....	132
9.3.2 Extended diagnosis.....	133
9.3.2.1 Alarms .....	133
9.3.2.2 Operating status.....	134
9.3.2.3 Encoder type .....	134
9.3.2.4 Measuring step.....	134
9.3.2.5 Number of resolvable revolutions.....	134
9.3.2.6 Additional alarms.....	134
9.3.2.7 Alarms supported .....	135
9.3.2.8 Warnings .....	135
9.3.2.9 Warnings supported .....	135
9.3.2.10 Profile version .....	135
9.3.2.11 Software version .....	136
9.3.2.12 Operating hours counter .....	136
9.3.2.13 Offset value .....	136
9.3.2.14 Manufacturer's offset value .....	136
9.3.2.15 Number of steps per revolution .....	136
9.3.2.16 Total measuring range .....	136
9.3.2.17 Serial number .....	136
9.3.2.18 Manufacturer's diagnoses .....	137
<b>10 Accessories</b> .....	<b>138</b>
10.1 Viewfinder .....	138
10.2 Target plates .....	138
10.3 Laser glasses.....	138
10.4 Connector cover IP65 .....	138
10.5 PROFIBUS / Supply – Mating connector.....	139

### Revision index

---

Revision	Date	Index
First release	12/17/10	00
LLB-500 measuring range on target plate edited	02/07/11	01
Chapter "Diagnosis over optical device-status-display" added	11/24/11	02
– New design – Laser lifetime	02/25/15	03
Reference to Support-DVD removed	02/08/16	04

---

## 1 General information

The User Manual includes the following topics:

- Basic safety instructions
- Introduction
- Technical data
- Installation / Preparation for commissioning
- Commissioning
- Parameterization and configuration
- Troubleshooting and diagnosis options
- Accessories

As the documentation is arranged in a modular structure, this User Manual is supplementary to other documentation, such as product datasheets, dimensional drawings, leaflets etc.

The User Manual may be included in the customer's specific delivery package or it may be requested separately.

### 1.1 Applicability

This User Manual applies exclusively to the following measuring system series with **PROFIBUS-DP** interface:

- LLB65-00100
- LLB65-00101
- LLB500-00100
- LLB500-00101

The products are labelled with affixed nameplates and are components of a system.

The following documentation therefore also applies:

- the operator's operating instructions specific to the system,
- this User Manual

### 1.2 EC Declaration of conformity

The measuring systems have been developed, designed and manufactured under observation of the applicable international and European standards and directives.

A corresponding declaration of conformity can be requested from TR-Electronic GmbH.

The manufacturer of the product, TR-Electronic GmbH in D-78647 Trossingen, operates a certified quality assurance system in accordance with ISO 9001.

### 1.3 Abbreviations and definitions

DDL	Direct Data Link Mapper, interface between PROFIBUS-DP functions and laser software
DP	Decentralized Periphery
EC	<b>E</b> uropean <b>C</b> ommunity
EMC	<b>E</b> lectro <b>M</b> agnetic <b>C</b> ompatibility
ESD	<b>E</b> lectro <b>S</b> tatic <b>D</b> ischarge
GSD	Device Master File
IEC	<b>I</b> nternational <b>E</b> lectrotechnical <b>C</b> ommission
LLB	Laser Measuring Device
PNO	PROFIBUS User Organization (PROFIBUS Nutzerorganisation)
PROFIBUS	Manufacturer independent, open field bus standard
VDE	German Electrotechnicians Association

## 2 Basic safety instructions

### 2.1 Definition of symbols and instructions



means that death or serious injury can occur if the required precautions are not met.

---



means that minor injuries can occur if the required precautions are not met.

---

**NOTICE**

means that damage to property can occur if the required precautions are not met.

---



indicates important information or features and application tips for the product used.

---



means that eye injury can occur from laser light if the stated precautions are not met.

---

### 2.2 Obligation of the operator before start-up

As an electronic device the measuring system is subject to the regulations of the EMC Directive.

It is therefore only permitted to start up the measuring system if it has been established that the system/machine into which the measuring system is to be fitted satisfies the provisions of the EC EMC Directive, the harmonized standards, European standards or the corresponding national standards.

### 2.3 General risks when using the product

The product, hereinafter referred to as "**the measuring system**", is manufactured according to state-of-the-art technology and accepted safety rules. **Nevertheless, improper use can pose a danger to life and limb of the user or third parties, or lead to impairment of the measuring system or other property!**

Only use the measuring system in a technically faultless state, and only for its designated use, taking safety and hazard aspects into consideration, and observing this **User Manual!** Faults which could threaten safety should be eliminated without delay!

### 2.4 Intended use

The measuring system is used to measure linear movements and to condition the measurement data for the subsequent control of industrial control processes. Particularly the measuring system is designed for the use of distance measurements for the detection of the position and positioning of:

- High-bay storage devices and lifting gears
- Crane systems
- Side-tracking skates and truck storage vehicles
- Transfer machines

#### **Intended use also includes:**

---

- observing all instructions in this Assembly Instruction and the interface-specific User Manual,
- observing the nameplate and any prohibition or instruction symbols on the measuring system,
- observing the enclosed documentation, e.g. product insert, connector configurations etc.,
- observing the operating instructions from the machine or system manufacturer,
- operating the measuring system within the limit values specified in the technical data (Assembly Instruction / User Manual).

---

## 2.5 Non-intended use

---

***Danger of death, physical injury and damage to property in case of non-intended use of the measuring system!***

**⚠ WARNING**

**NOTICE**

- As the measuring system **does not constitute a safety component** according to the EC machinery directive, a plausibility check of the measuring system values must be performed through the subsequent control system.
  - It is mandatory for the operator to integrate the measuring system into his own safety concept.
  - The following areas of use are especially forbidden:
    - In areas in which interruption of the laser beam can cause damage or personal injury, for example by covering the laser lens opening.
    - In environments where heavy rain, snow, fog, vapors or direct sunlight etc. can impair the laser intensity.
    - In environments where there is an explosive atmosphere.
    - For medical purposes
- 

## 2.6 Warranty and liability

The General Terms and Conditions ("Allgemeine Geschäftsbedingungen") of TR-Electronic GmbH always apply. These are available to the operator with the Order Confirmation or when the contract is concluded at the latest. Warranty and liability claims in the case of personal injury or damage to property are excluded if they result from one or more of the following causes:

- Non-designated use of the measuring system.
- Improper assembly, installation, start-up and programming of the measuring system.
- Incorrectly undertaken work on the measuring system by unqualified personnel.
- Operation of the measuring system with technical defects.
- Mechanical or electrical modifications to the measuring systems undertaken autonomously.
- Repairs carried out autonomously.
- Third party interference and Acts of God.

### 2.7 Organizational measures

- The User Manual must always be kept accessible at the place of use of the measuring system.
- In addition to the User Manual, generally applicable legal and other binding accident prevention and environmental protection regulations are to be observed and must be mediated.
- The respective applicable national, local and system-specific provisions and requirements must be observed and mediated.
- The operator is obliged to inform personnel on special operating features and requirements.
- The personnel instructed to work with the measuring system must have read and understood the User Manual, especially the chapter “Basic safety instructions” prior to commencing work.
- The nameplate and any prohibition or instruction symbols applied on the measuring system must always be maintained in a legible state.
- Do not undertake any mechanical or electrical modifications on the measuring system, apart from those explicitly described in this User Manual.
- Repairs may only be undertaken by the manufacturer or a facility or person authorized by the manufacturer.

### 2.8 Personnel qualification; obligations

- All work on the measuring system must only be carried out by qualified personnel.  
Qualified personnel includes persons, who, through their training, experience and instruction, as well as their knowledge of the relevant standards, provisions, accident prevention regulations and operating conditions, have been authorized by the persons responsible for the system to carry out the required work and are able to recognize and avoid potential hazards.
- The definition of “Qualified Personnel” also includes an understanding of the standards VDE 0105-100 and IEC 364 (source: e.g. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH).
- Define clear rules of responsibilities for the assembly, installation, start-up and operation. The obligation exists to provide supervision for trainee personnel !

## 2.9 Safety information's



### *Eye injury from laser radiation!*

- The measuring system functions with a red light laser Class 2. In the case of Class 2 laser devices, the eye is not endangered if the exposure to the laser radiation is very brief (up to 0.25 s) and accidental. For this reason, devices of this class can be used without additional protective measures, provided the application does not require one to look into the laser beam deliberately for longer periods, i.e. 0.25 s, or to look repeatedly into the laser beam or the reflected laser beam.

The existence of the blinking reflex for the protection of the eyes may not be assumed. Therefore eyes should be closed consciously, or the head should be turned away immediately!

- The measuring system must be installed in such a way that the exposure of persons to the laser beam can only occur accidentally.
- The laser beam must only extend as far as is necessary for the range measurement. The beam must be limited at the end of the useful range by a target area in such a way as to minimize the danger from direct or diffuse reflection.
- The area outside the operating range where the unshielded laser beam falls should be limited as far as possible and should remain out of bounds, particularly in the area above and below eye level.
- Heed the laser safety regulations according to DIN EN 60825-1 in their most current version.
- Observe the legal and local regulations applicable to the operation of laser units.

**LASER RADIATION**  
DO NOT STARE INTO BEAM  
CLASS 2 LASER PRODUCT

Complies with 21CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to Laser Notice no.55, dated May 2001, with IEC 60825-1 (2001) and EN 60825-1 (2001)  
620-690nm  
0,95mW max.  
Class 2  
Laser Product

BUS FAIL   
BUS RUN   
10<sup>1</sup>   
10<sup>0</sup>   
DO2   
DO1   
ERROR   
POWER   
TERM

**RELECTRONIC GmbH**  
Eglishalde 6, D-78647 Trossingen  
Tel: +49 (0) 7425/228-0, Fax 228-33  
www.tr-electronic.de

Type: **LLB 65 PB**  
Part No.: LLB65-00100  
SN: 70341091 09/2010  
Interface: PROFIBUS-DP  
Options:  
Power: 9 - 30V / 0,5A=

IN OUT Us

**Laser warning symbol**

**Laser beam outlet**

**Laser specifications:**

Laser protection class: 2 accor. IEC 60825-1 /  
FDA 21 CFR 1040.10, 1040.11

Wavelength: 620-690 nm  
Beam divergence: 0.16 x 0.6 mrad  
Pulse duration: 0.45 x 10<sup>-9</sup> s  
Max. radiant power: 0.95 mW

### **WARNING**

### **NOTICE**

- **Danger of physical injury and damage to property !**
  - Do not point the viewfinder directly at the sun, the viewfinder functions as a magnifying glass and can injure eyes and/or cause damage inside the LLB.
  - De-energize the system before carrying out wiring work or opening and closing electrical connections.
  - Do not carry out welding if the measuring system has already been wired up or is switched on.
  - Ensure that the laser warning symbol on the measuring system is well visible anytime.
  - No use of accessories from other manufacturers.

### **NOTICE**

- Ensure that the area around the assembly site is protected from corrosive media (acid, etc.).
- Do not open the measuring system.



- **Disposal**  
If disposal has to be undertaken after the life span of the device, the respective applicable country-specific regulations are to be observed.
- **Cleaning**  
Clean the lens opening of the measuring system regularly with a damp cloth.  
**Do not use any aggressive detergents, such as thinners or acetone!**

### 3 Introduction

The LLB is a powerful distance-measuring instrument for integration into industrial applications. It allows accurate and contactless distance measurement over a wide range using the reflection of a laser beam:

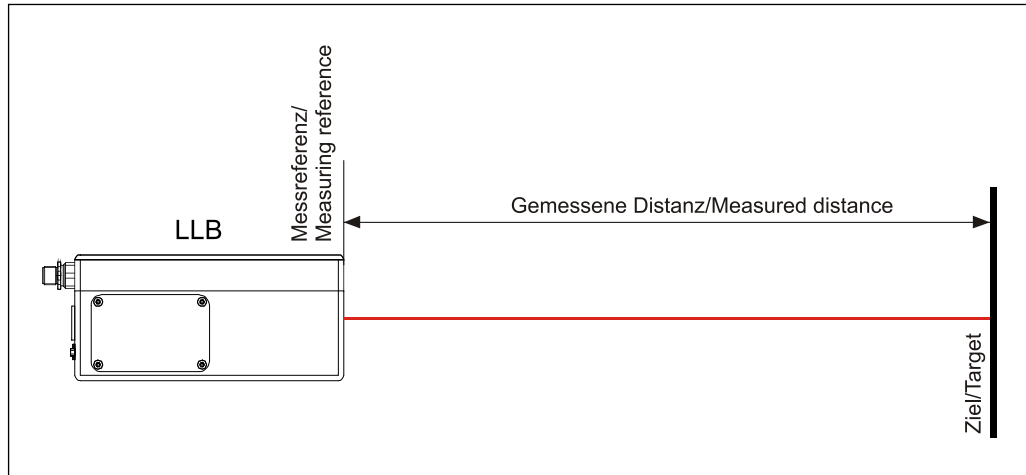


Figure 1: Standard application

#### Key features:

- LLB-65/LLB-500 measurement range on natural surfaces 0.05 m up to approx. 65 m
- LLB-500 measurement range on (reflective) target plate 0.5 m up to approx. 500 m
- PROFIBUS-DP interface
- Wide range power supply (13...30 VDC)
- Programmable analog output (0/4...20 mA)
- One programmable Digital Input DI1 / Digital Output DO1
- One programmable Digital Output DO2
- Digital output for error signalization DOE
- IP65 (protected against ingress of dust and water)
- 6 LEDs for status signaling
- Wide parameter setting possibilities about the PROFIBUS-DP
- Laser class II (<0.95 mW)
- Accessories for easy use of the sensor

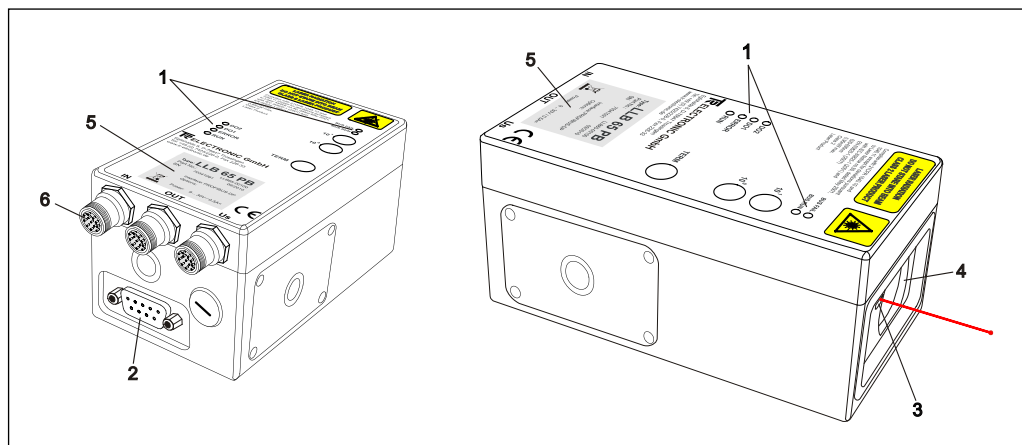
### 3.1 Product identification

The product is identified by the label on the top of the enclosure:

Version: <b>LLB-65 PB</b>	Art.-No.: LLB65-00100	Art.-No.: LLB65-00101
<b>Typical accuracy</b>	<b>1.5 mm</b>	<b>3.0 mm</b>
<b>Measuring range on natural surfaces</b>	0.05 m to approx 65 m	0.05 m to approx 65 m
<b>Measurement rate</b>	up to 6 Hz	up to 6 Hz

Version: <b>LLB-500 PB</b>	Art.-No.: LLB500-00100	Art.-No.: LLB500-00101
<b>Typical accuracy</b>	<b>1 mm</b>	<b>3 mm</b>
<b>Measuring range on natural surfaces</b>	0.05 m to approx 65 m	0.05 m to approx 65 m
<b>Measuring range on target plate</b>	0.5 m to approx 500 m	0.5 m to approx 500 m
<b>Measurement rate</b>	up to 25 Hz	up to 25 Hz

### 3.2 Components



<b>1</b>	<b>Status LEDs</b>
<b>2</b>	<b>15-Pin D-Sub connector, Analog interface</b>
<b>3</b>	<b>Laser beam outlet</b>
<b>4</b>	<b>Receiver optics</b>
<b>5</b>	<b>Product label, see 2.9 on page 83.</b>
<b>6</b>	<b>3x M12 male/female connector, PROFIBUS-DP – interface, Supply</b>

### 3.3 Measurement range

The LLB is an optical instrument, whose operation is influenced by environmental conditions. Therefore, the measurement range achieved in use may vary. The following conditions may influence the measurement range:

Influence	Factors increasing range	Factors reducing range
Target surface	Bright and reflective surfaces such as the target plates, see 10 Accessories on page 138, only for LLB-500.	Matt and dark surfaces green and blue surfaces
Airborne particles	Clean air	Dust, fog, heavy rainfall, heavy snowfall
Sunshine	Darkness	Bright sunshine on the target

The LLB does not compensate for the influence of the atmospheric environment, which may be relevant when measuring long distances (e.g. > 150m at LLB-500). These effects are described in:

B.Edlen: “*The Refractive Index of Air, Metrologia 2*”, 71-80 (1966)

### 3.4 Prevention of erroneous measurements

#### 3.4.1 Rough surfaces

On a rough surface (e.g. coarse plaster), measure against the center of the illuminated area. To avoid measuring to the bottom of gaps in the surface use a target plate, see 10 Accessories on page 138 or board.

#### 3.4.2 Transparent surfaces

To avoid measuring errors, do not measure against transparent surfaces such as colorless liquids (such as water) or (dust-free) glass. In case of unfamiliar materials and liquids, always carry out a trial measurement.



Erroneous measurements can occur when aiming through panes of glass, or if there are several objects in the line of sight.

---

#### 3.4.3 Wet, smooth, or high-gloss surfaces

- 1 Aiming at an “acute” angle deflects the laser beam. The LLB may receive a signal that is too weak or it may measure the distance targeted by the deflected laser beam.
- 2 If aiming at a right angle, the LLB may receive a signal that is too strong.

#### 3.4.4 Inclined, round surfaces

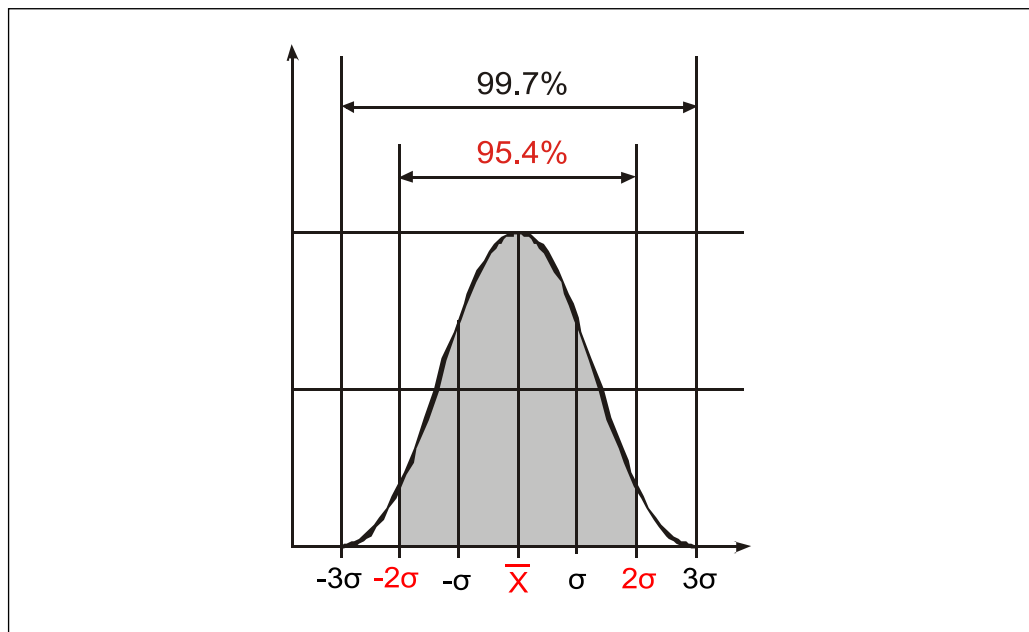
Measurement is possible as long as there is enough target surface area for the laser spot.

#### 3.4.5 Multiple reflections

Erroneous measurements can occur in the case if the laser beam is reflected from other objects than the target. Avoid any reflecting object along the measurement path.

## 4 Technical data

### 4.1 Measuring accuracy



The measuring accuracy corresponds to the ISO-recommendation ISO/R 1938-1971 with a statistical confidence level of 95.4% (i.e.  $\pm$  twice the standard deviation  $\sigma$ , refer to diagram on the right). The typical measuring accuracy relates to average conditions for measuring. It is  $\pm 1.5$  mm for the LLB65-00100 and  $\pm 3$  mm for the LLB65-00101, as well as  $\pm 1$  mm for the LLB500-00100 and  $\pm 3$  mm for the LLB500-00101, valid in the tracking mode.

The maximum measuring error relates to unfavorable conditions such as:

- Highly reflective surfaces (e.g. reflector tapes)
- Operation at the limits of the permitted temperature range, adaptation to ambient temperature canceled
- Very bright ambient conditions, strong heat shimmer

and can be up to  $\pm 2$  mm for LLB65-00100 and LLB500-00100, as well as  $\pm 5$  mm for LLB65-00101 and LLB500-00101.

The LLB does not compensate changes of atmospheric environment. These changes can influence the accuracy if measuring long distances ( $> 150$  m with LLB-500) under conditions very different from

- $20^{\circ}\text{C}$ ,
- 60% relative humidity
- and 953 mbar air pressure.

The influences of the atmospheric environment are described in B.Edlen: "The Refractive Index of Air, Metrologia 2", 71-80 (1966)

## 4.2 Specifications

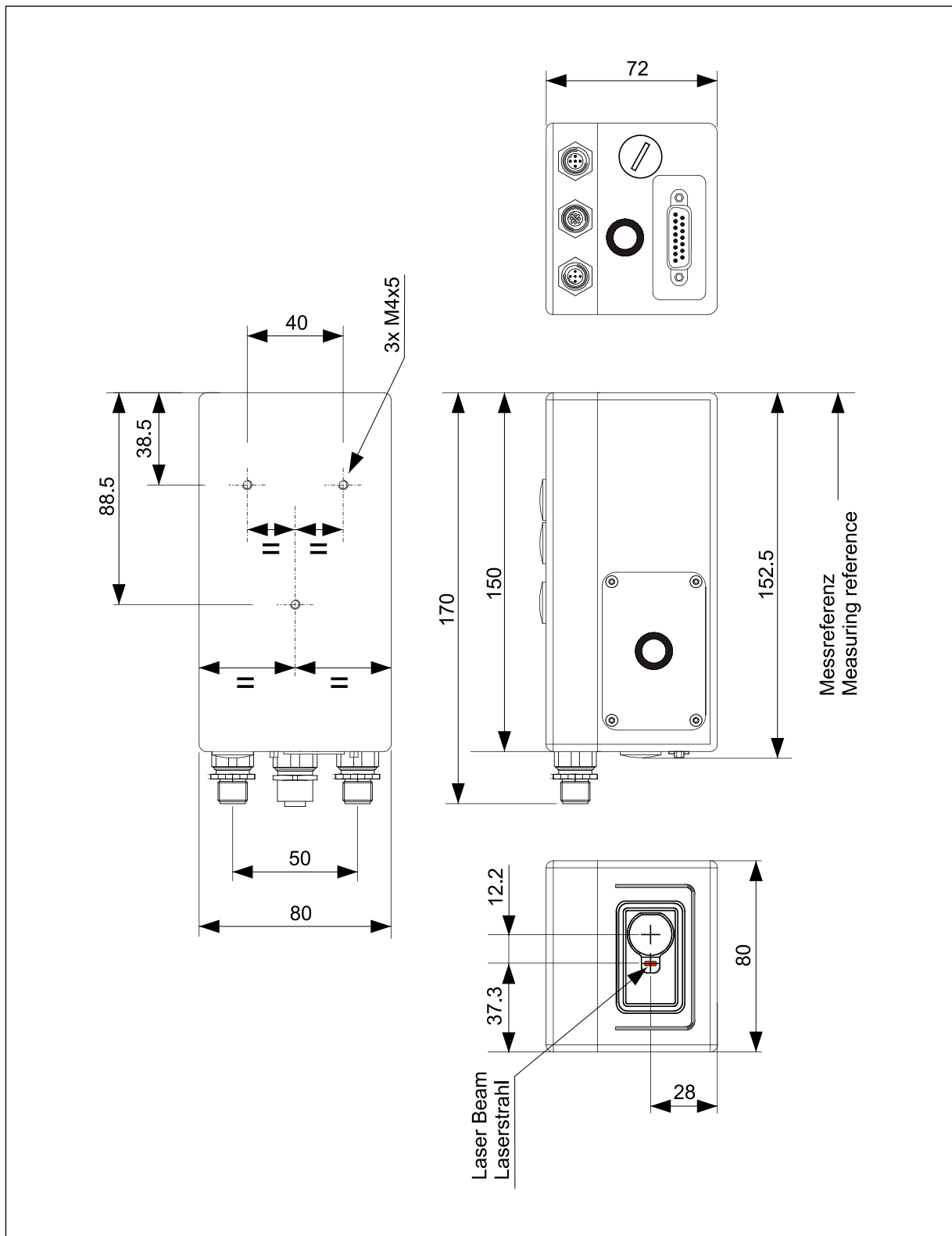
<b>Typical measuring accuracy for:</b> LLB65-00100 <sup>1)</sup> LLB65-00101 <sup>1)</sup> LLB500-00100 <sup>1)</sup> LLB500-00101 <sup>1)</sup>	± 1.5 mm at 2 $\sigma$ ± 3.0 mm at 2 $\sigma$ ± 1.0 mm at 2 $\sigma$ ± 3.0 mm at 2 $\sigma$
<b>Accuracy of the analog output</b> LLB-65: LLB-500:	0.2 % full scale 0.1 % full scale
<b>Smallest unit displayed</b>	0.1 mm
<b>Measuring range on natural surfaces</b>	0.05 to approx. 65 m
<b>Measuring range on orange (reflective) target plate,</b> LLB-500: See chapter 10 Accessories on page 138.	0.5 to approx. 500 m
<b>Measuring reference</b>	from front edge, see chapter 4.3, page 91
<b>Diameter of laser spot at target with a distance of</b>	4 mm at 5 m 8 mm at 10 m approx. 28mm*14mm at 50m approx. 40mm*25mm at 100m
<b>Time for a measurement</b> Single measurement: Tracking at LLB-65: LLB-500:	0.3 to approx. 4 sec 0.15 to approx. 4 sec 0.04 to approx. 4 sec
<b>Light source</b>	Laser diode 620-690 nm (red) IEC 60825-1:2007; Class 2 FDA 21CFR 1040.10 and 1040.11 Beam divergence: 0.16 x 0.6 mrad Pulse duration: 0.45x10 <sup>-9</sup> s Maximum radiant power: 0.95 mW
<b>ESD</b>	IEC 61000-4-2: 1995 +A1 +A2
<b>EMC</b>	EN 61000-6-4 EN 61000-6-2
<b>Power supply</b>	13 ... 30V DC, 0.6A
<b>Dimensions</b>	150 x 80 x 72 mm
<b>Operation temperature <sup>2)</sup></b>	-10 °C to +50 °C
<b>Storage temperature</b>	-40 °C to +70 °C
<b>Degree of Protection</b>	IP65; IEC60529 (protected against ingress of dust and water)
<b>Weight</b>	950 g
<b>Interfaces</b>	1 PROFIBUS-DP-interface, EN50170/EN50254 1 programmable analog output 0/4 ... 20mA 2 programmable digital outputs 1 programmable digital input 1 digital output for error status

<sup>1)</sup> See 4.1 Measuring accuracy on page 89.

<sup>2)</sup> In case of permanent continuous measurement the max. temperature is reduced to 45°C

### 4.3 Physical dimensions

All dimensions in mm



## 5 Interface information's

### 5.1 PROFIBUS-DP interface

PROFIBUS is a continuous, open, digital communication system with a broad range of applications, particularly in manufacturing and process automation. PROFIBUS is suitable for fast, time-sensitive and complex communication tasks.

PROFIBUS communication is based on the international standards IEC 61158 and IEC 61784. The application and engineering aspects are defined in the PROFIBUS User Organization guidelines. These serve to fulfill the user requirements for a manufacturer independent and open system where the communication between devices from different manufacturers is guaranteed without modification of the devices.

The Installation Guideline for PROFIBUS-DP/FMS (order no.: 2.111, describes the installation and wiring recommendations for RS 485 transmission) and further information on PROFIBUS is available from the PROFIBUS User Organization:

---

**PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.,**  
Haid-und-Neu-Str. 7,  
D-76131 Karlsruhe,  
<http://www.profibus.com/>  
Tel.: ++ 49 (0) 721 / 96 58 590  
Fax: ++ 49 (0) 721 / 96 58 589  
e-mail: <mailto:germany@profibus.com>

---

#### 5.1.1 DP Communication protocol

The laser measuring devices support the **DP** communication protocol, which is designed for fast data exchange on the field level. The basic functionality is defined by the performance level **V0**. This includes cyclic data exchange, as well as the station, module and channel-specific diagnosis.

## 5.2 Analog interface

The analog output of the LLB is a current source (0...20 mA or 4...20 mA). It is capable of driving loads up to 500 Ω. The analog output at LLB-65 has an accuracy of ± 0.2% full scale and at LLB-500 an accuracy of ± 0.1% full scale.

$$u_{Max} = \frac{R}{D} = \frac{(Conf_{MaxDist} - Conf_{MinDist})}{D}$$

$u_{Max}$  = max. uncertainty

R = Range

$Conf_{MaxDist}$  = Distance programmed for the max. output current

$Conf_{MinDist}$  = Distance programmed for the min. output current

D = Divisor: LLB-65 = 500

LLB-500 = 1000

### Example:

The configured measurement range is 0...20 m and the actual measured distance is 14 m. This results in a measurement uncertainty of ±0.2 m (1 % of 20 m), which includes all parameters (temperature drift, sensor accuracy, linearity, target color etc.). The uncertainty decreases, if the ambient temperature is stable.

## 6 Installation / Preparation for commissioning

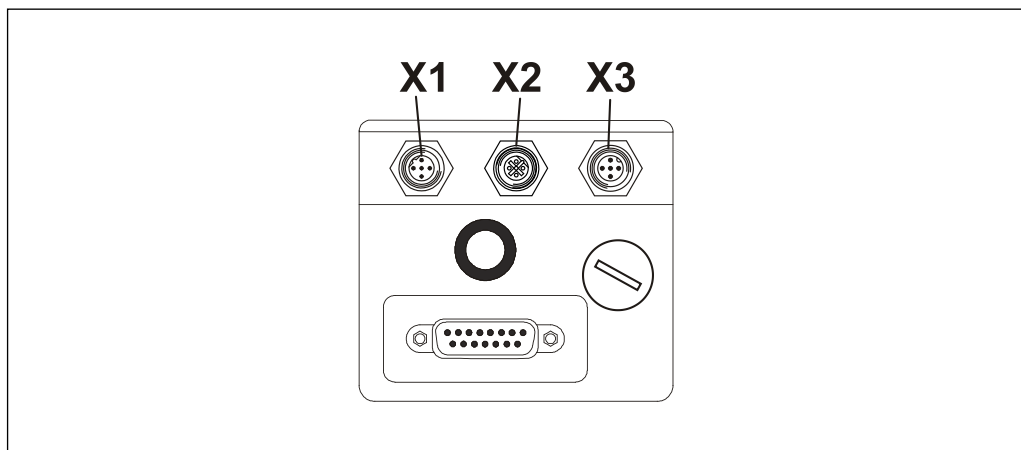
### 6.1 Mounting

Three M4 threaded holes in the bottom of the LLB make it easy to mount the device.

### 6.2 Alignment of the laser beam

Alignment of the laser beam is often difficult when the target is far away, as the laser spot is not visible. An optional telescopic viewfinder is available which simplifies alignment significantly. Please refer to chapter 10 Accessories on page 138 for a description of the viewfinder.

### 6.3 Supply voltage / Digital I/O – connection



X3	<b>Male connector, (M12x1-5 pol. A-coded)</b>	
Pin 1	GND, Ground line and reference potential for pin 3/4/5	
Pin 2	+13 V DC...+30 V DC, 0.6 A	
Pin 3	Digital Output DOE, Open Drain	
Pin 4	Digital Output DO1, Open Drain or Digital Input DI1	
Pin 5	Digital Output DO2, Open Drain	



For trouble-free operation use a separate power supply for the LLB.  
For the supply voltage a cable cross section of min. 0.75 mm<sup>2</sup> is recommended.

### 6.3.1 Wiring of Digital Input DI1

The Digital Output DO1 can be configured as a Digital Input (DI1). This is useful for triggering measurements by means of an external switch or push button.

Low level:  $U_{DI1} < 2 \text{ V DC}$

High level:  $U_{DI1} > 13 \text{ V DC}$  and  $U_{DI1} < 30 \text{ V DC}$

Using the Digital Input DI1 disables the Digital Output DO1.  
Configuration see chapter "Digital Input / Output 1" on page 120.

For safety reasons, always use a resistor to protect the connection terminal.

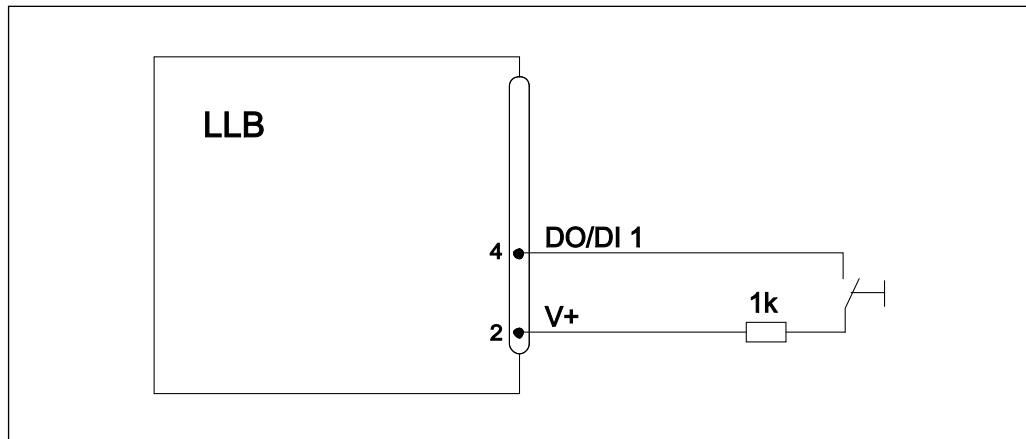


Figure 2: Wiring for external triggering

### 6.3.2 Wiring of the Digital Outputs DO1, DO2, DOE

The LLB contains two digital outputs for level monitoring (DO 1 and DO 2) and one digital output for error signalization (DO E). These outputs are open drain outputs as shown in Figure 3 and can drive up to 200 mA. Maximum switching voltage is 30 V DC. In the ON state, the FET transistor is electro conductive.  
Configuration see page 120 and 121.

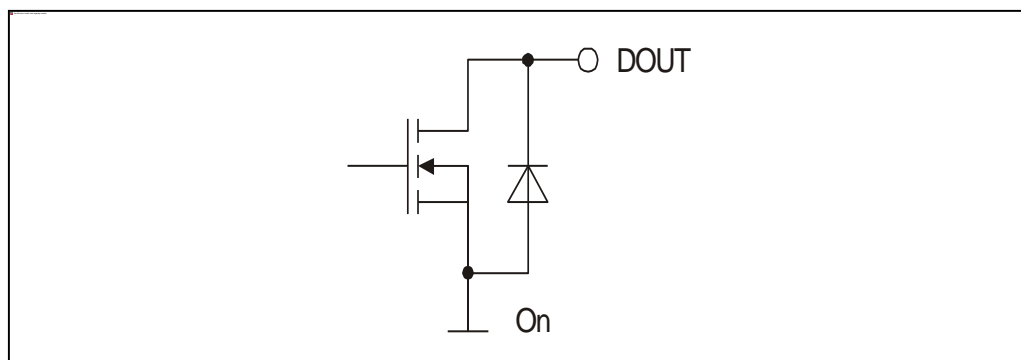


Figure 3: Wiring of the Digital Outputs

### 6.4 PROFIBUS-DP interface

#### 6.4.1 RS485 Data transmission technology

All devices are connected in a bus structure (line). Up to 32 subscribers (master or slaves) can be connected together in a segment.

The bus is terminated with an active bus termination at the beginning and end of each segment. For stable operation, it must be ensured that both bus terminations are always supplied with voltage. The bus termination can be switched on about a screw plug in the upper part of the laser housing.

Repeaters (signal amplifiers) have to be used with more than 32 subscribers or to expand the network scope in order to connect the various bus segments.

All cables used must conform with the PROFIBUS specification for the following copper data wire parameters:

Parameter	Cable type A
Wave impedance in $\Omega$	135...165 at a frequency of 3...20 MHz
Operating capacitance (pF/m)	30
Loop resistance ( $\Omega$ /km)	$\leq 110$
Wire diameter (mm)	$> 0.64$
Wire cross-section (mm <sup>2</sup> )	$> 0.34$

The PROFIBUS transmission speed may be set between 9.6 kbit/s and 12 Mbit/s and is automatically recognized by the laser. It is selected for all devices on the bus at the time of commissioning the system.

The range is dependent on the transmission speed for cable type A:

<b>Baud rate (kbits/s)</b>	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500	12000
<b>Range / Segment</b>	1200 m	1200 m	1200 m	1000 m	400 m	200 m	100 m

A shielded data cable must be used to achieve high electromagnetic interference stability. The shielding should be connected with low resistance to protective ground using large shield clips at both ends. It is also important that the data line is routed separate from current carrying cables if at all possible. At data speed  $\geq 1.5$  Mbit/s, drop lines should be avoided under all circumstances.

About the connector plugs in the upper part of the laser housing the inward and outward data cables can be connected separately. This avoids drop lines.

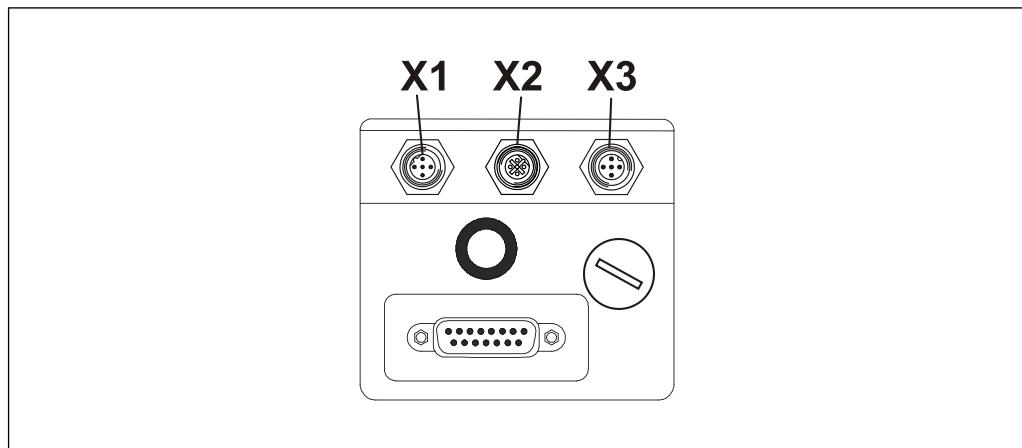


**The PROFIBUS guidelines and other applicable standards and guidelines are to be observed to insure safe and stable operation!**

**In particular, the applicable EMC directive and the shielding and grounding guidelines must be observed!**

---

### 6.4.2 Connection

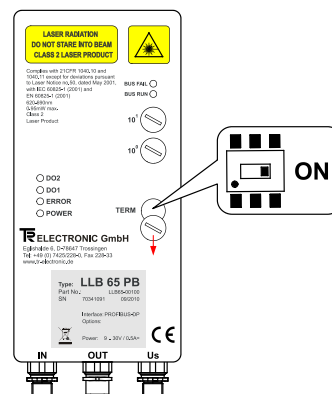


<b>X1</b>		<b>Male connector, (M12x1-5 pol. B-coded)</b>	
Pin 1	N.C.	<b>Profibus_IN</b>	
Pin 2	Profibus, Data A		
Pin 3	N.C.		
Pin 4	Profibus, Data B		
Pin 5	N.C.		

<b>X2</b>		<b>Female connector, (M12x1-5 pol. B-coded)</b>	
Pin 1	N.C.	<b>Profibus_OUT</b>	
Pin 2	Profibus, Data A		
Pin 3	N.C.		
Pin 4	Profibus, Data B		
Pin 5	N.C.		

### 6.4.3 Bus termination

If the laser is the last slave in the PROFIBUS segment, the bus is to be terminated with the termination switch = ON. In this state, the subsequent PROFIBUS is decoupled.



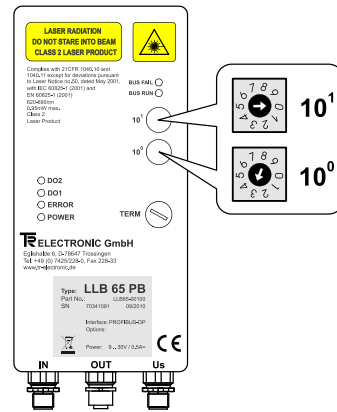
### 6.4.4 Bus addressing

Valid PROFIBUS addresses: 3 - 99

$10^0$ : Setting the 1st position

$10^1$ : Setting the 10th position

The device does not start up with an invalid station address.



### 6.5 Analog interface

The analog output of the LLB is isolated from the rest of the device. When using the analog output, connect the analog ground (AGND).

Make sure, that the total resistance in the analog path is lower than 500 Ω.

Configuration see page 119, 122 and 123.

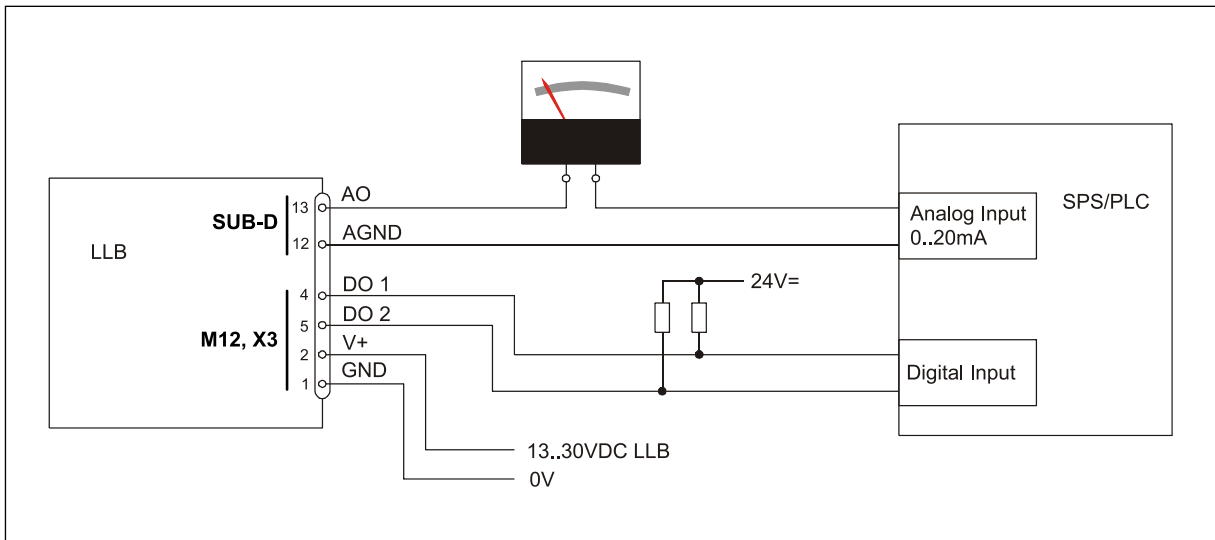


Figure 4: Connection of an analog instrument and a PLC

### 6.5.1 Cable definition

Signal	Line
AGND / AO	min. 0.25mm <sup>2</sup> , twisted in pairs and shielded

### 6.5.2 Electromagnetic interference stability

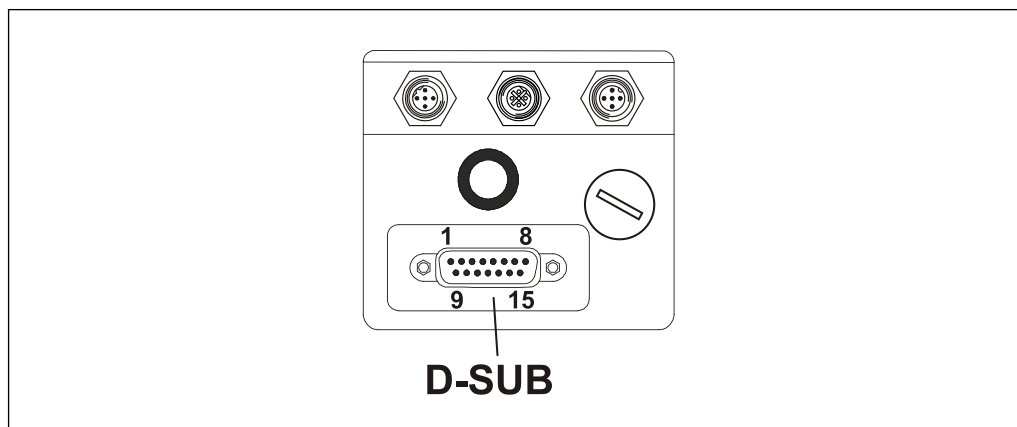
A shielded data cable must be used to achieve high electromagnetic interference stability. The shielding should be connected with low resistance to protective ground using large shield clips **at both ends**. Only if the machine ground is heavily contaminated with interference towards the control cabinet ground the shield should be grounded **in the control cabinet only**.



***The applicable standards and guidelines are to be observed to insure safe and stable operation!***

***In particular, the applicable EMC directive and the shielding and grounding guidelines must be observed!***

### 6.5.3 Connection, D-SUB



PIN	Name	Description
1 – 11	-	<b>Must not be connected!</b>
12	AGND	Analog Ground
13	AO	Analog Output 0...20 mA or 4...20 mA
14	GND	Device Ground
15	GND	Device Ground

### 6.6 Shield and Ground

The LLB contains two electrically isolated grounds, the general ground (GND) and the Analog ground (AGND). GND and AGND are connected to the housing by a RC element, see Figure 5.

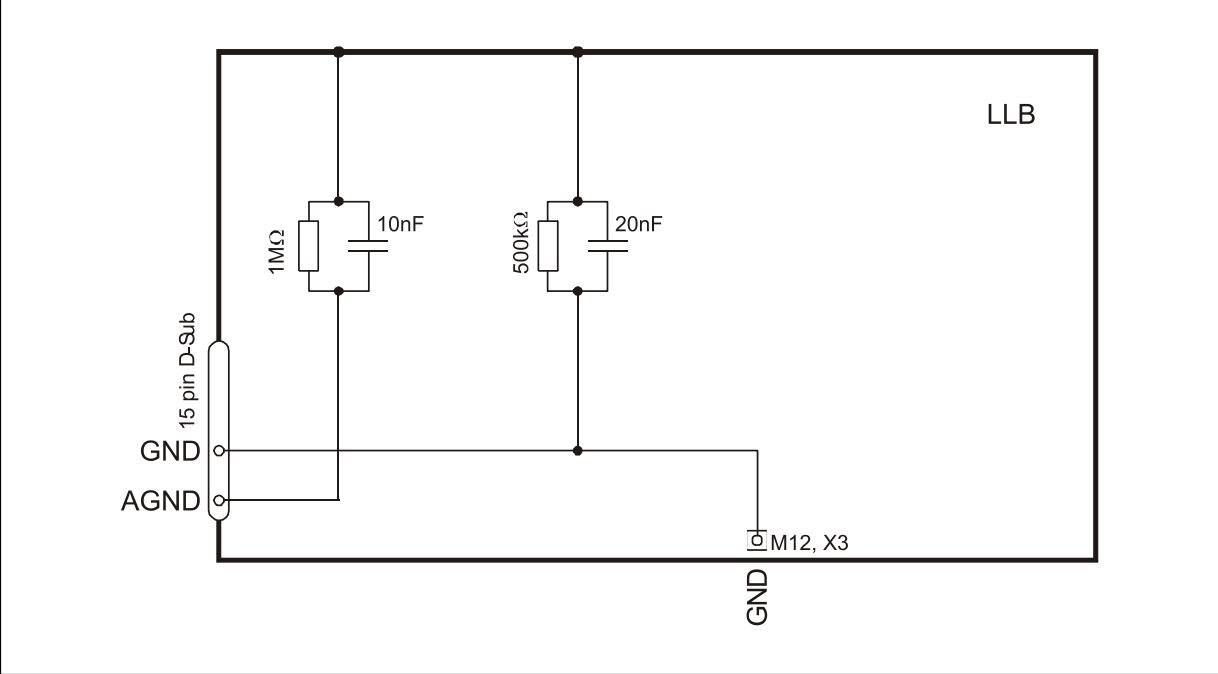


Figure 5: Connection between shield, Ground (GND) and Analog Ground (AGND)

## 6.7 Device Status display

The measuring system has four device specific status LEDs in the connection hood:

- DO1 --> Digital Output 1
- DO2 --> Digital Output 2
- ERROR --> Error indicator
- POWER --> Indicator for the voltage supply

DO1 and 2 (yellow):

ON, if the configured switching points for the Digital Outputs 1 or 2 was reached  
Configuration see "Digital Outputs 1 and 2 ON/OFF" on page 121.

ERROR (red):

ON, if one of the following failures is present:

- Distance out of measuring range
- internal temperature out of range
- no plausible measured value could be generated
- Hardware failure

Corresponding measures in case of an error see chapter "Diagnosis over optical device-status-display", page 128.

POWER (green):

ON, if the voltage supply is in the permissible range

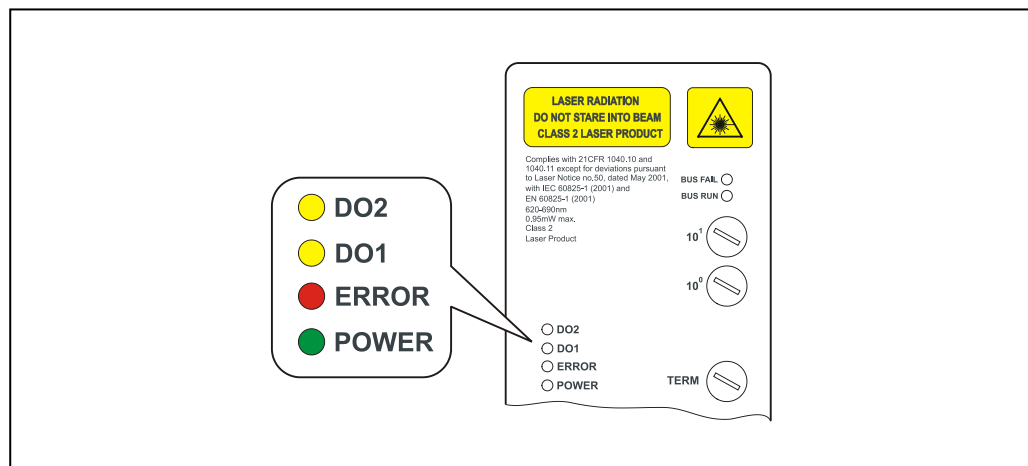


Figure 6: Device Status LEDs

## 7 Commissioning

### 7.1 Device Master File (GSD)

In order to achieve a simple plug-and-play configuration for PROFIBUS, the characteristic communication features for PROFIBUS devices were defined in the form of an electronic device datasheet (device master file, GSD file).

The defined file format allows the projection system to easily read the device master data of the PROFIBUS measuring system and automatically take it into account when configuring the bus system.

The GSD file is a component of the measuring system and has the file name **"TR010D65.gse"** (English). The measuring system also includes two bitmap files with the names **"TR0D65N.bmp"** and **"TR0D65S.bmp"**, which show the measuring system in normal operation as well as with a fault.

**Download:**

- [www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-ID-MUL-0006](http://www.tr-electronic.de/f/TR-ELE-ID-MUL-0006)

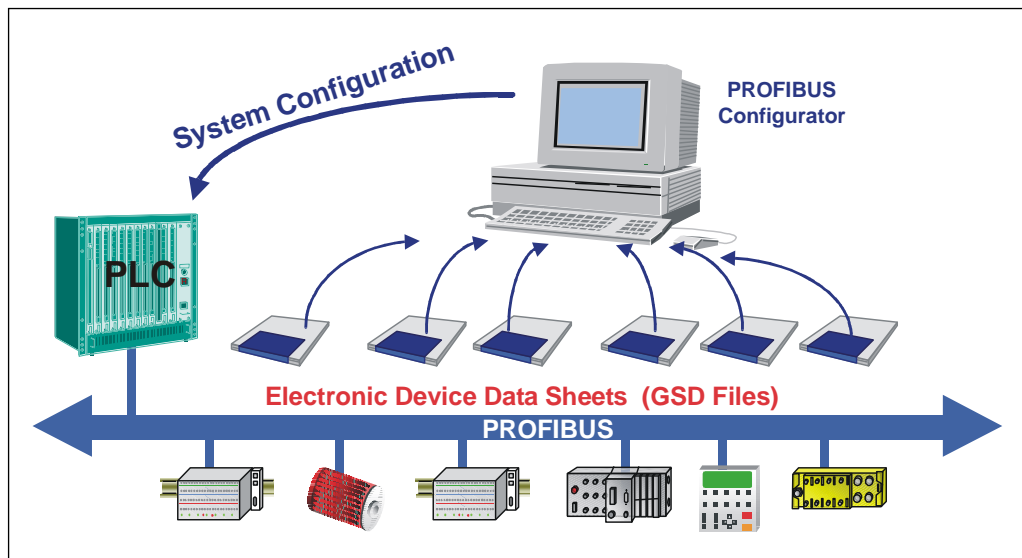


Figure 7: GSD for the configuration

### 7.2 ID number

Every PROFIBUS slave and every Class 1 master must have an ID number. It is required so that a master can identify the type of the connected device without significant protocol overhead. The master compares the ID numbers of the devices connected with the ID numbers of the projection data specified in the projection tool. The transfer of utility data only starts once the correct device types have been connected with the correct station addresses on the bus. This achieves a high level of security against projection errors.

The measuring system has the ID number 0D65 (hex).

### 7.3 Starting up on the PROFIBUS

Before the measuring system can be accepted for "Data\_Exchange", the master must firstly initialize the measuring system at start-up. The resulting data exchange between the master and the measuring system (slave) is divided into the parameterization, configuration and data transfer phases.

It is checked whether the projected nominal configuration agrees with the actual device configuration. The device type, the format and length information as well as the number of inputs and outputs must agree in this check. The user is therefore reliably protected against parameterization errors.

If the check was successful, it is switched over into the DDLM\_Data\_Exchange mode. In this mode, the measuring system e.g. sends its actual position, and the preset adjustment function can be performed.

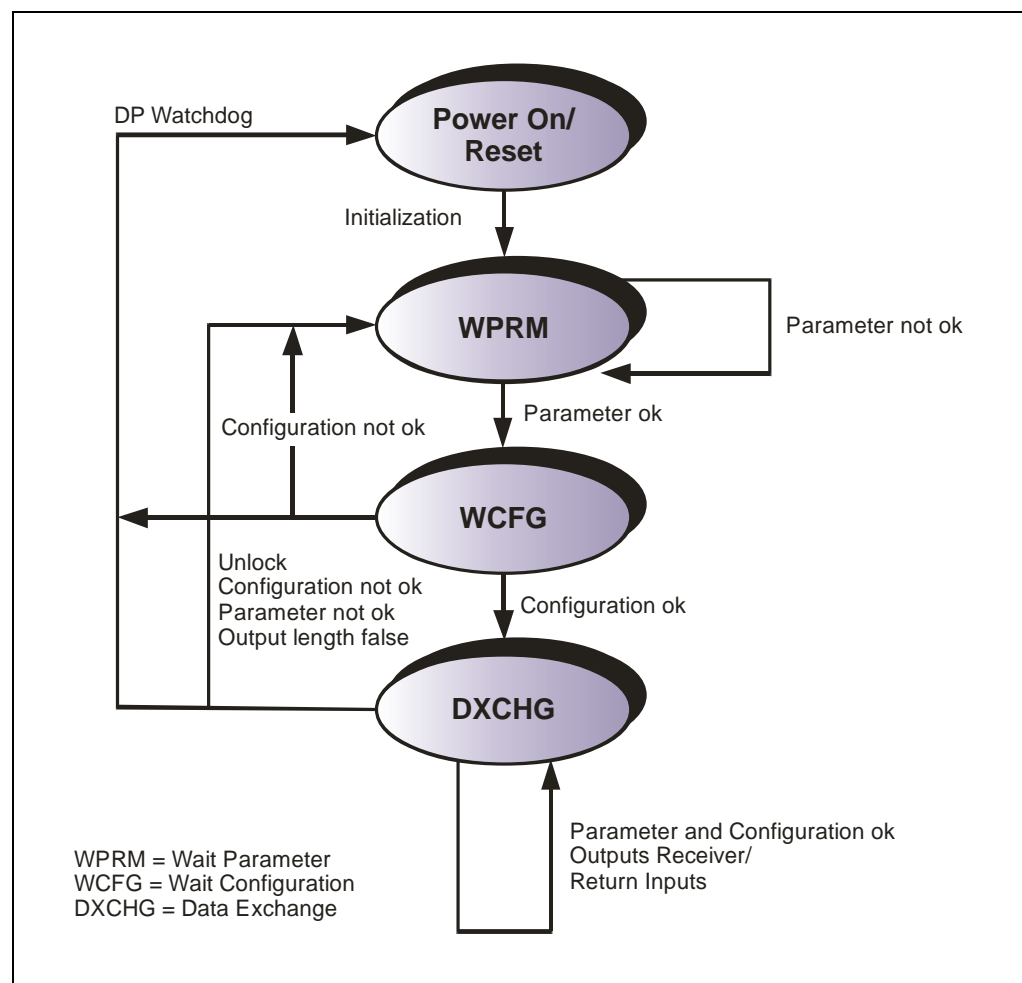


Figure 8: DP slave initialization

## 7.4 Bus status display

The measuring system has two Bus specific LEDs in the connection hood. A red LED (Bus Fail) to display faults and a green LED (Bus Run) to display status information. When the measuring system starts up, both LEDs flash briefly. The display then depends on the operational state.

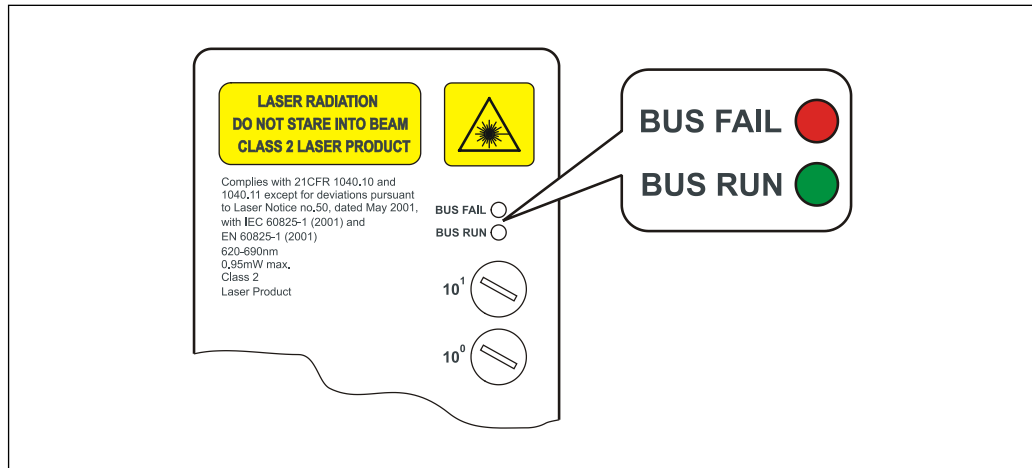


Figure 9: Bus status LEDs

- = ON
- = OFF
- ◐ = 10 Hz

LED, green	Bus Run
●	Ready for operation
○	Supply absent, hardware error
◐	Parameterization or configuration error

LED, red	Bus Fail
○	No error, bus in cycle
◐	Measuring system is not addressed by the master, no data exchange
●	Non-recoverable measuring system fault

Corresponding measures in case of an error see chapter “Diagnosis over optical bus-status-display”, page 129.

## 8 Parameterization and configuration

### Parameterization

Parameterization means providing a PROFIBUS-DP slave with certain information required for operation prior to commencing the cyclic exchange of process data. The measuring system requires e.g. data for Resolution, Count direction etc.

Normally the configuration program provides an input mask for the PROFIBUS-DP master with which the user can enter parameter data or select from a list. The structure of the input mask is stored in the device master file. The number and type of the parameter to be entered by the user depends on the choice of nominal configuration.



*The configuration described as follows contains configuration and parameter data coded in their bit and byte positions. This information is e.g. only of significance in troubleshooting or with bus master systems for which this information has to be entered manually.*

*Modern configuration tools provide an equivalent graphic interface for this purpose. Here the bit and byte positions are automatically managed in the "background". The configuration example on page 124 illustrates this again.*

### Configuration



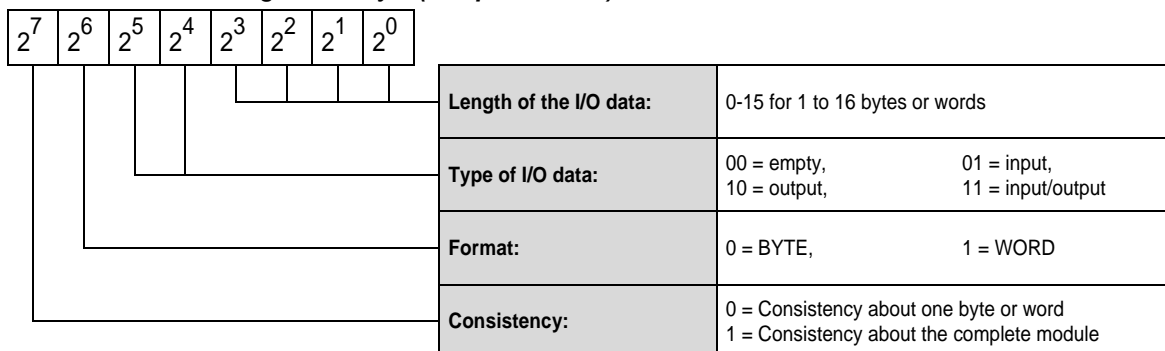
*The definition of the I/O length, I/O data type etc. takes place automatically for most bus masters. This information only has to be entered manually for a few bus masters.*

Configuration means that the length and type of process data must be specified and how it is to be treated. The configuration program normally provides an input list for this purpose, in which the user has to enter the corresponding identifiers.

As the measuring system supports several possible configurations, the identifier to be entered is preset dependent on the required nominal configuration, so that only the I/O addresses need to be entered. The identifiers are stored in the device master file.

The measuring system uses a different number of input and output words on the PROFIBUS dependent on the required **nominal configuration**.

#### Structure of the configuration byte (compact format):



## 8.1 Overview

<b>Configuration</b>	<b>Operating parameters</b>	<b>*Length</b>	<b>Features</b>
<b>TR-Mode</b> <b>Page 107</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolution</li> <li>- Count direction</li> <li>- Offset</li> <li>- Offset value</li> <li>- Measuring cycle</li> <li>- Error output</li> <li>- Error output value</li> </ul>	32 Bit IN 32 Bit OUT	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Output of the current actual position with the adjusted resolution, counting direction and sample rate</li> <li>- Preset adjustment via the bus</li> <li>- Failure handling</li> </ul>
<b>TR-Mode extended</b> <b>Page 110</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolution</li> <li>- Count direction</li> <li>- Offset</li> <li>- Offset value</li> <li>- Measuring cycle</li> <li>- Error output</li> <li>- Error output value</li> <li>- Digital Input Output 1</li> <li>- Digital Output 1 ON/OFF</li> <li>- Digital Output 2 ON/OFF</li> <li>- Analogue output min/max</li> <li>- Min current</li> <li>- Error indicating current</li> </ul>	32 Bit IN 32 Bit OUT	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Output of the current actual position with the adjusted resolution, counting direction and sample rate</li> <li>- Preset adjustment via the bus</li> <li>- Failure handling</li> <li>- Configuration Digital Input / Output</li> <li>- Configuration of the switching points, Digital Outputs</li> <li>- Configuration Analog Output</li> <li>- Failure handling, Analog Output</li> </ul>

\* from the bus master perspective

## 8.2 TR-Mode

### Data exchange

#### DDL\_M\_Data\_Exchange

Input double word IDx

Byte	1	2	3	4
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange – Position data, two's complement				

Format for preset adjustment value (description of the function see page 116)

Output double word ODx

Byte	1	2	3	4	
Bit	31	30 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	0 / 1	$2^{30} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Preset execution	Preset adjustment value			

### Configuration data

see note on page 105

TR-Mode: **0xF1**

(1 double word input data for position value, consistent /  
1 double word output data for preset adjustment, consistent)

#### DDL\_M\_Chk\_Cfg

Byte	1			
Bit	7	6	5 – 4	3 – 0
Data	1	1	11	1
	<b>F</b>			<b>1</b>
	Consistency	Word format	Input data	Length code

Parameter	Data type	Byte	Format	Description
Resolution	Unsigned8	x+0	Page 108	Page 117
Offset value	Signed32	x+1 – x+4	Page 108	Page 117
Measuring cycle	Unsigned8	x+5	Page 109	Page 118
Count direction	Bit	x+6	Page 109	Page 118
Offset	Bit	x+6	Page 109	Page 118
Error output	Bit	x+6	Page 109	Page 119
Error output value	Signed32	x+7 – x+10	Page 109	Page 120

### Operating parameter Resolution

Description see page 117

#### DDL\_M\_Set\_Prm

Unsigned8

Byte	x+0							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Data	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
1/10 mm (Default)	0	0	0	0	0	0	0	0
mm	0	0	0	0	0	0	0	1
cm	0	0	0	0	0	0	1	0
MIL (1/1000 Inch)	0	0	0	0	0	0	1	1
1/100 Inch	0	0	0	0	0	1	0	0
1/10 Inch	0	0	0	0	0	1	0	1
Inch	0	0	0	0	0	1	1	0

### Operating parameter Offset value

Description see page 117

#### DDL\_M\_Set\_Prm

Signed32

Byte	x+1	x+2	x+3	x+4
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Offset value</b>			

### Operating parameter *Measuring cycle*

Description see page 118

#### DDL<sub>M</sub>\_Set\_Prm

Unsigned8

Byte	x+5
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	0 (0 – 255)
<b>Measuring cycle</b>	

### Bit coded operating parameter

#### DDL<sub>M</sub>\_Set\_Prm

Byte	x+6
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

x = default setting

Bit	Definition	= 0	X	= 1	Page
0	<b>Count direction</b>	with increasing distance to the laser, values increasing	X	with increasing distance to the laser, values decreasing	118
1	<b>Offset</b>	Offset active	X	Preset adjustment active	118
2	<b>Error output</b>	Error output = last valid value	X	Error output = entered Error value	119

### Operating parameter *Error output value*

Description see page 120

#### DDL<sub>M</sub>\_Set\_Prm

Signed32

Byte	x+7	x+8	x+9	x+10
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	0 (-19685040 - +19685040)			
<b>Error output value</b>				

### 8.3 TR-Mode extended

**Data exchange**

**DDLML Data Exchange**

Input double word IDx

Byte	1	2	3	4
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Data_Exchange – Position data, two's complement				

Format for preset adjustment value (description of the function see page 116)

Output double word ODx

Byte	1	2	3	4	
Bit	31	30 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	0 / 1	$2^{30} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
	Preset execution	Preset adjustment value			

**Configuration data**

see note on page 105

TR-Mode extended: **0xF1** (1 double word input data for position value, consistent /  
1 double word output data for preset adjustment, consistent)

**DDLML Chk\_Cfg**

Byte	1			
Bit	7	6	5 – 4	3 – 0
Data	1	1	11	1
	<b>F</b>			<b>1</b>
	Consistency	Word format	Input data	Length code

<b>Parameter</b>	<b>Data type</b>	<b>Byte</b>	<b>Format</b>	<b>Description</b>
Resolution	Unsigned8	x+0	Page 111	Page 117
Offset value	Signed32	x+1 – x+4	Page 112	Page 117
Measuring cycle	Unsigned8	x+5	Page 112	Page 118
Count direction	Bit	x+6	Page 112	Page 118
Offset	Bit	x+6	Page 112	Page 118
Error output	Bit	x+6	Page 112	Page 119
Min current	Bit	x+6	Page 112	Page 119
Error output value	Signed32	x+7 – x+10	Page 113	Page 120
Digital Input / Output 1	Unsigned8	x+11	Page 113	Page 120
Digital Output 1 On	Signed32	x+12 – x+15	Page 113	Page 121
Digital Output 1 Off	Signed32	x+16 – x+19	Page 114	Page 121
Digital Output 2 On	Signed32	x+20 – x+23	Page 114	Page 121
Digital Output 2 Off	Signed32	x+24 – x+27	Page 114	Page 121
Analogue output min	Signed32	x+28 – x+31	Page 115	Page 122
Analogue output max	Signed32	x+32 – x+35	Page 115	Page 122
Error indicating current	Unsigned8	x+36	Page 115	Page 123

### **Operating parameter Resolution**

Description see page 117

#### **DDL\_M\_Set\_Prm**

Unsigned8

<b>Byte</b>	<b>x+0</b>							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Data	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>
1/10 mm <b>(Default)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
mm	0	0	0	0	0	0	0	1
cm	0	0	0	0	0	0	1	0
MIL (1/1000 Inch)	0	0	0	0	0	0	1	1
1/100 Inch	0	0	0	0	0	1	0	0
1/10 Inch	0	0	0	0	0	1	0	1
Inch	0	0	0	0	0	1	1	0

**Operating parameter Offset value**

Description see page 117

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Signed32

Byte	x+1	x+2	x+3	x+4
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Offset value</b>			

**Operating parameter Measuring cycle**

Description see page 118

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Unsigned8

Byte	x+5
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	0 (0 – 255)
	<b>Measuring cycle</b>

**Bit coded operating parameter**

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Byte	x+6
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

x = default setting

Bit	Definition	= 0	X	= 1	Page
0	<b>Count direction</b>	with increasing distance to the laser, values increasing	X	with increasing distance to the laser, values decreasing	118
1	<b>Offset</b>	Offset active	X	Preset adjustment active	118
2	<b>Error output</b>	Error output = last valid value	X	Error output = entered Error value	119
3	<b>Min current</b>	0 mA	X	4 mA	119

### Operating parameter Error output value

Description see page 120

#### DDL\_M\_Set\_Prm

Signed32

Byte	x+7	x+8	x+9	x+10
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Error output value</b>			

### Operating parameter Digital Input / Output 1

Description see page 120

#### DDL\_M\_Set\_Prm

Unsigned8

Byte	x+11							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Data	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
Output: Digital Output 1 ( <b>Default</b> )	0	0	0	0	0	0	0	0
Input: Single measurement	0	0	0	0	0	0	0	1
Input: Tracking	0	0	0	0	0	0	1	0

### Operating parameter Digital Output 1 On

Description see page 121

#### DDL\_M\_Set\_Prm

Signed32

Byte	x+12	x+13	x+14	x+15
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Digital Output 1 On</b>			

**Operating parameter Digital Output 1 Off**

Description see page 121

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Signed32

Byte	x+16	x+17	x+18	x+19
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Digital Output 1 Off</b>			

**Operating parameter Digital Output 2 On**

Description see page 121

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Signed32

Byte	x+20	x+21	x+22	x+23
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Digital Output 2 On</b>			

**Operating parameter Digital Output 2 Off**

Description see page 121

**DDL\_M\_Set\_Prm**

Signed32

Byte	x+24	x+25	x+26	x+27
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Digital Output 2 Off</b>			

### **Operating parameter Analogue output min**

Description see page 122

#### **DDL\_M\_Set\_Prm**

Signed32

<b>Byte</b>	<b>x+28</b>	<b>x+29</b>	<b>x+30</b>	<b>x+31</b>
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Analogue output min</b>			

### **Operating parameter Analogue output max**

Description see page 122

#### **DDL\_M\_Set\_Prm**

Signed32

<b>Byte</b>	<b>x+32</b>	<b>x+33</b>	<b>x+34</b>	<b>x+35</b>
Bit	31 – 24	23 – 16	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{31} - 2^{24}$	$2^{23} - 2^{16}$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	0 (-19685040 - +19685040)			
	<b>Analogue output max</b>			

### **Operating parameter Error indicating current**

Description see page 123

#### **DDL\_M\_Set\_Prm**

Unsigned8

<b>Byte</b>	<b>x+36</b>
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$
Default (dec.)	0 (0 – 200)
	<b>Error indicating current</b>

## 8.4 Preset adjustment function

**⚠ WARNING**

**Risk of injury and damage to property by an actual value jump when the Preset adjustment function is performed!**

**NOTICE**

- The preset adjustment function should only be performed when the measuring system is at rest, otherwise the resulting actual value jump must be permitted in the program and application!

Availability			
TR-Mode	X	TR-Mode extended	X
Page 107		Page 110	



**In order that the preset adjustment function can be used, the function must be activated, see chapter "Offset" on page 118!**

The measuring system can be adjusted to an arbitrary position value within the measuring range via the PROFIBUS.

This is achieved by setting the most significant bit  $2^{31}$  of the output data.

The preset adjustment value sent in the data bytes with the rising flank of the bit "**Preset execution**" is adopted as the position value.

There is no acknowledgement of the process via the inputs.

<b>Lower limit</b>	0
<b>Upper limit</b>	according to the adjusted resolution, related to 500 m

## 8.5 Description of the operating parameters

### 8.5.1 Resolution

Definition of the resolution of the measuring system.

Availability			
TR-Mode	X	TR-Mode extended	X
Page 107		Page 110	

Selection	Description	Default
1/10 mm	1 Digit = 1/10 millimeter	X
mm	1 Digit = 1 millimeter	
cm	1 Digit = 1 centimeter	
MIL (1/1000 Inch)	1 Digit = 1/1000 inch	
1/100 Inch	1 Digit = 1/100 inch	
1/10 Inch	1 Digit = 1/10 inch	
Inch	1 Digit = 1 inch	

### 8.5.2 Offset value

Specification of an offset value for the position output. The Offset is provided for a durable shift of the zero point. The entered value refers to the measuring reference, see "Physical dimensions" on page 91. The displayed value arises from the offset-value + current actual position. The transfer of the entered offset-value is performed in the parameter setting phase. Condition for this is that under the parameter *Offset* the selection *Offset* was carried out, see page 118.

The input occurs with the resolution defined under parameter *Resolution*, see page 117.



**The Preset function deletes the Offset adjusted before and sets the measuring system to the given Preset value.**

Availability			
TR-Mode	X	TR-Mode extended	X
Page 107		Page 110	

<b>Lower limit</b>	0xFE D3 A1 50 (-19 685 040)
<b>Upper limit</b>	0x01 2C 5E B0 (+19 685 040)
<b>Default</b>	0x00 00 00 00

### 8.5.3 Measuring cycle

With the measuring cycle the sampling rate of the distance measuring is adjusted. The value 0 adjusts automatically the fastest sampling rate. The measurement can need at LLB-65 0.15 up to approx. 4 s and at LLB-500 0.04 up to approx. 4 s depends on the surface condition. The value 0xFF deactivates this function and the laser diode is switched off. 1 digit corresponds the time of one second. Thus, sampling rates of 1 s to approx. 4 min. can be adjusted.

<b>Availability</b>			
TR-Mode	X	TR-Mode extended	X
Page 107		Page 110	

<b>Lower limit</b>	0x00
<b>Upper limit</b>	0xFF
<b>Default</b>	0x00

### 8.5.4 Count direction

Definition of the counting direction for the position value.

<b>Availability</b>			
TR-Mode	X	TR-Mode extended	X
Page 107		Page 110	

<b>Selection</b>	<b>Description</b>	<b>Default</b>
Positive	with increasing distance to the laser, values increasing	<b>X</b>
Negative	with increasing distance to the laser, values decreasing	

### 8.5.5 Offset

Definition of the momentarily active function: Adjustment or Offset

<b>Availability</b>			
TR-Mode	X	TR-Mode extended	X
Page 107		Page 110	

<b>Selection</b>	<b>Description</b>	<b>Default</b>
Offset	Function in accordance with the description in chapter "Offset value", page 117.	<b>X</b>
Adjustment	Function in accordance with the description in chapter "Preset adjustment function", page 116.	

### 8.5.6 Error output

Definition of the data value, which is transmitted if an error is present. The data value is output, if the laser can output no more measurement. This is given e.g., if a beam interruption is present.

<b>Availability</b>			
TR-Mode	X	TR-Mode extended	X
Page 107		Page 110	

<b>Selection</b>	<b>Description</b>	<b>Default</b>
Last correct value	Output of the last valid position	<b>X</b>
Error output value	Output of the value, which was defined under the parameter <i>Error output value</i> , see page 120.	

### 8.5.7 Min current

Definition, which minimum analog current shall be output.

<b>Availability</b>			
TR-Mode		TR-Mode extended	X
not supported!		Page 110	

<b>Selection</b>	<b>Description</b>	<b>Default</b>
0 mA	Current range: 0...20 mA	<b>X</b>
4 mA	Current range: 4...20 mA	

### 8.5.8 Error output value

Specification of the Error value which is transferred as data value if a fault is present. See parameter *Error output* --> *Error output value* on page 119.

Availability			
TR-Mode	X	TR-Mode extended	X
Page 107		Page 110	

<b>Lower limit</b>	0xFE D3 A1 50 (-19 685 040)
<b>Upper limit</b>	0x01 2C 5E B0 (+19 685 040)
<b>Default</b>	0x00 00 00 00

### 8.5.9 Digital Input / Output 1

Definition of the function for the programmable Digital Input DI1.

Availability			
TR-Mode		TR-Mode extended	X
not supported!		Page 110	

Selection	Description	Default
Output: Digital Output 1	Digital Input DI1 = inactive, Digital Output DO1 = active The configuration of the output is carried out in accordance with the parameters <i>Digital Output 1 ON/OFF</i> , page 121. Output circuit see chap. 6.3.2 on page 95.	X
Input: Single measurement	Digital Input DI1 = active, Digital Output DO1 = inactive Input circuit see chap. 6.3.1 on page 95. With the positive edge at the input a single distance measurement is executed. For that purpose the parameter "Measuring cycle" must be adjusted to the value "255" decimal. The position value will be stored, until the next triggering is performed.	
Input: Continuous measurement	Digital Input DI1 = active, Digital Output DO1 = inactive Input circuit see chap. 6.3.1 on page 95. With the positive edge at the input the distance measurement is executed. The distance measuring is continued as long as the falling edge of the present signal level is recognized. Note: For that purpose the parameter "Measuring cycle" must be adjusted to the value "255" decimal. The distance measuring is performed automatically as fast as possible.	

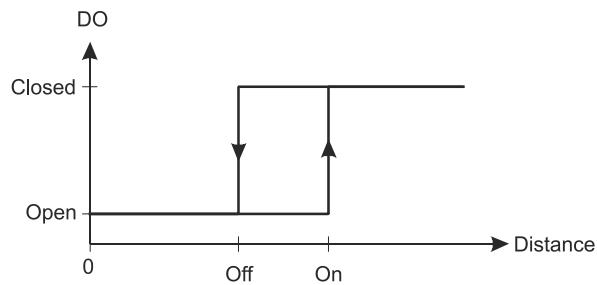
### 8.5.10 Digital Outputs 1 and 2 ON/OFF

Sets the distance levels at which the digital outputs are switched ON and OFF with a hysteresis.

The input occurs with the resolution defined under parameter *Resolution*, see page 117.

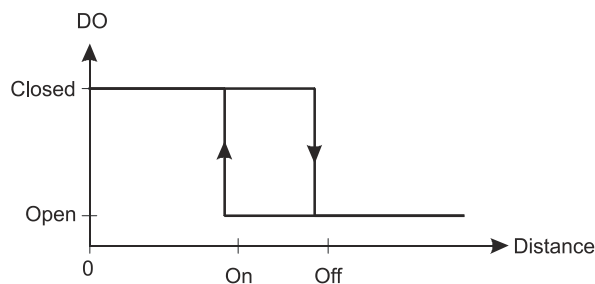
Two different situations are possible:

ON Distance > OFF Distance



The ON switching point of the hysteresis is larger than the OFF switching point. With an increasing distance, the digital output is switched on (open drain output is closed) when the distance exceeds the ON switching point. With a decreasing distance, the digital output is switched off (open drain output is open) when the distance falls below the OFF switching point.

ON Distance < OFF Distance



The ON switching point of the hysteresis is smaller than the OFF switching point. With a decreasing distance, the digital output is switched on (open drain output is closed) when the distance falls below the ON switching point. With an increasing distance, the digital output is switched off (open drain output is open) when the distance exceeds the OFF switching point.

Availability			
TR-Mode		TR-Mode extended	X
not supported!		Page 110	

<b>Lower limit</b>	0xFE D3 A1 50 (-19 685 040)
<b>Upper limit</b>	0x01 2C 5E B0 (+19 685 040)
<b>Default</b>	0x00 00 00 00

### 8.5.11 Analogue output min / max

Sets the minimum and maximum distances corresponding to the minimum and maximum analog output current levels.

The input occurs with the resolution defined under parameter *Resolution*, see page 117.

0...20mA

4...20mA

$$A_{out} = \frac{DIST - D_{min}}{D_{max} - D_{min}} * 20 \text{ mA}$$

$$A_{out} = \frac{DIST - D_{min}}{D_{max} - D_{min}} * 16 \text{ mA} + 4 \text{ mA}$$

*Aout* Analog current output

*DIST* Actual measured distance

*D<sub>min</sub>* Distance programmed for the minimum output current

*D<sub>max</sub>* Distance programmed for the maximum output current

Availability			
TR-Mode		TR-Mode extended	X
not supported!		Page 110	

<b>Lower limit</b>	0xFE D3 A1 50 (-19 685 040)
<b>Upper limit</b>	0x01 2C 5E B0 (+19 685 040)
<b>Default</b>	0x00 00 00 00



**Please take into account:**

**After programming the Min/Max – distance, the values must be within the operating range of the measuring system. In particular after execution of an Offset or Preset.**

**The operating range begins at the measuring reference, see also page 91 and ends at LLB-65 with 65 m or at LLB-500 with 500 m.**

**In case of breach of condition, an incorrect current value will be output!**

### 8.5.12 Error indicating current

This command sets the analog output current level in [mA] in case of an error. This level can be lower than the configured minimum level, see parameter *Min current* on page 119. 1 Digit corresponds to 0.1 mA, therefore a current of 0...20 mA can be defined.

<b>Availability</b>			
TR-Mode		TR-Mode extended	X
not supported!		Page 110	

<b>Lower limit</b>	0x00
<b>Upper limit</b>	0xC8
<b>Default</b>	0x00

## 8.6 Configuration example, SIMATIC® Manager V5.3

For the configuration example, it is assumed that the hardware configuration has already taken place. The **CPU315-2 DP** with integrated PROFIBUS-interface is used as CPU.



*File names and entries in the following masks are to be regarded only as examples of the procedure.*

The screenshot shows the HW Config interface for a SIMATIC 300 Station. The rack configuration is as follows:

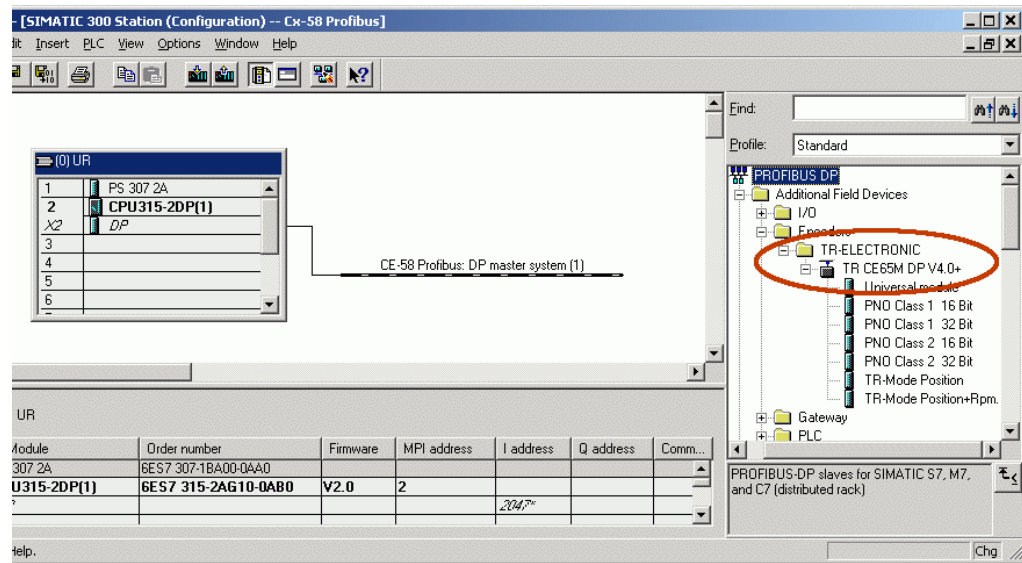
Slot	Module	Order number	Firmware	MPI address	I address	Q address	Comm...
1	PS 307 2A	6ES7 307-1BA00-0AA0					
2	CPU315-2DP(1)	6ES7 315-2AG10-0AB0	V2.0	2			
X2	DP				2447*		

The DP module is connected to a 'CE-58 Profibus: DP master system (1)'. The right-hand pane shows a tree view of PROFIBUS DP components, including various ET (Encoder Transducer) modules and function modules.

For the GSD file to be transferred to the catalogue, it must first be installed:

The screenshot shows the 'Options' menu in SIMATIC Manager HW Config. The 'Install New GSD...' option is highlighted with a red circle. Below the menu, a file selection dialog titled 'Installing new GSD' is open, showing a search for files in the 'PNO' folder. The file 'TR05AAAB.GSE' is highlighted with a red circle.

A new entry appears in the catalogue after installation of the GSD file:  
*PROFIBUS-DP-->Additional Field Devices-->Encoder-->TR-ELECTRONIC*



The entry for the GSE file TR010D65.gse is: **"LLB-PB"**

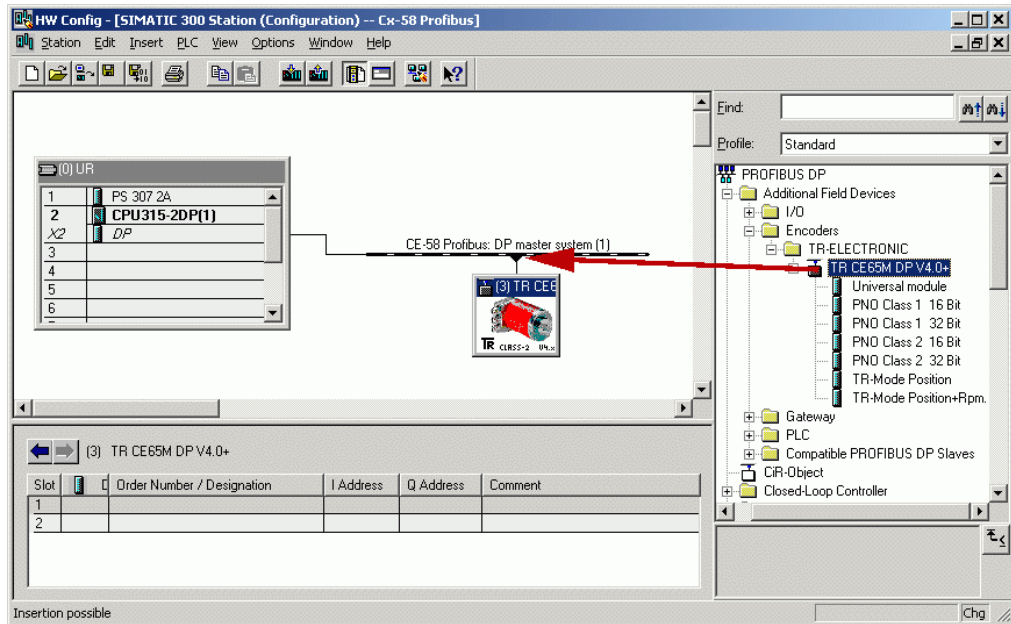
The sequence of the respective configuration options is given in this entry:

- TR-Mode 32 Bit, see page 107
- TR-Mode extended 32 Bit, see page 110

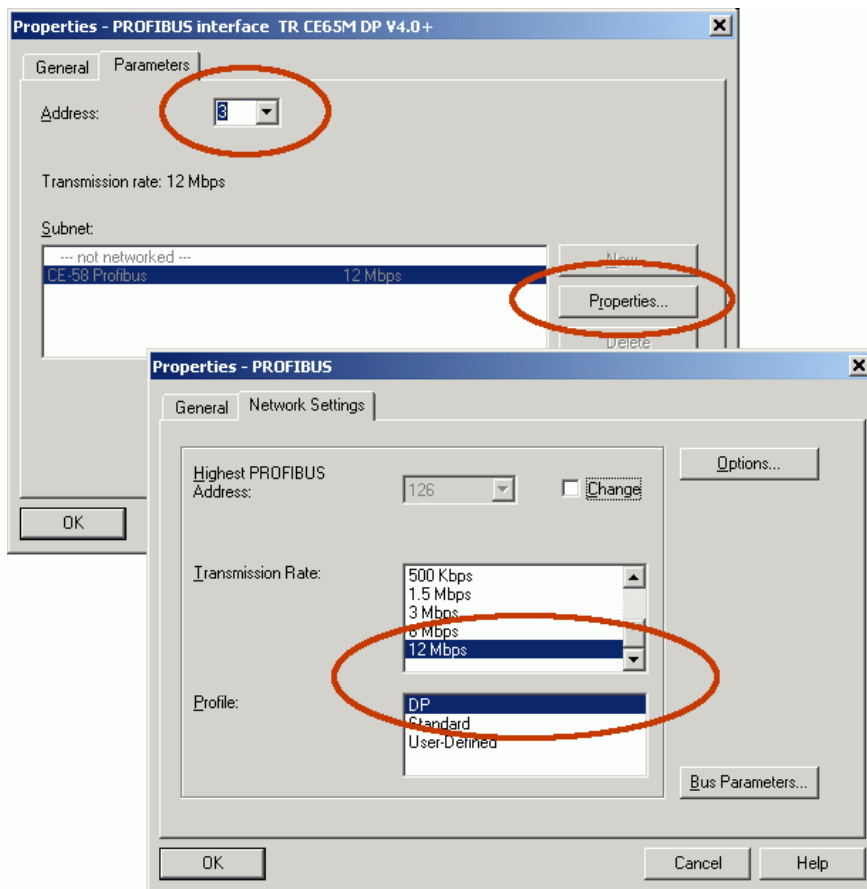


*The entry **Universal module** is erroneously available for some systems, but must not be used!*

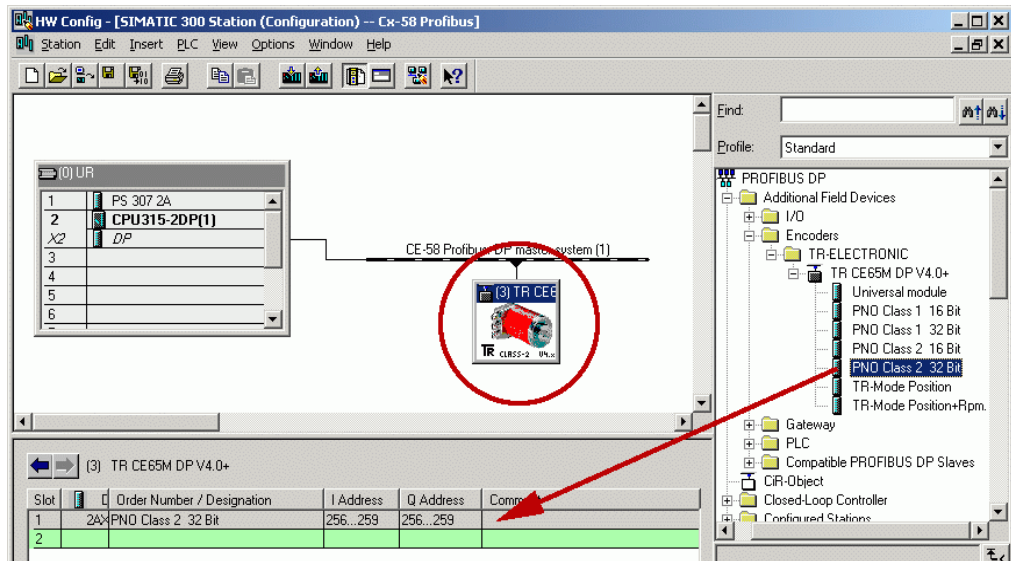
Connect measuring system to the master system (drag&drop):



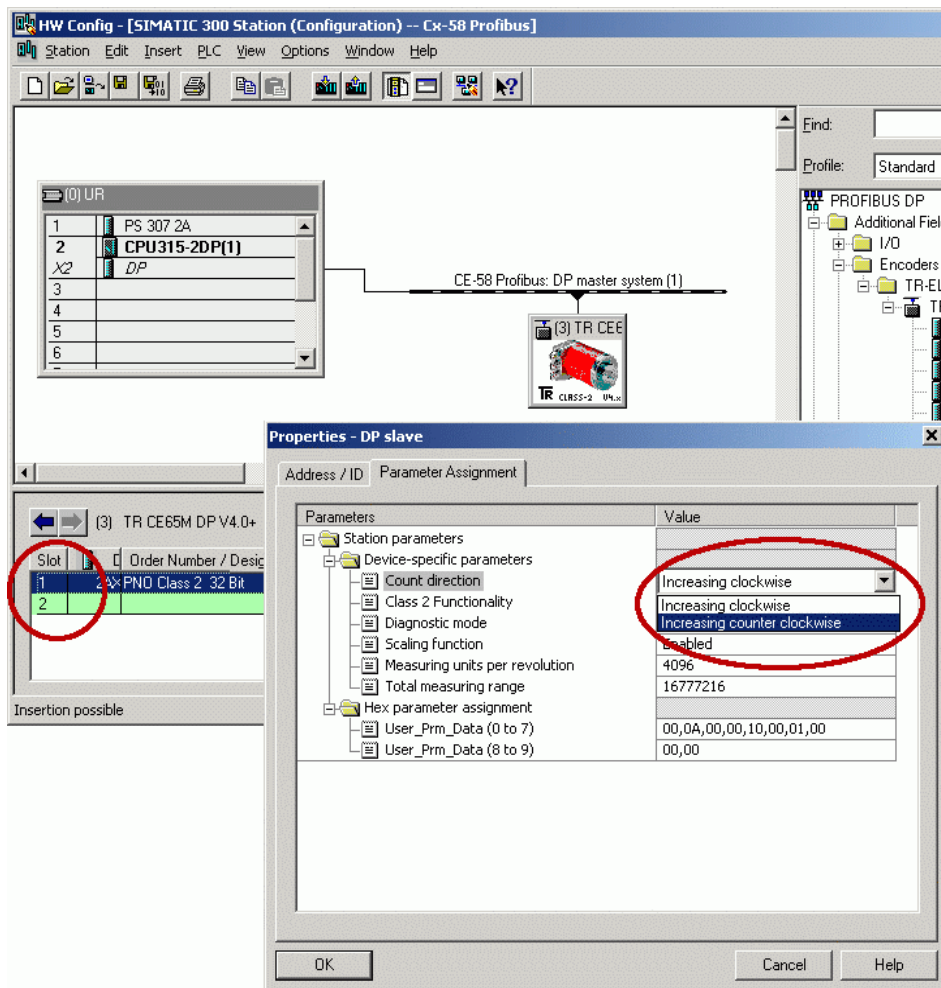
Once the measuring system is connected to the master system, the network settings can be undertaken --> *Object Properties...* --> *PROFIBUS...* button):



Transfer the required configuration from the catalogue to the slot (drag&drop). The measuring system symbol must be active.



Perform parameterization with a double click on the slot number:



## 9 Troubleshooting and diagnosis options

### 9.1 Diagnosis over optical device-status-display

#### *States of the green LED (POWER)*

---

<b>Green LED</b>	<b>Cause</b>	<b>Remedy</b>
<b>Off</b>	Voltage supply absent	Check voltage supply wiring
	Hardware fault, measuring system defective	Replace measuring system
<b>On</b>	Measuring system ready for operation	

#### *States of the red LED (ERROR)*

---

<b>Red LED</b>	<b>Cause</b>	<b>Remedy</b>
<b>Off</b>	No error	
<b>On</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distance out of measuring range of 0.05 m...500 m</li> <li>- internal temperature out of range</li> <li>- no plausible measured value could be generated</li> <li>- Hardware failure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bring object into valid measuring range.</li> <li>- Operate device in the permitted temperature range, see chapter "Technical data", page 89</li> <li>- No valid surface found, see chapter "Prevention of erroneous measurements", page 88</li> <li>- Replace measuring system</li> </ul>

➔ See also chapter "Device Status display" on page 101.

## 9.2 Diagnosis over optical bus-status-display

### States of the green LED (Bus Run)

Green LED	Cause	Remedy
Off	Voltage supply absent	Check voltage supply wiring
	Hardware fault, measuring system defective	Replace measuring system
10 Hz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- faulty measurements</li> <li>- in the PROFIBUS diagnosis the Alarm "Position error" is reported</li> <li>or</li> <li>- the Warning "Perm. temperature exceeded" is reported</li> <li>- The supply voltage was fallen below</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No valid surface found, see chapter "Prevention of erroneous measurements", page 88</li> <li>- Distance measuring outside measuring range of 0.05 m...500 m. Bring object into valid measuring range.</li> <li>- Operate device in the permitted temperature range, see chapter "Technical data", page 89</li> <li>- Observe the supply voltage range of 13...30 VDC</li> <li>- Switch-off device, switch-on again</li> </ul>
On	Measuring system ready for operation	

### States of the red LED (Bus Fail)

Red LED	Cause	Remedy
Off	No error, bus in cycle	
1 Hz	Measuring system has not been addressed by the master, no Data Exchange	Check station address set. Check projection and operating status of the PROFIBUS master. Check connection to the master.
On	Parameterization or configuration error	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Check parameterization and configuration, see chapter 8 from page 105. Considering of the currently adjusted resolution it must be made sure that the measuring range of 0.05m...500m is observed when the values are entered. Relevant parameters:</li> <li>- Offset value</li> <li>- Digital Outputs 1 and 2 ON/OFF</li> <li>- Analogue output min and max</li> <li>- Switch-off device, switch-on again</li> </ul>

→ See also chapter "Bus status display" on page 104.

### 9.3 Use of the PROFIBUS diagnosis

In a PROFIBUS system, the PROFIBUS masters provides the so-called host system, e.g. a PLC-CPU, with process data. If there is no slave on the bus or it is no longer accessible, or the slave reports a fault itself, the master must notify the host system of the fault in one form or another. There are several possibilities here, whose evaluation is solely decided by the application in the host system.

Generally a host system is not stopped by the failure of just one component on the bus, but must react to the failure in an appropriate way in accordance with the safety regulations. Normally the master firstly provides the host system with a summary diagnosis, which the host system reads cyclically from the master, and through which the user is informed of the state of the individual clients on the bus. If a client is reported defective in the summary diagnosis, the host can request further data from the master (slave diagnosis), which then allows a detailed evaluation of the reasons for the fault. The reports obtained in this way can be generated from the master if the affected slave fails to respond to the master's polling or they may come directly from the slave if it reports a fault itself. The generation or reading of a diagnosis report between the master and slave takes place automatically and does not need to be programmed by the user.

Besides the standard diagnosis information, the measuring system also provide an extended diagnosis report according to the profile for encoders from the PROFIBUS User Organization. Order number: 3.062.

#### 9.3.1 Standard diagnosis

The DP standard diagnosis is structured as follows. The perspective is always as viewed from the master to the slave.

	<b>Byte no.</b>	<b>Significance</b>	
<b>Standard diagnosis</b>	byte 1	station status 1	general part
	byte 2	station status 2	
	byte 3	station status 3	
	byte 4	master address	
	byte 5	manufacturer's identifier HI byte	
	byte 6	manufacturer's identifier LO byte	
<b>Extended diagnosis</b>	byte 7	length (in bytes) of the extended diagnosis including this byte	device-specific extensions
	byte 8 to byte 241 (max)	further device-specific diagnosis	

### 9.3.1.1 Station status 1

<b>Standard diagnosis byte 1</b>	bit 7	Master_Lock	Slave has been parameterized from another master (bit is set by the master)
	bit 6	Parameter_Fault	The parameter telegram last sent has been rejected by the slave
	bit 5	Invalid_Slave_Response	Is set by the master, if the slave does not respond
	bit 4	Not_Supported	Slave does not support the requested functions.
	bit 3	Ext_Diag	Bit = 1 means an extended diagnosis report from the slave is waiting
	bit 2	Slave_Cfg_Chk_Fault	The configuration identifier(s) sent from the master has (have) been rejected by the slave
	bit 1	Station_Not_Ready	Slave is not ready to exchange cyclical data
	bit 0	Station_Non_Existent	The slave has been projected, but is not available on the bus

### 9.3.1.2 Station status 2

<b>Standard diagnosis byte 2</b>	bit 7	Deactivated	Slave was removed from the poll list from the master
	bit 6	Reserved	
	bit 5	Sync_Mode	Is set by the slave after receipt of the SYNC command
	bit 4	Freeze_Mode	Is set by the slave after receipt of the FREEZE command
	bit 3	WD_On	The response monitoring of the slave is activated
	bit 2	Slave_Status	Always set for slaves
	bit 1	Stat_Diag	Static diagnosis
	bit 0	Prm_Req	The slave sets this bit if it has to be re-parameterized and reconfigured.

### 9.3.1.3 Station status 3

<b>Standard diagnosis byte 3</b>	bit 7	Ext_Diag_Overflow	Overrun for extended diagnosis
	bit 6-0	Reserved	

### 9.3.1.4 Master address

#### ***Standard diagnosis byte 4***

The slave enters the station address of the master into this byte, after the master has sent a valid parameterization telegram. To ensure correct function on the PROFIBUS it is imperative that, in the case of simultaneous access of several masters, their configuration and parameterization information exactly matches.

### 9.3.1.5 Manufacturer's identifier

#### ***Standard diagnosis byte 5 + 6***

The slave enters the manufacture's ID number into the bytes. This is unique for each device type. The ID number of the measuring system is 0D65 (h).

### 9.3.1.6 Length (in bytes) of the extended diagnosis

#### ***Standard diagnosis byte 7***

If further diagnosis informations are available, the slave enters the number of bytes at this location, which follow in addition to the standard diagnosis.

### 9.3.2 Extended diagnosis

The measuring system also provides a DP standard extended diagnosis report in accordance with the PNO profile for encoders. This report is of varying size dependent on the nominal configuration selected. In "TR-extended..." configurations, the diagnosis report corresponds to PNO Class 2.

The following pages present an overview of the diagnosis information to be obtained. The individual measuring system options actually supported can be read from the respective device.

	<b>Byte no.</b>	<b>Significance</b>
<b>Extended diagnosis</b>	byte 7	Length (in byte) of the extended diagnosis
	byte 8	Alarms
	byte 9	Operating status
	byte 10	Encoder type
	byte 11-14	Encoder resolution in measurement steps
	byte 15-16	Not supported!
	byte 17	Additional alarms
	byte 18-19	Alarms supported
	byte 20-21	Warnings
	byte 22-23	Warnings supported
	byte 24-25	Profile version
	byte 26-27	Software version (firmware)
	byte 28-31	Operating hours counter
	byte 32-35	Offset value
	byte 36-39	Manufacturer's offset value
	byte 40-43	Not supported!
byte 44-47	Total measuring range in steps	
byte 48-57	Serial number	

#### 9.3.2.1 Alarms

	<b>Bit</b>	<b>Significance</b>	<b>= 0</b>	<b>= 1</b>
<b>Extended diagnosis, byte 8</b>	bit 0	Position error	No	Yes
	bit 1	Voltage supply faulty	No	Yes
	bit 2	Current load too large	No	Yes
	bit 3	Diagnosis	OK	error
	bit 4	Memory error	No	Yes
	bit 5	not used		
	bit 6	not used		
	bit 7	not used		

### 9.3.2.2 Operating status

#### *Extended diagnosis, byte 9*

<i>Bit</i>	<i>Significance</i>	<i>= 0</i>	<i>= 1</i>
bit 0	Count direction	with increasing distance, increasing	with increasing distance, decreasing
bit 1	Class 2 Functions	no, not supported	–
bit 2	Diagnosis	no, not supported	yes
bit 3	Scaling function status	–	yes
bit 4	not used		
bit 5	not used		
bit 6	not used		
bit 7	Used configuration	–	TR configuration

### 9.3.2.3 Encoder type

#### *Extended diagnosis, byte 10*

<i>Code</i>	<i>Significance</i>
07	Linear absolute encoder

### 9.3.2.4 Measuring step

#### *Extended diagnosis, bytes 11-14*

The diagnostic bytes indicate the measuring step which is output by the measuring system. The measuring step is given in nm (0.001µm) as an unsigned 32 value. Example: a measuring step of 1 µm gives a value of 0x000003E8.

### 9.3.2.5 Number of resolvable revolutions

#### *Extended diagnosis, bytes 15-16*

Not relevant for linear measuring systems, fixed to 0x0001.

### 9.3.2.6 Additional alarms

Byte 17 is reserved for additional alarms, however no further alarms are implemented.

#### *Extended diagnosis, byte 17*

<i>Bit</i>	<i>Significance</i>	<i>= 0</i>	<i>= 1</i>
bit 0-7	reserved		

### 9.3.2.7 Alarms supported

#### *Extended diagnosis, bytes 18-19*

Bit	Significance	= 0	= 1
bit 0	Position error	–	supported
bit 1	Supply voltage monitoring	not supported	–
bit 2	Monitoring current load	not supported	–
bit 3	Diagnosis routine	not supported	–
bit 4	Memory error	not supported	–
bit 5-15	Not used		

### 9.3.2.8 Warnings

#### *Extended diagnosis, bytes 20-21*

Bit	Significance	= 0	= 1
bit 0	Frequency exceeded	no	yes
bit 1	Perm. temperature exceeded	no	yes
bit 2	Light control reserve	not achieved	achieved
bit 3	CPU watchdog status	OK	reset performed
bit 4	Operating time warning	no	yes
bit 5-15	Battery charge	OK	too low

### 9.3.2.9 Warnings supported

#### *Extended diagnosis, bytes 22-23*

Bit	Significance	= 0	= 1
bit 0	Frequency exceeded	not supported	–
bit 1	Perm. temperature exceeded	–	supported
bit 2	Light control reserve	not supported	–
bit 3	CPU watchdog status	not supported	–
bit 4	Operating time warning	not supported	–
bit 5-15	reserved		

### 9.3.2.10 Profile version

The diagnosis bytes 24-25 show the version (1.1) of the profile for PNO encoders supported by the encoder. Decoding is performed on the basis of the revision number and revision index: 1.10 corresponds to 0000 0001 0001 0000 or 0110h

#### *Extended diagnosis, bytes 24-25*

byte 24	Revision number
byte 25	Revision index

### 9.3.2.11 Software version

The diagnosis bytes 26-27 show the internal software version of the encoder. Decoding is performed on the basis of the revision number and revision index (e.g. 1.40 corresponds to 0000 0001 0100 0000 or 0140 (hex) )

#### ***Extended diagnosis, bytes 26-27***

byte 26	Revision number
byte 27	Revision index

### 9.3.2.12 Operating hours counter

#### ***Extended diagnosis, bytes 28-31***

The diagnosis bytes represent an operating hours counter, which is incremented by one digit every 6 minutes. The measurement unit is therefore 0.1 hours. If the function is not supported, the operating hours counter is set to the maximum value FFFFFFFF (hex).

The encoders count the operating hours. In order to keep the bus load low, a diagnosis telegram with the latest counter reading is sent, but only after each parameterization or if a error has to be reported, however not if everything is working correctly and only the counter has changed. The state of the last parameterization is therefore always shown in the online diagnosis.

### 9.3.2.13 Offset value

#### ***Extended diagnosis, bytes 32-35***

The diagnosis bytes show the offset value to the absolute position of the scan, which is calculated when carrying out the preset function or offset.

### 9.3.2.14 Manufacturer's offset value

#### ***Extended diagnosis, bytes 36-39***

The diagnosis bytes show an additional offset value to the absolute position of the scan, which is calculated when carrying out the preset function or offset.

### 9.3.2.15 Number of steps per revolution

#### ***Extended diagnosis, bytes 40-43***

Not relevant for linear measuring systems, fixed to 0x00 00 00 00.

### 9.3.2.16 Total measuring range

#### ***Extended diagnosis, bytes 44-47***

The diagnosis bytes show the projected measurement length in steps.

### 9.3.2.17 Serial number

#### ***Extended diagnosis, bytes 48-57***

The diagnosis bytes show the serial number of the encoder. If this function is not supported, asterisks \*\*\*\*\* (hex code 0x2A) are displayed.

### 9.3.2.18 Manufacturer's diagnoses

The measuring system does not support further manufacturer's diagnoses.

---

#### **Important information**



According to the PNO encoder profile, an encoder must set the bits '**Ext.diag**' (extended diagnostic information available) and '**Stat.diag**' (static error) in the event of an internal error being detected in the station status. This means that, in case of error, the encoder stops providing position data and is removed from the process image by the PROFIBUS master until the error is no more present. The encoder is included automatically into the process image as soon as the error was eliminated.

At present only the alarm "**Position error**" and the warning "**Perm. Temperature exceeded**" is supported in the profile.


Further warnings aren't available and will be set to the default values prescribed by the profile.

---

## 10 Accessories

### 10.1 Viewfinder

The telescopic viewfinder can be used for easy alignment of the LLB for long distances. Clip the support onto the case of the LLB.

<i>Part Number</i>	<i>Description</i>	
On request	Telescopic viewfinder	

### 10.2 Target plates


Only for LLB-500!

The target plates provide a defined measuring target. Color orange reflective, for measuring longer distances from about 30m. The reflective surface sends more light back to the LLB-500. These target plates work over distances from 0.5 to 500m.

<i>Part Number</i>	<i>Description</i>	
49.500.040	Aluminium target plate orange reflective, 210 x 297 mm	


### 10.3 Laser glasses

The red lens glasses improve visibility of the laser dot under bright environment conditions. They can be used for distances up to 10-20m.

<i>Part Number</i>	<i>Description</i>	
On request	Laser glasses	

### 10.4 Connector cover IP65

If the 15 pin D-Sub connector is not used, this cover protects the 15 pin D-Sub connector.

<i>Part Number</i>	<i>Description</i>	
49.500.041	Connector cover IP65	

## 10.5 PROFIBUS / Supply – Mating connector

<i>Part Number</i>	<i>Description</i>
62.000.1291	PROFIBUS_IN, female connector 5-pol. M12x1, B coded
62.000.1290	PROFIBUS_OUT, male connector 5-pol. M12x1, B coded
62.000.1169	Supply Voltage, female connector 5-pol. M12x1, A coded

Alternatively the mating connectors can be ordered about „Binder“:

<i>Part Number</i>	<i>Description</i>
99-1436-810-05	PROFIBUS_IN, female connector 5-pol. M12x1, B coded
99-1437-810-05	PROFIBUS_OUT, male connector 5-pol. M12x1, B coded
99-0436-14-05	Supply Voltage, female connector 5-pol. M12x1, A coded