

Original-Betriebsanleitung

CML 730-PS

Messenger Lichtvorhang



© 2024

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

www.leuze.com

info@leuze.de

1	Zu diesem Dokument	7
1.1	Verwendete Darstellungsmittel	7
1.2	Begriffe und Abkürzungen	7
2	Sicherheit	9
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.2	Vorhersehbare Fehlanwendung	9
2.3	Befähigte Personen	9
2.4	Haftungsausschluss	10
3	Gerätebeschreibung	11
3.1	Allgemeines	11
3.2	Generelle Leistungsmerkmale	11
3.3	Anschlusstechnik	12
3.4	Anzeigeelemente	12
3.4.1	Betriebsanzeigen am Empfänger-Bedienfeld	12
3.4.2	Display am Empfänger-Bedienfeld	13
3.4.3	Betriebsanzeigen am Sender	14
3.5	Bedienelemente am Empfänger-Bedienfeld	14
3.6	Menüstruktur des Empfänger-Bedienfeldes	14
3.7	Menüführung am Empfänger-Bedienfeld	17
3.7.1	Bedeutung der Display-Symbole	17
3.7.2	Ebenendarstellung	17
3.7.3	Menü-Navigation	18
3.7.4	Werteparameter editieren	18
3.7.5	Auswahlparameter editieren	19
4	Funktionen	21
4.1	Strahlbetriebsarten	21
4.1.1	Parallel	21
4.1.2	Diagonal	21
4.1.3	Kreuzstrahl	22
4.2	Messstrahlreihenfolge	23
4.3	Beamstream	24
4.4	Auswertefunktionen	24
4.5	Haltefunktion	25
4.6	Blanking	25
4.7	Power-Up Teach	27
4.8	Smoothing	28
4.9	Kaskadierung/Triggerung	29
4.9.1	Externe Triggerung	31
4.9.2	Interne Triggerung	31
4.10	Blockauswertung von Strahlbereichen	32
4.10.1	Strahlbereich definieren	33
4.10.2	Autosplitting	33
4.10.3	Zuordnung Strahlbereich zu Schaltausgang	33
4.10.4	Höhenbereich einlernen	34
4.11	Schaltausgänge	36
4.11.1	Hell-/Dunkel-Umschaltung	36
4.11.2	Zeitfunktionen	36
4.12	Störunterdrückung (Auswertetiefe)	37
4.13	Power Setting	37
4.14	Validierungsausgang	38

4.15	Tastensperre	39
5	Applikationen	40
5.1	Höhenmessung	40
5.2	Objektvermessung	41
5.3	Breitenmessung, Lageerkennung	42
5.4	Konturvermessung	43
5.5	Lückensteuerung/Lückenvermessung	43
5.6	Locherkennung	44
5.7	Power Setting	44
6	Montage und Installation	45
6.1	Lichtvorhang montieren	45
6.2	Definition von Bewegungsrichtungen	46
6.3	Befestigung über Nutensteine	47
6.4	Befestigung über Drehhalterung	48
6.5	Befestigung über Schwenkhalterungen	49
7	Elektrischer Anschluss	50
7.1	Schirmung und Leitungslängen	50
7.1.1	Schirmung	50
7.1.2	Leitungslängen bei geschirmten Leitungen	52
7.2	Anschluss- und Verbindungsleitungen	52
7.3	Geräteanschlüsse	53
7.4	Digitale Ein-/Ausgänge am X1-Anschluss	53
7.5	Elektrischer Anschluss – CML 700i mit IO-Link-/Anlogschnittstelle	53
7.5.1	X1-Anschlussbelegung – CML 700i mit Anlogschnittstelle	54
7.5.2	X2/X3-Anschlussbelegung – CML 700i mit IO-Link-/Anlogschnittstelle	55
7.6	Elektrische Versorgung	56
8	In Betrieb nehmen – Basiskonfiguration	57
8.1	Sender und Empfänger ausrichten	57
8.2	Einlernen der Umgebungsbedingungen (Teach)	59
8.2.1	Teach über das Empfänger-Bedienfeld	59
8.2.2	Teach über ein Steuersignal von der Steuerung	61
8.3	Ausrichtung überprüfen	62
8.4	Einstellen der Funktionsreserve	62
8.5	Erweiterte Konfigurationen am Empfänger-Bedienfeldmenü	65
8.5.1	Digitale Ein-/Ausgänge festlegen	65
8.5.2	Einstellen des Schaltverhaltens der Schaltausgänge	68
8.5.3	Auswertetiefe festlegen	68
8.5.4	Anzeigeeigenschaften festlegen	69
8.5.5	Sprachumstellung	69
8.5.6	Produktinformationen	70
8.5.7	Rücksetzen auf Werkseinstellungen	70
9	In Betrieb nehmen – Analogausgang	71
9.1	Analogausgang-Konfiguration am Empfänger-Bedienfeld	71
9.2	Analogausgang-Konfiguration über die Konfigurationssoftware <i>Sensor Studio</i>	71
9.3	Verhalten des Analogausgangs	72
10	In Betrieb nehmen – IO-Link-Schnittstelle	74

10.1	IO-Link-Gerät Konfigurationen am Empfänger-Bedienfeld festlegen	74
10.2	Konfigurationen über das IO-Link-Mastermodul der SPS-spezifischen Software festlegen	74
10.3	Parameter-/Prozessdaten bei IO-Link	75
11	Beispielkonfigurationen	89
11.1	Beispielkonfiguration – Auslesen von 64 Strahlen (Beamstream)	89
11.1.1	Konfiguration Beamstream-Prozessdaten über IO-Link-Interface	89
11.2	Beispielkonfiguration – Zuordnen von Strahl 1 ... 32 auf den Ausgang Pin 2	89
11.2.1	Konfiguration Bereichs-/Ausgangszuordnung (allgemein)	89
11.2.2	Konfiguration Bereichs-/Ausgangszuordnung über IO-Link-Schnittstelle	90
11.3	Beispielkonfiguration – Locherkennung	90
11.3.1	Konfiguration Locherkennung über IO-Link-Schnittstelle	91
11.4	Beispielkonfiguration – Blankingbereiche aktivieren und deaktivieren	91
11.4.1	Konfiguration Blankingbereiche (allgemein)	91
11.4.2	Konfiguration Blankingbereiche über IO-Link-Schnittstelle	91
11.5	Beispielkonfiguration – Smoothing	92
11.5.1	Konfiguration Smoothing (allgemein)	92
11.5.2	Konfiguration Smoothing über IO-Link-Schnittstelle	92
11.6	Beispielkonfiguration – Kaskadierung	92
11.6.1	Konfiguration Kaskadierung (allgemein)	92
11.6.2	Konfiguration Kaskadierung über IO-Link-Schnittstelle	95
11.7	Beispiel-Konfiguration – Transparente Folien erkennen	96
11.8	Beispiel-Konfiguration – Milchige Folien sicher durchstrahlen	97
11.9	Beispiel-Konfiguration – Doppelfolienerkennung	98
12	Anschluss an einen PC – <i>Sensor Studio</i>	99
12.1	Systemvoraussetzungen	99
12.2	Konfigurationssoftware <i>Sensor Studio</i> und IO-Link USB-Master installieren	100
12.2.1	FDT Rahmen <i>Sensor Studio</i> installieren	100
12.2.2	Treiber für IO-Link USB-Master installieren	100
12.2.3	IO-Link USB-Master an PC anschliessen	101
12.2.4	IO-Link USB-Master an den Lichtvorhang anschliessen	101
12.2.5	DTM und IODD installieren	102
12.3	Starten der Konfigurationssoftware <i>Sensor Studio</i>	102
12.4	Kurzbeschreibung der Konfigurationssoftware <i>Sensor Studio</i>	104
12.4.1	FDT-Rahmenmenü	105
12.4.2	Funktion <i>IDENTIFIKATION</i>	105
12.4.3	Funktion <i>KONFIGURATION</i>	105
12.4.4	Funktion <i>PROZESS</i>	106
12.4.5	Funktion <i>DIAGNOSE</i>	106
12.4.6	<i>Sensor Studio</i> beenden	107
13	Fehler beheben	108
13.1	Was tun im Fehlerfall?	108
13.2	Betriebsanzeigen der Leuchtdioden	108
13.3	Fehlercodes im Display	109
14	Pflegen, Instand halten und Entsorgen	113
14.1	Reinigen	113
14.2	Schutzfolie	113
14.3	Instandhaltung	113
14.3.1	Firmware-Update	113
14.4	Entsorgen	113

15	Service und Support.	114
16	Technische Daten	115
16.1	Allgemeine Daten	115
16.2	Zeitverhalten	117
16.3	Minimaler Objektdurchmesser bei nicht bewegten Objekten	119
16.4	Maßzeichnungen.	120
16.5	Maßzeichnungen Zubehör.	121
17	Bestellhinweise und Zubehör	125
17.1	Nomenklatur	125
17.2	Zubehör – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle	127
17.2.1	IO-Link-Analogschnittstelle (Anschluss in den Schaltschrank: Schraubklemmen)	127
17.2.2	IO-Link-Schnittstelle (Anschluss an IO-Link-Master).	129
17.3	Zubehör – Befestigungstechnik	130
17.4	Zubehör – PC-Anschluss.	131
17.5	Zubehör – Schutzfolie	131
17.6	Zubehör – Gerätesäulen	131
17.7	Lieferumfang	131
18	EG-Konformitätserklärung	133

1 Zu diesem Dokument

Diese Original-Betriebsanleitung enthält Informationen über den bestimmungsgemäßen Einsatz der messenden Lichtvorhangsbaureihe CML 700i. Sie ist Bestandteil des Lieferumfangs.

1.1 Verwendete Darstellungsmittel

Tabelle 1.1: Warnsymbole, Signalwörter und Symbole

	Dieses Symbol steht vor Textstellen, die unbedingt zu beachten sind. Nichtbeachtung führt zu Verletzungen von Personen oder zu Sachbeschädigungen.
HINWEIS	Signalwort für Sachschaden Gibt Gefahren an, durch die Sachschaden entstehen kann, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
	Symbol für Tipps Texte mit diesem Symbol geben Ihnen weiterführende Informationen.
	Symbol für Handlungsschritte Texte mit diesem Symbol leiten Sie zu Handlungen an.

Tabelle 1.2: Bedienung am Display

	Einstellungen	Fettdarstellung Zeigt Ihnen, dass dieses Feld aktuell ausgewählt ist und im Empfänger-Display hell hinterlegt angezeigt wird.
	Digitale EA	Normaldarstellung Zeigt Ihnen, dass dieses Feld aktuell nicht ausgewählt ist (ist im Empfänger-Display nicht hervorgehoben).

1.2 Begriffe und Abkürzungen

Tabelle 1.3: Begriffe und Abkürzungen

DTM (D evice T ype M anager)	Software Gerätemanager des Sensors
EA	Eingang Ausgang
FB (F irst B eam)	Erster Strahl
FIB (F irst I nterrupted B eam)	Erster unterbrochener Strahl
FNIB (F irst N ot I nterrupted B eam)	Erster nicht unterbrochener Strahl
FDT (F ield D evice T ool)	Softwarerahmen zur Verwaltung von Gerätemanagern (DTM)
LB (L ast B eam)	Letzter Strahl
LIB (L ast I nterrupted B eam)	Letzter unterbrochener Strahl
LNIB (L ast N ot I nterrupted B eam)	Letzter nicht unterbrochener Strahl
TIB (T otal I nterrupted B eams)	Anzahl aller unterbrochenen Strahlen
TNIB (T otal N ot I nterrupted B eams)	Anzahl aller nicht unterbrochenen Strahlen (TNIB = n - TIB)
n	Anzahl aller logischen Strahlen eines Lichtvorhangs; abhängig von der gewählten Messfeldlänge und Auflösung, sowie der Strahlbetriebsart (Parallel-/Diagonal-/Kreuzstrahl-Abtastung)
IODD	IO Device Description (IODD-Datei – für IO-Link-Schnittstelle) Beschreibung des Geräts für die Steuerung

GUI (Graphical User Interface)	Grafische Benutzeroberfläche
PS (Power Setting)	Getrennte Einstellung des Senders/Empfängers bezogen auf Sendeleistung und Empfangssensitivität.
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung (entspricht Programmable Logic Controller (PLC))
Ansprechzeit pro Strahl	Zeitdauer für die Auswertung eines Strahls
Auflösung	Die minimale Größe eines Objekts, welches sicher erkannt wird. Bei Parallelstrahlauswertung entspricht das kleinste zu detektierende Objekt der Summe aus Strahlabstand und Optikdurchmesser.
Bereitschaftsverzug	Dauer zwischen dem Einschalten der Versorgungsspannung und dem Beginn der Betriebsbereitschaft des Lichtvorhangs
Funktionsreserve (Empfindlichkeits-einstellung)	Verhältnis der während des Teachvorgangs eingestellten optischen Empfangsleistung und der zum Schalten des Einzelstrahls benötigten minimalen Lichtmenge. Diese gleicht die Lichtschwächung durch Schmutz, Staub, Rauch, Feuchtigkeit und Dampf aus. Hohe Funktionsreserve = Geringe Empfindlichkeit Geringe Funktionsreserve = Hohe Empfindlichkeit
Messfeldlänge	Optischer Detektionsbereich zwischen erstem und letztem Strahl
Strahlabstand	Mittenabstand zwischen zwei Strahlen
Zykluszeit	Summe der Ansprechzeiten aller Strahlen eines Lichtvorhanges zuzüglich der Dauer der internen Auswertung. $\text{Zykluszeit} = \text{Strahlanzahl} \times \text{Ansprechzeit pro Strahl} + \text{Auswertezeit}$

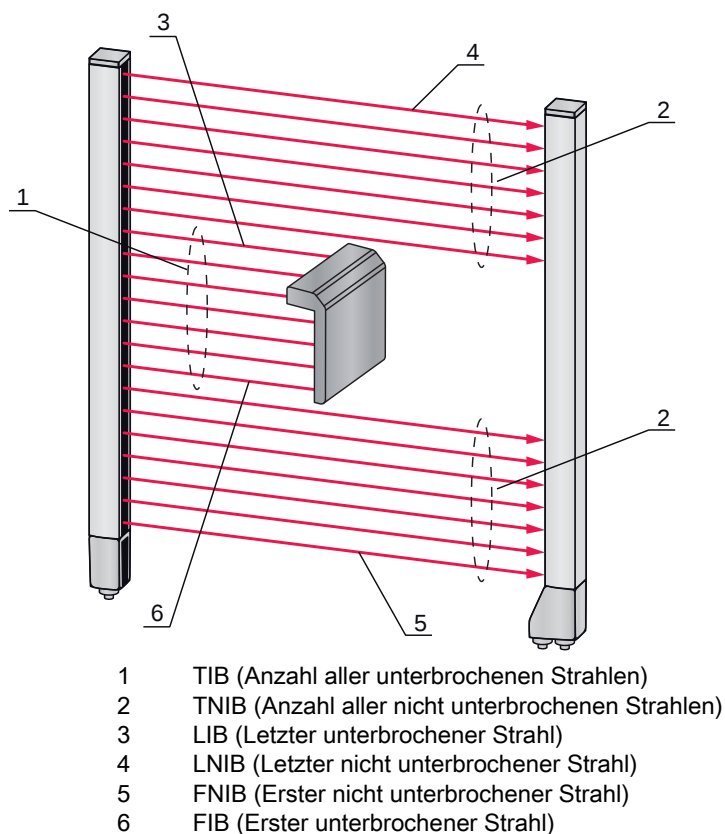


Bild 1.1: Begriffsdefinitionen

2 Sicherheit

Der vorliegende Sensor ist unter Beachtung der geltenden Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt und geprüft worden. Er entspricht dem Stand der Technik.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist als messende und Objekt erkennende, konfigurierbare Multisensoreinheit konzipiert.

Einsatzgebiete

Der messende Lichtvorhang ist zur Vermessung und Erkennung von Objekten für folgende Einsatzgebiete in der Lager- und Fördertechnik, der Verpackungsindustrie oder einem vergleichbaren Umfeld konzipiert:

- Höhenvermessung
- Breitenmessung
- Konturvermessung
- Lageerkennung



VORSICHT

Bestimmungsgemäße Verwendung beachten!

➤ Setzen Sie das Gerät nur entsprechend der bestimmungsgemäßen Verwendung ein.

Der Schutz von Betriebspersonal und Gerät ist nicht gewährleistet, wenn das Gerät nicht entsprechend seiner bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wird.

Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht für Schäden, die durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung entstehen.

➤ Lesen Sie diese Original Bedienungsanleitung vor der Inbetriebnahme des Geräts.

Die Kenntnis der Original Bedienungsanleitung gehört zur bestimmungsgemäßen Verwendung.

HINWEIS

Bestimmungen und Vorschriften einhalten!

➤ Beachten Sie die örtlich geltenden gesetzlichen Bestimmungen und die Vorschriften der Berufsgenossenschaften.

2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter „Bestimmungsgemäße Verwendung“ festgelegte oder eine darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Unzulässig ist die Verwendung des Gerätes insbesondere in folgenden Fällen:

- in Räumen mit explosiver Atmosphäre
- in sicherheitsrelevanten Schaltungen
- zu medizinischen Zwecken

HINWEIS

Keine Eingriffe und Veränderungen am Gerät!

➤ Nehmen Sie keine Eingriffe und Veränderungen am Gerät vor.

Eingriffe und Veränderungen am Gerät sind nicht zulässig.

Das Gerät darf nicht geöffnet werden. Es enthält keine durch den Benutzer einzustellenden oder zu wartenden Teile.

Eine Reparatur darf ausschließlich von Leuze electronic GmbH + Co. KG durchgeführt werden.

2.3 Befähigte Personen

Anschluss, Montage, Inbetriebnahme und Einstellung des Geräts dürfen nur durch befähigte Personen durchgeführt werden.

Voraussetzungen für befähigte Personen:

- Sie verfügen über eine geeignete technische Ausbildung.
- Sie kennen die Regeln und Vorschriften zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit.
- Sie kennen die Original Bedienungsanleitung des Gerätes.
- Sie wurden vom Verantwortlichen in die Montage und Bedienung des Gerätes eingewiesen.

Elektrofachkräfte

Elektrische Arbeiten dürfen nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden.

Elektrofachkräfte sind aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen.

In Deutschland müssen Elektrofachkräfte die Bestimmungen der Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 3 erfüllen (z. B. Elektroinstallateur-Meister). In anderen Ländern gelten entsprechende Vorschriften, die zu beachten sind.

2.4 Haftungsausschluss

Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht in folgenden Fällen:

- Das Gerät wird nicht bestimmungsgemäß verwendet.
- Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen werden nicht berücksichtigt.
- Montage und elektrischer Anschluss werden nicht sachkundig durchgeführt.
- Veränderungen (z. B. baulich) am Gerät werden vorgenommen.

3 Gerätebeschreibung

3.1 Allgemeines

Die Lichtvorhänge der Baureihe CML 700i sind als messende und Objekt erkennende, konfigurierbare Multisensoreinheiten konzipiert. Je nach Konfiguration und Ausführung sind die Geräte für eine Vielzahl von Aufgaben mit unterschiedlichen Auflösungen geeignet und lassen sich in unterschiedliche Steuerungsumgebungen einbinden.

Das Gesamtsystem des Lichtvorhangs besteht aus einem Sender und einem Empfänger, einschließlich der Verbindungs- bzw. Anschlussleitungen.

- Sender und Empfänger sind über eine Synchronisationsleitung miteinander verbunden.
- Am Empfänger befindet sich das integrierte Bedienfeld mit Anzeigen und Bedienelementen zur Konfiguration des Gesamtsystems.
- Die gemeinsame Stromversorgung erfolgt über den Anschluss X1 am Empfänger.

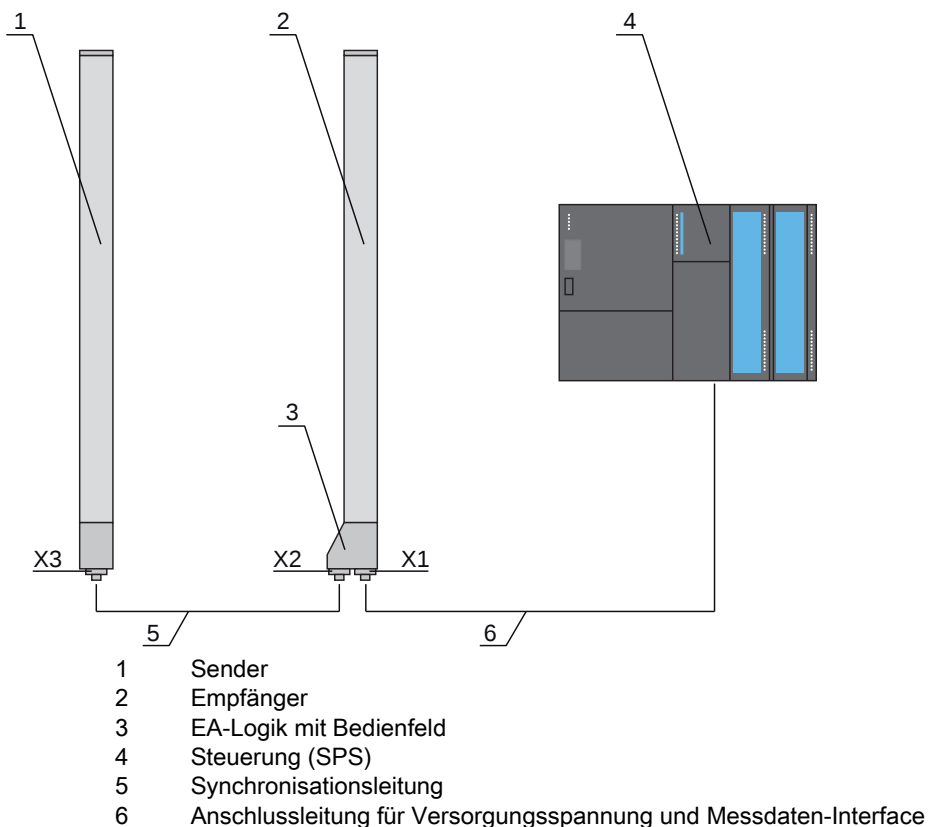


Bild 3.1: Gesamtsystem im Zusammenspiel mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung

3.2 Generelle Leistungsmerkmale

Die wichtigsten Leistungsmerkmale der Baureihe CML 730-PS sind:

- Betriebsreichweite bis zu 4000 mm
- Messfeldlängen von 150 mm bis 1280 mm
- Strahlabstand: 5 mm
- Ansprechzeit 10 µs pro Strahl
- Strahlbetriebsarten: Parallel, Diagonal, Kreuzstrahl
- Einzelstrahlauswertung (Beamstream)
- Auswertefunktionen: TIB, TNIB, LIB, LNIB, FIB, FNIB, Status der Strahlbereiche 1 ... 32, Status der digitalen Ein-/Ausgänge
- Lokales Bedienfeld mit Display
- Schnittstellen zur Maschinensteuerung:
 - 1 analoger Strom-/Spannungsausgang plus IO-Link

3 digitale Ein-/Ausgänge (konfigurierbar, einschliesslich Validierungs-Ausgang)

- Blanking nicht benötigter Strahlen
- Smoothing zur Störunterdrückung
- Kaskadierung mehrerer Geräte
- Blockauswertung von Strahlbereichen
- Positions- / Locherkennung bei kontinuierlicher Bahnware
- Erkennung transparenter Medien
- Power Setting
Die getrennte Einstellung der Sendeleistung und der Empfänger-Empfindlichkeit ermöglicht optimale Ergebnisse für die aktuell zu detektierenden Objekte.
- Tastensperre
Die Funktion *Tastensperre* blockiert Eingaben und Konfigurationsänderungen über die Folientastatur am Empfänger-Bedienfeld.

3.3 Anschlussstechnik

Sender und Empfänger verfügen über M12-Rundsteckverbinder mit folgender Anzahl Pins:

Geräteart	Bezeichnung am Gerät	Steckverbinder/Buchse
Empfänger	X1	M12-Stecker, 8-polig
Empfänger	X2	M12-Buchse, 5-polig
Sender	X3	M12-Stecker, 5-polig

3.4 Anzeigeelemente

Die Anzeigeelemente zeigen den Gerätezustand im Betrieb und unterstützen bei der Inbetriebnahme und der Fehleranalyse.

Am Empfänger befindet sich ein Bedienfeld mit folgenden Anzeigeelementen:

- zwei Leuchtdioden
- ein OLED-Display (Organic Light-Emitting Diode), zweizeilig

Am Sender befindet sich folgendes Anzeigeelement:

- eine Leuchtdiode

3.4.1 Betriebsanzeigen am Empfänger-Bedienfeld

Am Empfänger-Bedienfeld befinden sich zwei Leuchtdioden zur Funktionsanzeige.

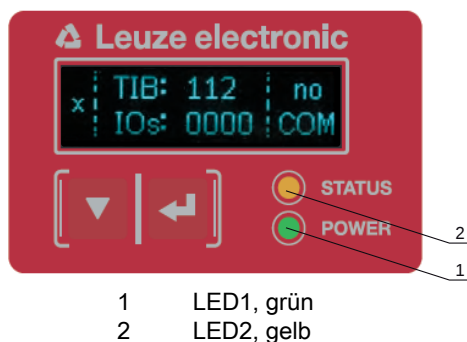


Bild 3.2: LED-Anzeigen am Empfänger

Tabelle 3.1: Bedeutung der LEDs am Empfänger

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
1	grün	EIN (Dauerlicht)	Lichtvorhang betriebsbereit (Normalbetrieb)
		blinkend	siehe Kapitel 13.2
		AUS	Sensor nicht betriebsbereit
2	gelb	EIN (Dauerlicht)	Alle aktiven Strahlen frei – mit Funktionsreserve
		blinkend	siehe Kapitel 13.2
		AUS	mindestens ein Strahl unterbrochen (Objekt detektiert)

3.4.2 Display am Empfänger-Bedienfeld

Am Empfänger befindet sich ein OLED-Display zur Funktionsanzeige.

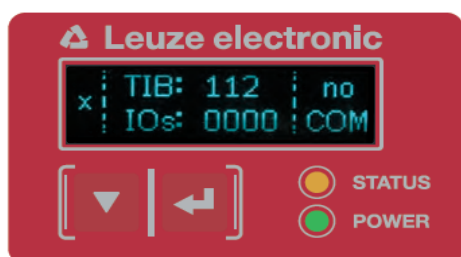


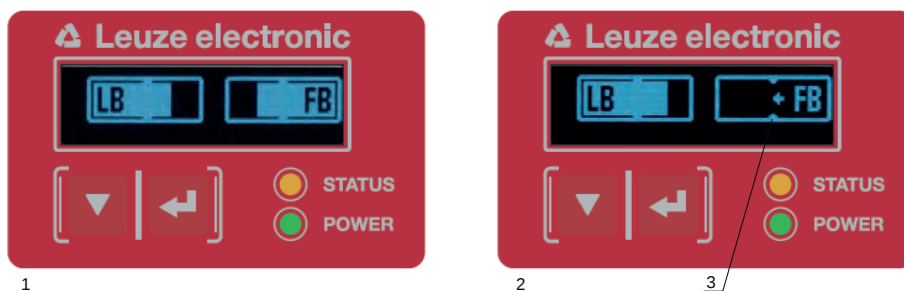
Bild 3.3: OLED-Display am Empfänger

Die Art der Anzeige am OLED-Display ist unterschiedlich bezüglich der folgenden Betriebsarten:

- Ausrichtbetrieb
- Prozessbetrieb

Display-Anzeigen im Ausrichtbetrieb

Im Ausrichtbetrieb zeigt das OLED-Display über zwei Balkenanzeigen den Empfangspegel des ersten aktiven logischen Strahls (FB) und des letzten aktiven logischen Strahls (LB) an.



- 1 Gleichmäßig ausgerichteter Lichtvorhang
- 2 Kein Empfangssignal vom ersten Strahl (FB); Gutes Empfangssignal vom letzten Strahl (LB)
- 3 Markierung für zu erreichenden Mindestsignalpegel

Bild 3.4: OLED-Display am Empfänger im Ausrichtbetrieb

Display-Anzeigen im Prozessbetrieb

Im Prozessbetrieb wird in der oberen Zeile die Anzahl der unterbrochenen Strahlen (TIB) und in der unteren Zeile der Logikzustand der digitalen Ausgänge angezeigt. Der darzustellende Wert ist konfigurierbar.



Bild 3.5: OLED-Display am Empfänger im Prozessbetrieb



Wird das Bedienfeld einige Minuten nicht benutzt, so dunkelt die Anzeige ab und erlischt. Durch Betätigen einer Funktionstaste wird die Anzeige wieder sichtbar. Einstellungen zu Helligkeit, Anzeigedauer etc. können über das Displaymenü verändert werden.

3.4.3 Betriebsanzeigen am Sender

Am Sender befindet sich eine Leuchtdiode zur Funktionsanzeige.

Tabelle 3.2: Bedeutung der Leuchtdiode am Sender

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
1	grün	EIN (Dauerlicht bzw. blinkend im Takt der Messung)	Lichtvorhang arbeitet freilaufend mit maximaler Messfrequenz
		AUS	Keine Kommunikation mit dem Empfänger; Lichtvorhang wartet auf externes Triggersignal

3.5 Bedienelemente am Empfänger-Bedienfeld

Am Empfänger befindet sich unterhalb des OLED-Displays eine Folientastatur mit zwei Funktionstasten zur Eingabe unterschiedlicher Funktionen.



Bild 3.6: Funktionstasten am Empfänger

3.6 Menüstruktur des Empfänger-Bedienfeldes

Die nachfolgende Zusammenfassung zeigt die Struktur aller Menüpunkte. In einer bestimmten Gerätevariante sind immer nur die tatsächlich verfügbaren Menüpunkte zur Eingabe von Werten bzw. zur Auswahl von Einstellungen vorhanden.

Menü-Ebene-0

Ebene 0

Einstellungen
Digitale EA
Analog Ausgang
Anzeige
Information
Verlassen

Menü „Einstellungen“

Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung					
Befehle		Teachen	Zurücksetzen	Werkseinstellun- gen	Verlassen		
Betriebseinstellung	Auswertetiefe	(Wert eingeben) min = 1 max = 255					
	Strahlbetriebs- art	Parallel	Diagonal	Kreuzstrahl			
	Blanking Teach	Inaktiv Aktiv					
	Power-Up Teach	Inaktiv Aktiv					
	Smoothing	(Wert eingeben) min = 1 max = 255					
	Inv. Smoothing	(Wert eingeben) min = 1 max = 255					
	Zählrichtung	Normal	Invertiert				
Empfindlichkeits- einstellung	Funktions- reserve	Hoch	Mittel	Gering	Transparent	Sollfunktions- reserve	Leistung Tx/Rx
	Sollwert	(Wert eingeben) min = 1 max = 999					
	Empfänger Empfinglichkeit	(Wert eingeben) min = 1 max = 22					
	Sendeleistung	(Wert eingeben) min = 3 max = 100					
	Schaltsschwelle	(Wert eingeben) min = 5 max = 98					
	Hysterese	(Wert eingeben) min = 5 max = 80					
IO-Link	PD Länge	8 Bytes	32 Bytes				
	Datenspeicher	Inaktiv	Aktiv	Event			

Menü „Digitale EA“

Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung					
EA Logik		Negativ NPN	Positiv PNP				
EA Pin 2 EA Pin 5 EA Pin 6	EA-Funktion	Triggereingang	Teacheingang	Bereichsausgang	Warnausgang	Triggerausgang	Validierungsausgang
	Invertierung	Normal	Invertiert				
	Höhe einlernen	Ausführen	Verlassen				
	Bereichslogik	UND	ODER				
	Startstrahl	(Wert eingeben) min = 1 max = 1774					
	Endstrahl	(Wert eingeben) min = 1 max = 1774					

Menü „Analog-Ausgang“

Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung						
Analoge Signale		Aus	U: 0 ... 5 V	U: 0 ... 10 V	U: 0 ... 11 V	I: 4 ... 20 mA	I: 0 ... 20 mA	I: 0 ... 24 mA
Analoge Funktion		Aus	FIB	FNIB	LIB	LNIB	TIB	TNIB
Startstrahl		(Wert eingeben) min = 1 max = 1774						
Endstrahl		(Wert eingeben) min = 1 max = 1774						

Menü „Anzeige“

Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung				
Sprache		Englisch	Deutsch	Französisch	Italienisch	Spanisch
Betriebsart		Prozessbetrieb	Ausrichtung			
Helligkeit		Aus	Dunkel	Normal	Hell	Dynamisch
Zeiteinheit (s)		(Wert eingeben) min = 1 max = 240				
Auswertefunktion		TIB	TNIB	FIB	FNIB	LIB LNIB

Menü „Information“

Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung
Produktname		CML 730-PS
Produkt-ID		Artikelnummer Empfänger (z. B. 50119835)
Seriennummer		Seriennummer Empfänger (z. B. 01436000288)
Tx.Sender-ID		Artikelnummer Sender (z. B. 50119407)
Tx.Sender-SN		Seriennummer Sender (z. B. 01436000289)
FW Version		z. B. 02.40
HW Version		z. B. A001
Kx Version		z. B. P01.30e

3.7 Menüführung am Empfänger-Bedienfeld

Die Tasten ▼ und ↵ haben je nach Betriebssituation unterschiedliche Funktionen. Diese Funktionen werden über die Symbole am linken Rand des Displays dargestellt.

3.7.1 Bedeutung der Display-Symbole

Symbol	Position	Funktion
	Erste Zeile	Symbolisiert, dass Sie durch Drücken der Taste ▼ den nächsten Wahlparameter innerhalb einer Menüebene auswählen können.
	Erste Zeile	Symbolisiert, dass Sie die unterste Menüebene erreicht haben (nicht hell hinterlegt).
	Zweite Zeile	Symbolisiert die jeweils nächste Menüebene, die Sie noch nicht ausgewählt haben (nicht hell hinterlegt).
	Zweite Zeile	Verlässt bei Drücken der Taste ↵ die Menüebene bzw. das Menü.
	Zweite Zeile	Symbolisiert den Eingabemodus. Das ausgewählte (hell hinterlegte) Optionsfeld kann ein fester Auswahlparameter oder ein mehrstelliges Eingabefeld sein. Beim mehrstelligen Eingabefeld können Sie die aktive Ziffer mit der Taste ▼ um eins erhöhen und mit der Taste ↵ von einer Ziffer zur nächsten schalten.
	Zweite Zeile	Symbolisiert die Bestätigung einer Auswahl. Sie erreichen dieses Symbol, wenn Sie ein Optionsfeld mit der Taste ↵ abschließen.
	Zweite Zeile	Symbolisiert das Verwerfen einer Auswahl. Sie erreichen dieses Symbol, ausgehend von dem vorhergehenden Symbol (Häkchen), wenn Sie die Taste ▼ drücken. Dieser Modus erlaubt Ihnen, den aktuellen Wert oder Optionsparameter zu verwerfen, indem Sie die Taste ↵ drücken.
	Zweite Zeile	Symbolisiert die Rückkehr zur Auswahl. Sie erreichen dieses Symbol, ausgehend von dem vorhergehenden Symbol (Kreuz), wenn Sie die Taste ▼ drücken. Dieser Modus erlaubt Ihnen, den aktuellen Wert oder Optionsparameter zurückzusetzen, um einen neuen Wert einzugeben oder Optionsparameter auszuwählen, indem Sie die Taste ↵ drücken.

3.7.2 Ebenendarstellung

Die Anzeige von Strichen zwischen Symbol und Text über beide Zeilen hinweg symbolisiert die geöffneten Menüebenen. Das Beispiel zeigt eine Konfiguration in der Menüebene 2:

	Startstrahl
	Endstrahl

3.7.3 Menü-Navigation

	Einstellungen
	Digitale EA

- ▼ wählt den nächsten Menüpunkt („Digitale EA“), und bei weiterem Betätigen folgen die weiteren Menüpunkte.
- ↶ wählt das hell unterlegte Untermenü („Einstellungen“).

3.7.4 Werteparameter editieren

		Startstrahl
		Endstrahl

- ↶ wählt den hell unterlegten Menüpunkt „Startstrahl“ an.

		Startstrahl
		0001

- ▼ verändert den Wert der ersten Ziffer (0).
- ↶ wählt weitere Ziffern zum Konfigurieren von Werten aus.

Nach der Eingabe der letzten Ziffer kann der Gesamtwert gespeichert bzw. verworfen oder zurückgesetzt werden.

		Startstrahl
		0010

- ↶ speichert den neuen Wert (0010).
- ▼ verändert den Aktionsmodus, es erscheint zuerst  und nachfolgend  in der zweiten Zeile.

Wird im obigen Fenster die angewählte Option nicht gespeichert, sondern mit der Taste ▼ der Aktionsmodus  gewählt, bedeutet dies:

		Startstrahl
		0010

- ↩ verwirft den aktuellen Eingabewert. Die Anzeige kehrt zur übergeordneten Menüebene zurück:
Startstrahl/Endstrahl

Wird mit der Taste ▼ der Aktionsmodus  gewählt, bedeutet dies:

		Startstrahl
		0010

- ↩ setzt den aktuellen Eingabewert zurück (**0001**) und ermöglicht die Eingabe von neuen Werten.

3.7.5 Auswahlparameter editieren

	EA Logik
	EA Pin 2

- ↩ wählt den hell unterlegten Menüpunkt „EA Logik“ an.

	EA Logik
	Positiv PNP

- ▼ zeigt mit jeder Betätigung die nächste Option auf dieser Menüebene, d. h. es wechselt zwischen:
- Negativ NPN
 - Positiv PNP

- ↩ wählt den hell unterlegten Menüpunkt „Positiv PNP“ an.

		EA Logik
		Positiv PNP

- ▼ verändert den Aktionsmodus, es erscheint , bei weiterer Betätigung  oder wieder .
- ↶ speichert die angewählte Option „Positiv PNP“.

4 Funktionen

Dieses Kapitel beschreibt die Funktionen des Lichtvorhangs für die Anpassung an die unterschiedlichen Applikationen und Einsatzbedingungen.

4.1 Strahlbetriebsarten

4.1.1 Parallel

In der Strahlbetriebsart „Parallel“ (Parallelstrahlabtastung) wird der Lichtstrahl jeder Sendediode von der direkt gegenüberliegenden Empfänger-Diode detektiert.

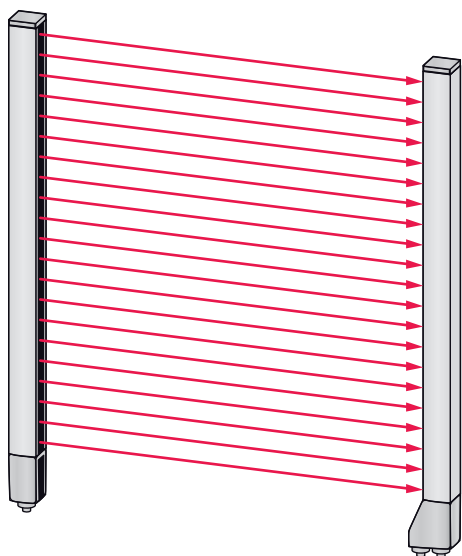
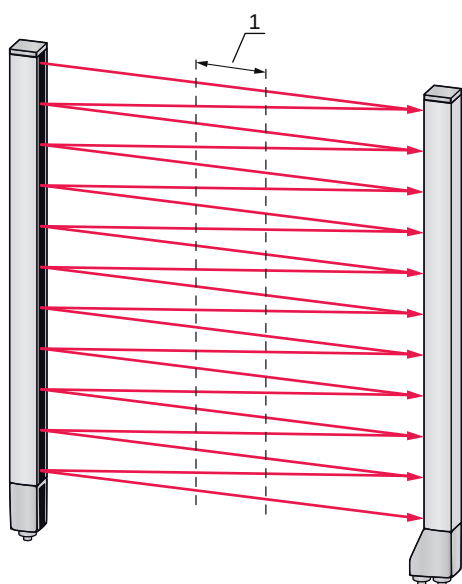


Bild 4.1: Strahlverlauf in der Strahlbetriebsart „Parallel“

4.1.2 Diagonal

In der Strahlbetriebsart „Diagonal“ wird der Lichtstrahl jeder Sendediode nacheinander sowohl von der direkt gegenüberliegenden Empfangsdiode als auch von der in Zählrichtung folgenden Empfangsdiode (i-1) empfangen (paralleler und diagonaler Strahlverlauf). Damit wird in der Mitte zwischen Sender und Empfänger die Auflösung erhöht.



1 Bereich mit erhöhter Auflösung

Bild 4.2: Strahlverlauf in der Strahlbetriebsart „Diagonal“

Berechnung

Aus der Anzahl der Strahlen n_p bei Parallelstrahlabtastung errechnet sich die Strahlanzahl für Diagonalabtastung n_d .

Formel zur Berechnung der Strahlzahl für Diagonalstrahlabtastung

$$n_d = 2n_p - 1$$

n_d [Zahl] = Strahlanzahl bei Diagonalstrahlabtastung
 n_p [Zahl] = Strahlanzahl bei Parallelstrahlabtastung

Beispiel: Aus 288 Strahlen bei Parallelstrahlabtastung werden bei Diagonalstrahlabtastung 575 logische Einzelstrahlen, die in den Auswertefunktionen berücksichtigt werden. Bei einem Strahlabstand von 5 mm reduziert sich dieser im Mittenbereich auf 2,5 mm.



Die Strahlbetriebsart „Diagonal“ (Diagonalstrahlabtastung) kann über die IO-Link-Schnittstelle (siehe Kapitel 10) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12) aktiviert werden.

HINWEIS

Mindestabstand bei Diagonalstrahlabtastung!

Bei Diagonalstrahlabtastung ändert sich der Mindestabstand, der zwischen Sender und Empfänger eingehalten werden muss, wobei die Werte je nach Strahlabstand variieren (siehe Kapitel 16).

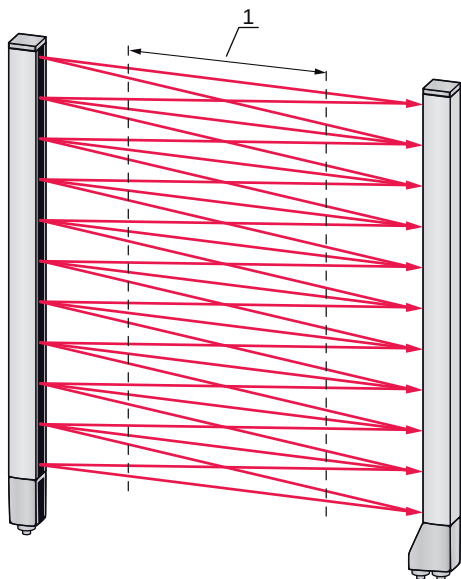
HINWEIS

Teach nach Änderung der Strahlbetriebsart!

Durch die Änderung der Strahlbetriebsart ändert sich die Anzahl der zur Auswertung herangezogenen Strahlen. Führen Sie nach Änderung der Strahlbetriebsart einen Teach durch (siehe Kapitel 8.2).

4.1.3 Kreuzstrahl

Um die Auflösung für einen Bereich des Messfeldes zu erhöhen, steht die Strahlbetriebsart „Kreuzstrahl“ (Kreuzstrahlabtastung) zur Verfügung. In der Strahlbetriebsart „Kreuzstrahl“ wird der Lichtstrahl jeder Sendediode nacheinander sowohl von der direkt gegenüberliegenden Empfänger-Diode als auch von beiden benachbarten Empfänger-Dioden ($i+1$, $i-1$) detektiert.



1 Bereich mit erhöhter Auflösung

Bild 4.3: Strahlverlauf in der Strahlbetriebsart „Kreuzstrahl“

Berechnung

Aus der Anzahl n_p der Strahlen bei Parallelstrahlabtastung errechnet sich die Strahlanzahl für Kreuzstrahlabtastung n_k .

Formel zur Berechnung der Strahlzahl bei Kreuzstrahlabtastung

$$n_k = 3n_p - 2$$

n_k [Zahl] = Strahlanzahl bei Kreuzstrahlabtastung
 n_p [Zahl] = Strahlanzahl bei Parallelstrahlabtastung

HINWEIS**Mindestabstand bei Kreuzstrahlabtastung!**

↪ Bei Kreuzstrahlabtastung ändert sich der Mindestabstand, der zwischen Sender und Empfänger eingehalten werden muss, wobei die Werte je nach Strahlabstand variieren (siehe Kapitel 16).

Beispiel: Aus 288 Strahlen bei Parallelstrahlabtastung werden bei Kreuzstrahlabtastung 862 logische Strahlen. Bei einem Strahlabstand von 5 mm reduziert sich dieser im Mittenbereich auf 2,5 mm.

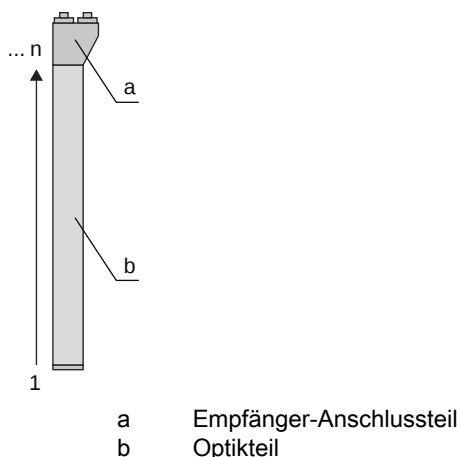


Die Strahlbetriebsart „Kreuzstrahl“ (Kreuzstrahlabtastung) kann über die IO-Link-Schnittstelle (siehe Kapitel 10) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12) aktiviert werden.

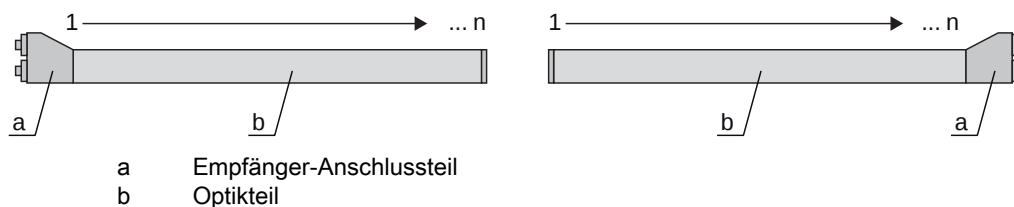
4.2 Messstrahlreihenfolge

Die Zählrichtung der Strahlen beginnt standardmäßig am Sensor-Anschlusssteil, kann jedoch umkonfiguriert werden, so dass die Zählung am Sensorkopf bei 1 beginnt.

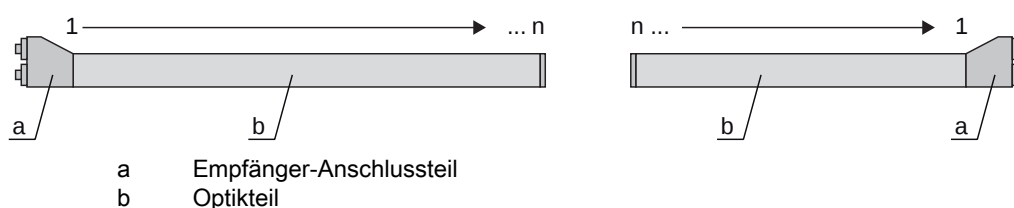
Der einfachste Anwendungsfall für die invertierte Strahlenreihenfolge ist eine senkrechte Montage mit oben liegendem Anschlusssteil, z. B. zur Höhenmessung, bei der der Strahl 1 am Boden beginnen soll:



Ein weitere Variante mit zwei aufeinander folgenden Lichtvorhängen, wobei der zweite um 180° gedreht angeordnet ist und mit der Zählung wieder bei 1 beginnt, ist wie folgt dargestellt:



Bei der Breiterekennung kann die Zählung beidseitig am Kopfteil des Sensors mit 1 beginnen, wie folgt dargestellt :





Die Änderung der Zählrichtung kann über die jeweilige Feldbusschnittstelle (siehe Kapitel 10 ff.) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12) durchgeführt werden.

4.3 Beamstream

Die Einzelstrahlauswertung (Beamstream) liefert den Status jedes einzelnen Strahls (siehe Bild 4.4). Nicht unterbrochene Strahlen (freie Strahlen) werden hierbei im Ausgabebit als logische 1 dargestellt.



Die Daten sind über die jeweilige Feldbusschnittstelle (ff.) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12) verfügbar.

Für eine Beispielkonfiguration siehe Kapitel 11.1.

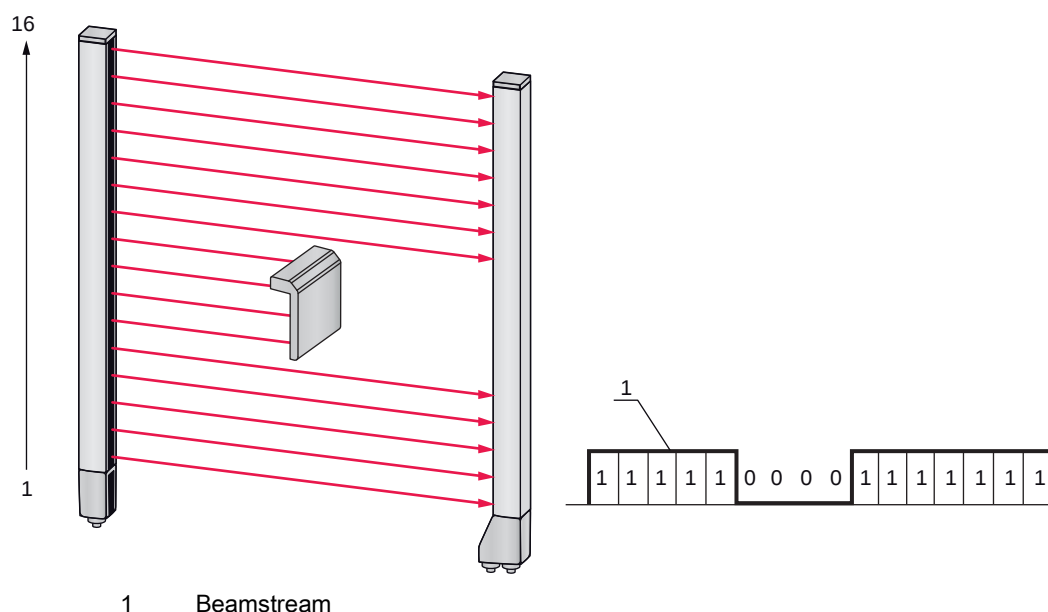


Bild 4.4: Beispiel: Beamstream-Auswertung

4.4 Auswertefunktionen

Die Zustände der einzelnen optischen Einzelstrahlen (frei/unterbrochen) kann bereits im CML 700i bewertet und das Ergebnis über verschiedene Auswertefunktionen ausgelesen werden.

Die wichtigsten Auswertefunktionen sind im folgenden Bild dargestellt:

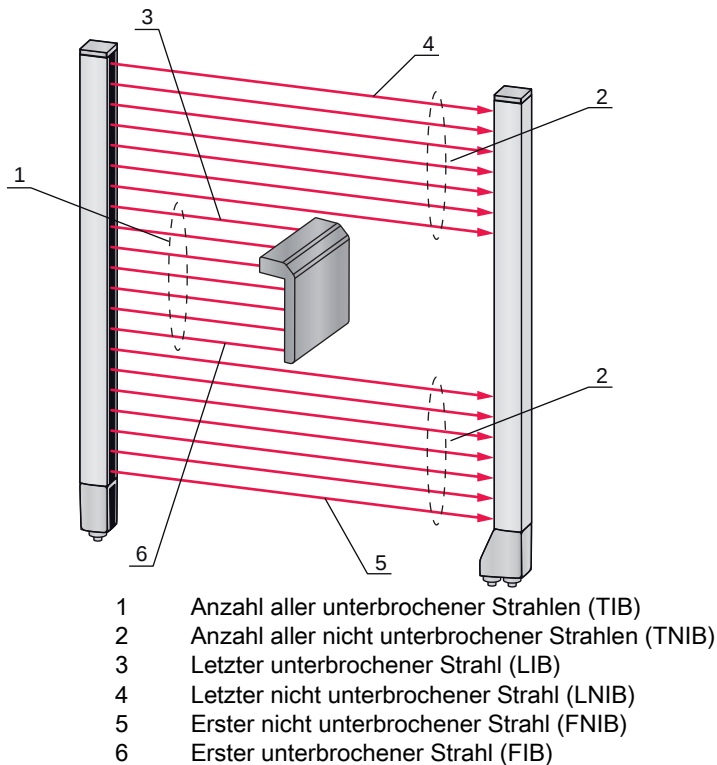


Bild 4.5: Auswertefunktionen

Zu den Auswertefunktionen zählen auch:

- der Status der Strahlbereiche 1 ... 32
- der Status der digitalen Ein-/Ausgänge

Zu den Strahlbereichszuordnungen zu einem Ausgangs-Pin bzw. dem Status der digitalen Ein-/Ausgänge siehe Kapitel 4.10.

4.5 Haltefunktion



Die Einstellung der Haltezeiten erfolgt über die jeweilige Feldbusschnittstelle (ff.) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12).

Über diese Funktion können die Minima bzw. Maxima folgender Auswertefunktionen für eine einstellbare Zeit zwischengespeichert werden:

- Erster unterbrochener Strahl (FIB)
- Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB)
- Letzter unterbrochener Strahl (LIB)
- Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB)
- Anzahl aller unterbrochener Strahlen (TIB)
- Anzahl aller nicht unterbrochener Strahlen (TNIB)
- Einzelstrahlauswertung (Beamstream): Ein einmal unterbrochener Strahl wird bis zum Ablauf der Haltezeit im Ausgabebit auf logisch 0 gehalten.

Die Zwischenspeicherung erleichtert das Auslesen der Messergebnisse, falls die verwendete Steuerung die Daten nicht in der gleichen Geschwindigkeit übertragen kann, mit der der Lichtvorhang diese zur Verfügung stellt.

4.6 Blanking

Sind Lichtvorhänge durch bauseits vorhandene Rahmen/Traversen etc. so eingebaut, dass manche Strahlen dauernd unterbrochen bleiben, so müssen diese Strahlen ausgeblendet werden.

Beim Blanking werden Strahlen, die nicht in die Auswertung eingehen sollen, ausgeblendet. Die Durchnummerierung der Strahlen bleibt unberührt, d. h. durch ein Ausblenden von Strahlen ändern sich die Strahlnummern nicht.

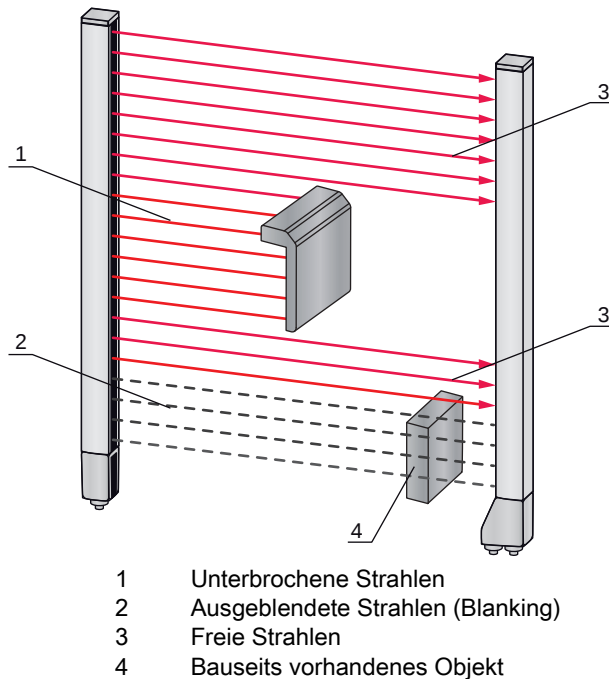


Bild 4.6: Strahlzustände



Es können maximal vier zusammenhängende Strahlbereiche ausgeblendet werden.



Die Strahlen können über die jeweilige Feldbusschnittstelle (siehe Kapitel 10 ff.), über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12) und teilweise über die Bedienelemente am Empfänger ein- und ausgeblendet werden.

Das Verhalten jedes Blanking-Bereiches kann an die Anforderungen der Applikation angepasst werden:

Logischer Wert eines Blanking-Bereichs	Bedeutung in der Anwendung
Es werden keine Strahlen geblankt	Alle Strahlen des Gerätes gehen in die Auswertung ein.
Logischer Wert 0 für geblankte Strahlen	Alle Strahlen des Blanking-Bereiches werden als unterbrochene Strahlen (logischer Wert 0) in der Auswertung berücksichtigt.
Logischer Wert 1 für geblankte Strahlen	Alle Strahlen des Blanking-Bereiches werden als freie Strahlen (logischer Wert 1) in der Auswertung berücksichtigt.
Logischer Wert ist wie der des Nachbarstrahls mit kleinerer Strahlnummer	Alle Strahlen des Blanking-Bereiches verhalten sich in der Auswertung wie der vorangehende Strahl.
Logischer Wert ist wie der des Nachbarstrahls mit höherer Strahlnummer	Alle Strahlen des Blanking-Bereiches verhalten sich in der Auswertung wie der nachfolgende Strahl.

Für eine Beispielformatierung siehe Kapitel 11.4.

HINWEIS

Teach nach Änderung der Blanking-Konfiguration!

➡ Führen Sie nach Änderung der Blanking-Konfiguration einen Teach durch (siehe Kapitel 8.2).

Autoblocking beim Teachen

Befinden sich im Messfeld bauseits vorhandene Hindernisse und ist mindestens ein Blankingbereich aktiviert, so können während des Teach unterbrochene Strahlen dem (den) Blankingbereich (en) zugeordnet werden. Bestehende Einstellungen der Blankingbereiche werden dabei überschrieben (siehe Kapitel 8.2). Sind während des Teach keine Strahlen unterbrochen, werden auch keine Blanking-Bereiche konfiguriert.



Wird die Funktion *Autoblocking* über das Empfänger-Bedienfeld aktiviert, werden automatisch bis zu vier Blanking-Bereiche erlaubt.



Autoblocking kann nicht zur Erkennung transparenter Objekte eingesetzt werden.



Deaktivierte Strahlen gehen verloren, wenn die Strahlbetriebsart bei aktiviertem Autoblocking geändert wird.

HINWEIS

Autoblocking im Prozessbetrieb deaktivieren!

↳ Deaktivieren Sie Autoblocking im Prozessbetrieb.

Aktivieren Sie Autoblocking nur bei der Inbetriebnahme des Gerätes, um störende Objekte auszublenden.

HINWEIS

Autoblocking bei Power-Up Teach deaktivieren!

↳ Deaktivieren Sie Autoblocking bei aktiviertem „Power-Up Teach“ (siehe Kapitel 4.7).

HINWEIS

Rücksetzen aller Blankingbereiche!

↳ Zur Deaktivierung von Blanking-Bereichen lassen Sie AutoBlanking mit mindestens der gleichen Anzahl an Blanking-Bereichen aktiv.

Führen Sie bei freiem Messfeld einen neuen Teach durch.

↳ Zur Deaktivierung von Blanking mit der Konfigurationssoftware *Sensor Studio* konfigurieren Sie die Anzahl der Blanking-Bereiche gleich Null und deaktivieren Sie gleichzeitig jeden Bereich.

Führen Sie einen neuen Teach durch.

4.7 Power-Up Teach

Nach Anlegen der Betriebsspannung führt die Funktion „Power-Up Teach“ bei Erreichen der Betriebsbereitschaft einen Teach-Vorgang aus.

- Ist der Power-Up Teach erfolgreich, werden die neuen Teachwerte übernommen, wenn sie sich von den bisher gespeicherten Teachwerten unterscheiden.
- Ist der Power-Up Teach nicht erfolgreich (z. B. Objekt im Lichtweg), werden die bisher gespeicherten Teachwerte verwendet.

HINWEIS

Autoblocking bei Power-Up Teach deaktivieren!

↳ Deaktivieren Sie Autoblocking bei aktiviertem „Power-Up Teach“.

HINWEIS

Keine Objekte im Lichtweg!

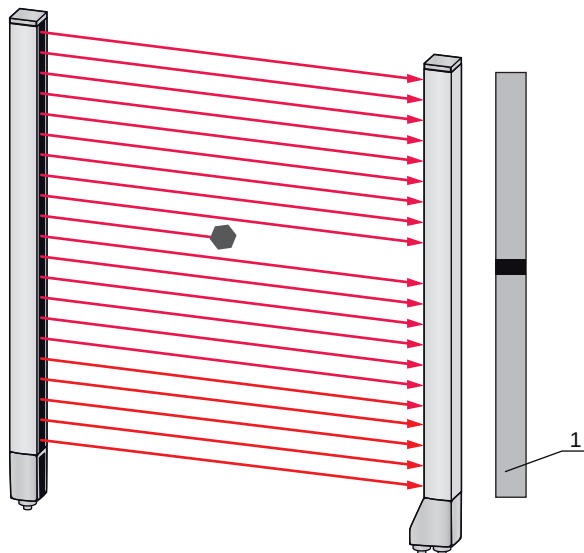
↳ Stellen Sie sicher, dass beim „Power-Up Teach“ kein Strahl teilweise durch ein Objekt abgedeckt wird.

4.8 Smoothing

Mit der Smoothing-Funktion werden unterbrochene Strahlen nur dann in der Auswertung berücksichtigt, wenn die eingestellte Mindestanzahl von nebeneinanderliegenden Strahlen zeitgleich erreicht wird.

Mit Smoothing lassen sich z. B. Störungen durch punktuelle Verschmutzung der Optikabdeckung unterdrücken.

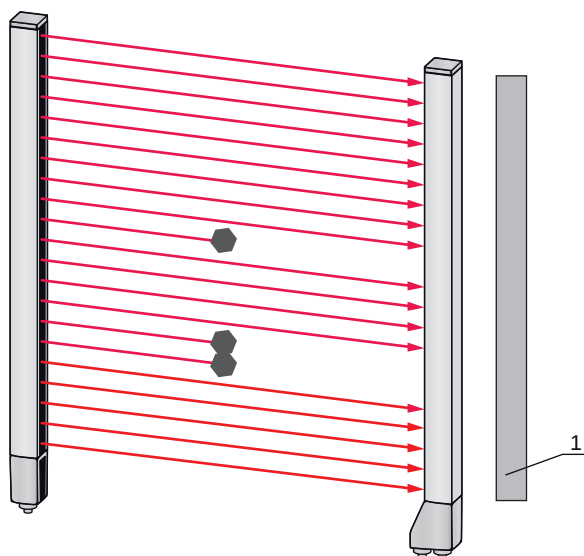
Smoothing „1“ bedeutet, dass jeder unterbrochene Strahl ausgewertet wird.



1 Datenausgabe: Strahlnummer x unterbrochen

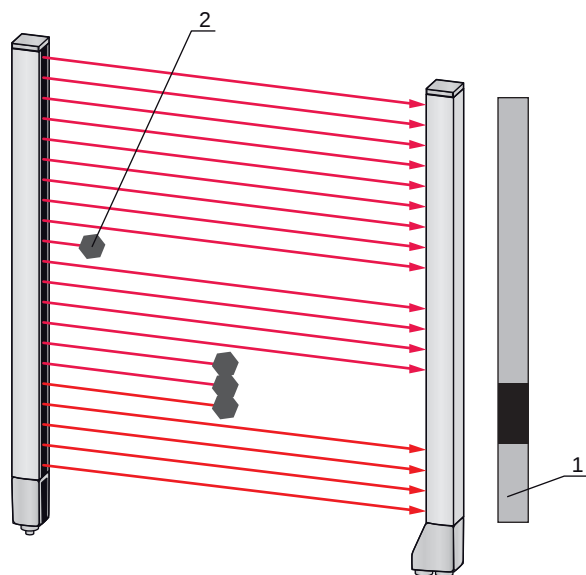
Bild 4.7: Smoothing-Konfiguration „1“

Wird z. B. Smoothing mit Wert „3“ konfiguriert, so werden nur Daten ausgegeben, wenn mindestens drei nebeneinander liegende Strahlen unterbrochen sind.



1 Datenausgabe: 0 Strahlen unterbrochen

Bild 4.8: Smoothing-Konfiguration „3“, aber nur maximal zwei Strahlen nebeneinander unterbrochen



- 1 Datenausgabe: Strahlnummern von ... bis ... unterbrochen
 2 Unterbrochener Strahl wird nicht berücksichtigt

Bild 4.9: Smoothing-Konfiguration „3“ und drei oder mehr Strahlen nebeneinander unterbrochen

HINWEIS

Konfigurationswerte für Smoothing!

☞ Für Smoothing können Werte von 1 bis 255 eingegeben werden.

Invertiertes Smoothing

Invertiertes Smoothing kann Störungen im Randbereich von Objekten unterdrücken, da nicht unterbrochene Strahlen erst ab der eingestellten Anzahl ausgewertet werden.

Durch invertiertes Smoothing werden z. B. innerhalb einer Bahn nur zusammenhängende Öffnungen einer bestimmten Mindestgröße erkannt.

Für eine Beispielskonfiguration siehe Kapitel 11.5.

4.9 Kaskadierung/Triggerung

Wenn die Messfeldlänge eines Lichtvorhangs nicht ausreicht, um eine gewünschte Messstrecke zu erfassen, können mehrere Lichtvorhänge hintereinander geschaltet bzw. kaskadiert werden. Dabei muss sichergestellt werden, dass sich die Lichtvorhänge nicht gegenseitig beeinflussen bzw. stören. Dies wird durch ein zeitlich versetztes Aktivieren (Triggern) sicher gestellt.

Folgende Anordnungen von Lichtvorhängen in Kaskadenanordnung sind möglich:

- Mehrere Lichtvorhänge übereinander, z. B. bei einer Höhenkontrolle

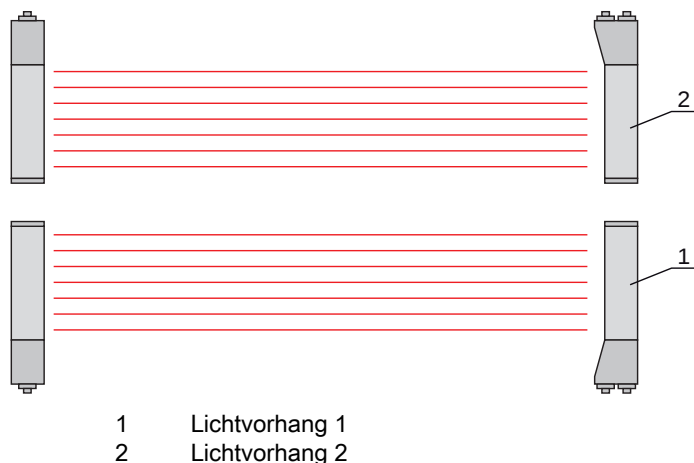


Bild 4.10: Einfache Kaskadierung mit zwei Lichtvorhängen zur Höhenkontrolle

- Mehrere Lichtvorhänge in einem Rechteckrahmen, z. B. bei einer Objektvermessung von Höhe und Breite entlang einer Förderstrecke.

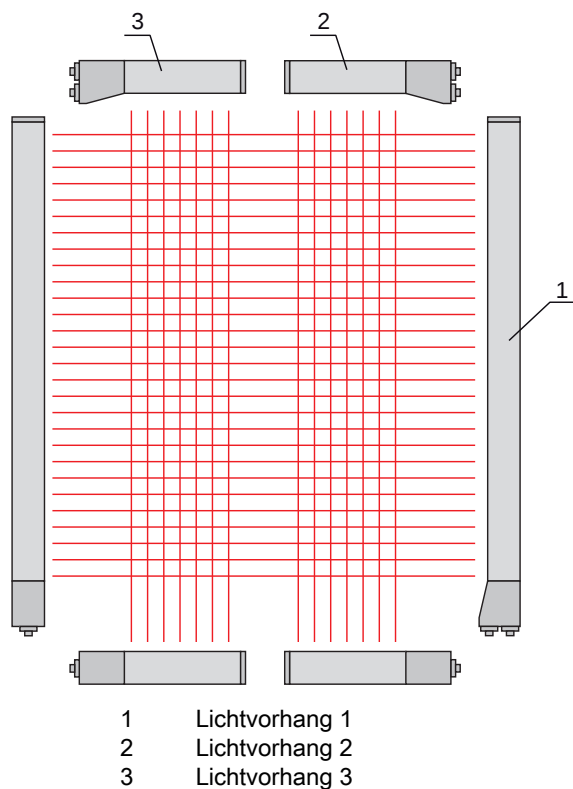


Bild 4.11: Einfache Kaskadierung mit drei Lichtvorhängen zur Objektvermessung



Die Auswahl der Ansteuerung über ein internes oder externes Triggersignal erfolgt über die Schnittstelle (siehe Kapitel 10) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12).

HINWEIS

↪ Kaskadieren Sie Lichtvorhänge bei mehrspurigen Förderstrecken.

↪ Verhindern Sie die gegenseitige Beeinflussung durch eine sequenzielle Ansteuerung der Lichtvorhänge.

Wenn durch räumliche Anordnung eine gegenseitige Beeinflussung ausgeschlossen ist, können auch mehrere Lichtvorhänge gleichzeitig aktiviert werden.

4.9.1 Externe Triggerung

Triggereingang

Für eine exakte zeitliche Zuordnung kann der Messzyklus eines Lichtvorhanges durch einen Impuls am Triggereingang gezielt gestartet werden, um bei mehreren Lichtvorhängen in einer Applikation eine gegenseitige Beeinflussung auszuschließen. Dieses in der Steuerung generierte Triggersignal muss an sämtlichen kaskadierten Lichtvorhängen verdrahtet werden.

Die einzelnen Lichtvorhänge werden so konfiguriert, dass die jeweilige Messung mit unterschiedlicher Verzugszeit zum Triggerimpuls startet (siehe Bild 4.12).

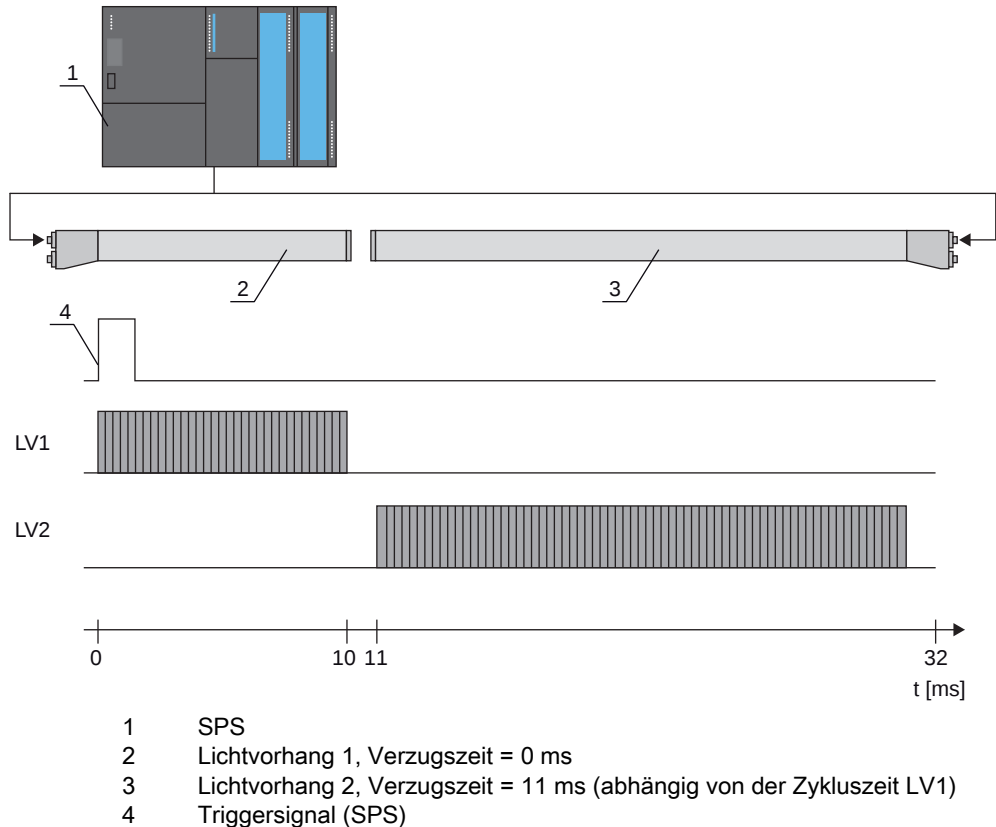


Bild 4.12: Ansteuerung über externen Trigger

4.9.2 Interne Triggerung

Bei interner Triggeransteuerung generiert ein als „Master-Lichtvorhang“ konfigurierter CML 700i den Triggerimpuls. Dieser Triggerimpuls ist freilaufend, d. h. benötigt keine weitere Ansteuerung von einer übergeordneten Steuerung.

Triggerausgang

Der Triggerausgang des Master-Lichtvorhangs stellt das notwendige Triggersignal zur „Kaskadierung über internen Trigger“ zur Verfügung. Der Triggerausgang muss mit den Triggereingängen der Slave-Lichtvorhänge verdrahtet werden (siehe Bild 4.13) und startet darüber die Messung in der konfigurierten zeitlichen Reihenfolge.

 Die Zykluszeit des jeweiligen Lichtvorhangs kann über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12) oder über die Schnittstelle (siehe Kapitel 10) ausgelesen werden.

 Die Auswahl der Ansteuerung über ein internes oder externes Triggersignal erfolgt über die Schnittstelle (siehe Kapitel 10) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12).

Für eine Beispielkonfiguration siehe Kapitel 11.6.

Das folgende Bild zeigt ein Verdrahtungsbeispiel für die Kaskadierung von drei Lichtvorhängen über internen Trigger:

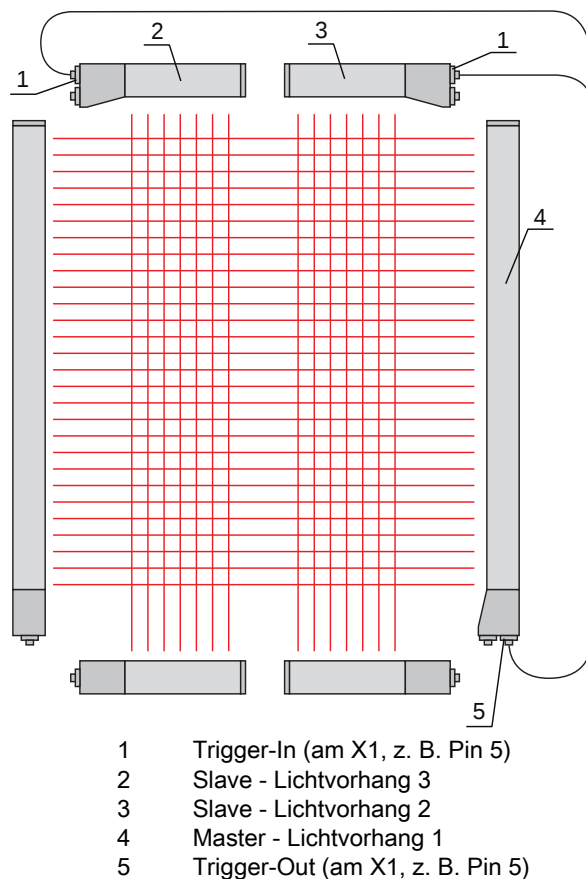


Bild 4.13: Verdrahtungsbeispiel von drei Lichtvorhängen über internen Trigger

Das folgende Beispiel zeigt eine Konfiguration von drei Lichtvorhängen über internen Trigger.

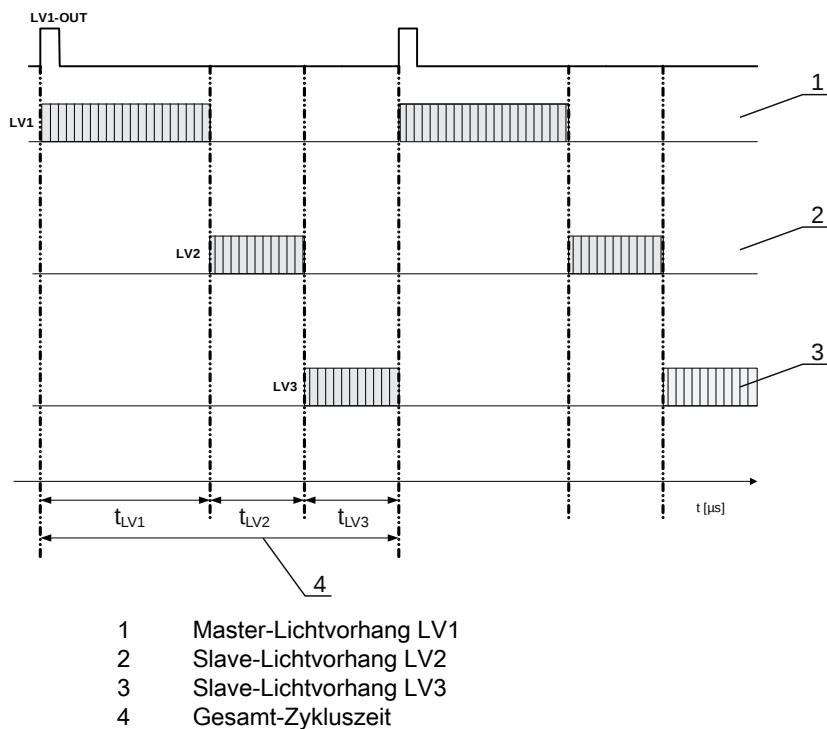


Bild 4.14: Beispiel: Kaskadierung über internen Trigger

4.10 Blockauswertung von Strahlbereichen

Mit dieser Funktion kann die zu übertragende Datenmenge unter Einschränkung der Abbildungsgenauigkeit reduziert werden. Die minimale Auflösung des Lichtvorhangs bleibt trotzdem erhalten.

4.10.1 Strahlbereich definieren

Um die Strahlzustände mit einem 16-Bit oder 32-Bit Telegramm blockweise auszulesen, können unabhängig von der maximalen Strahlzahl die einzelnen Strahlen bis zu 32 Bereichen zugeordnet werden. Die Einzelstrahl-informationen gruppierter Strahlen werden zu einem logischen Bit verknüpft, d. h. jeder Bereich wird als 1 Bit dargestellt.

Die einen Bereich umfassende Strahlanzahl kann beliebig definiert werden. Die Strahlen müssen aber zusammenhängend sein. Der Startstrahl und der Endstrahl sind festzulegen und die Bedingungen für ein Schalten des Bereichs.

HINWEIS

Die Haltefunktion (siehe Kapitel 4.5) gilt auch für die Blockauswertung von Strahlbereichen.

4.10.2 Autosplitting

Die Strahlen des Gerätes werden automatisch in die gewählte Anzahl Bereiche mit gleicher Größe unterteilt. Die Zustände der so generierten Bereiche können in den Prozessdaten mittels der Parameter „Bereichsausgang HiWord“ und „Bereichsausgang LoWord“ ausgelesen werden.

Vorgehensweise:

- Logische Verknüpfung der Strahlen innerhalb der Bereiche wählen (logisch UND / logisch ODER)
- Anzahl der gewünschten Bereiche (Beispiel 16 oder 32) festlegen



Die Autosplitting-Konfiguration kann über die Schnittstelle (siehe Kapitel 10) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12) definiert werden.

4.10.3 Zuordnung Strahlbereich zu Schaltausgang

Bei Gruppierung von Einzelstrahlen bzw. bei einer Blockbildung kann der Strahlzustand einer beliebigen Anzahl von zusammenhängenden Strahlen (Bereich) auf einem Schaltausgang signalisiert werden.

Damit bestehen folgende Möglichkeiten:

- Gezielt einen einzelnen Strahl für die Auswertung heranziehen, z. B. als Triggersignal für eine übergeordnete Steuerung.
- Das gesamte Messfeld zu einem Schaltbereich zusammenfassen und damit am Schaltausgang signalisieren, ob sich ein Objekt (an beliebiger Position) im Messfeld befindet.
- Für eine Referenz- oder Höhenkontrolle bis zu 32 Schaltbereiche konfigurieren, was in vielen Fällen eine Strahldatenverarbeitung in der übergeordneten speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) erspart.

Die Schaltbedingungen für die Bereiche können UND oder ODER verknüpft werden:

Logik-Funktion	Gruppenbit (Bereichsstatus) [logisch 1/0]	
UND	1	wenn alle dem Bereich zugeordneten Strahlen unterbrochen sind
	0	wenn mindestens ein Strahl im gewählten Bereich nicht unterbrochen ist
ODER	1	wenn mindestens ein Strahl im gewählten Bereich unterbrochen ist
	0	wenn keiner der dem Bereich zugeordneten Strahlen unterbrochen ist

Bereiche können sequenziell aufeinander folgen oder überlappend sein. Es stehen maximal 32 Bereiche zur Verfügung.



Das Schaltverhalten bzw. die Bedingungen für das Ein- und Ausschalten eines Strahlbereichs kann über die Schnittstelle (siehe Kapitel 10) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12) definiert werden.

Für eine Beispielkonfiguration siehe Kapitel 11.2.

Beispiel für eine Konfiguration einer ODER- bzw. UND-Verknüpfung eines Lichtvorhangs mit 24 Strahlen

	ODER	UND
Startstrahl	1	1
Endstrahl	24	24
Einschaltbedingung	1 Strahl unterbrochen	24 Strahlen unterbrochen
Ausschaltbedingung	0 Strahlen unterbrochen	23 Strahlen unterbrochen

Das nachfolgende Bild zeigt, wie die Strahlbereiche direkt nebeneinander liegen können oder sich beliebig überlappen dürfen.

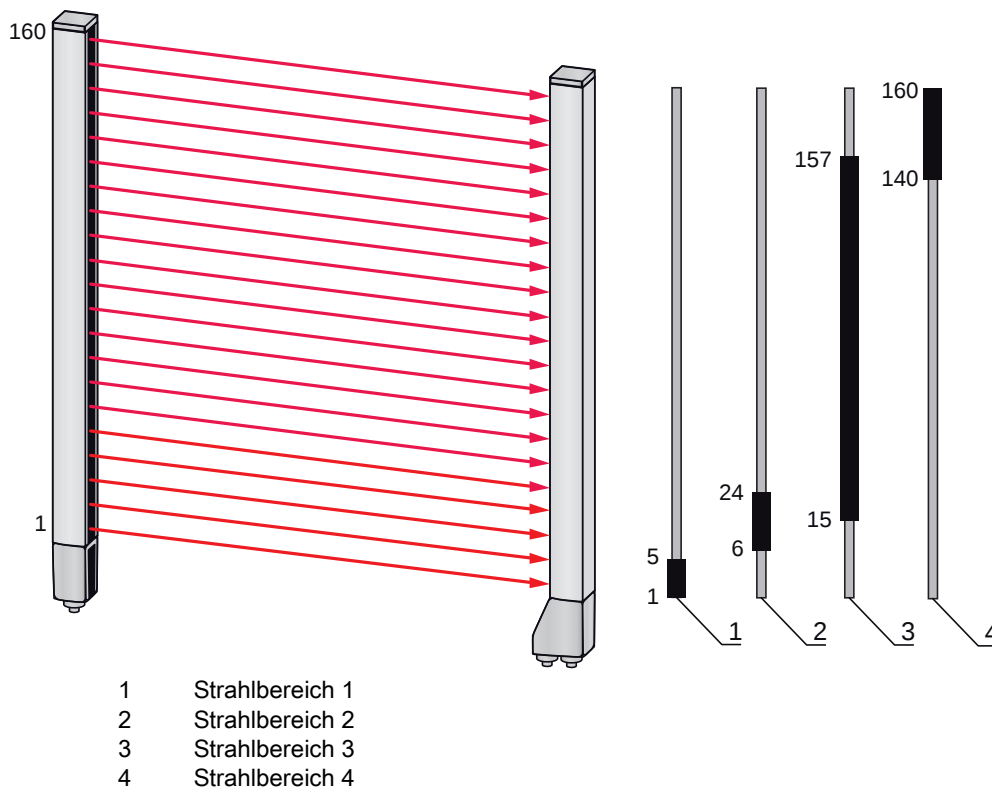


Bild 4.15: Strahlbereiche

Für eine Zuordnung von vorher definierten Strahlbereichen, beispielsweise zu vier Schaltausgängen (Q1 bis Q4), siehe Kapitel 11.2.

HINWEIS

Erhöhte Anzahl logischer Strahlen bei Diagonal- oder Kreuzstrahlfunktion!

↳ Berücksichtigen Sie die (erhöhte) Strahlanzahl, wenn die Strahlbetriebsarten „Diagonal“ oder „Kreuzstrahl“ aktiviert sind (siehe Kapitel 4.1.2 bzw. siehe Kapitel 4.1.3).

4.10.4 Höhenbereich einlernen

Mit der Funktion *Höhenbereich einlernen* ist es möglich, bis zu vier Höhenbereiche einzulernen, z. B. für eine Höhenkontrolle oder die Sortierung von Paketen. Dies erspart in vielen Fällen Zeit für die Programmierung.

- Es stehen maximal vier Höhenbereiche zur Verfügung.
- Ein Höhenbereich wird mittels eines Objekts automatisch definiert.
Beim Einlernen eines Höhenbereichs werden alle freien Strahlen oberhalb bzw. unterhalb des Objekts zu einem Höhenbereich zusammengefasst. Das Objekt kann sich daher nicht in der Mitte der Messfeldlänge befinden; der erste bzw. der letzte Strahl muss unterbrochen sein.

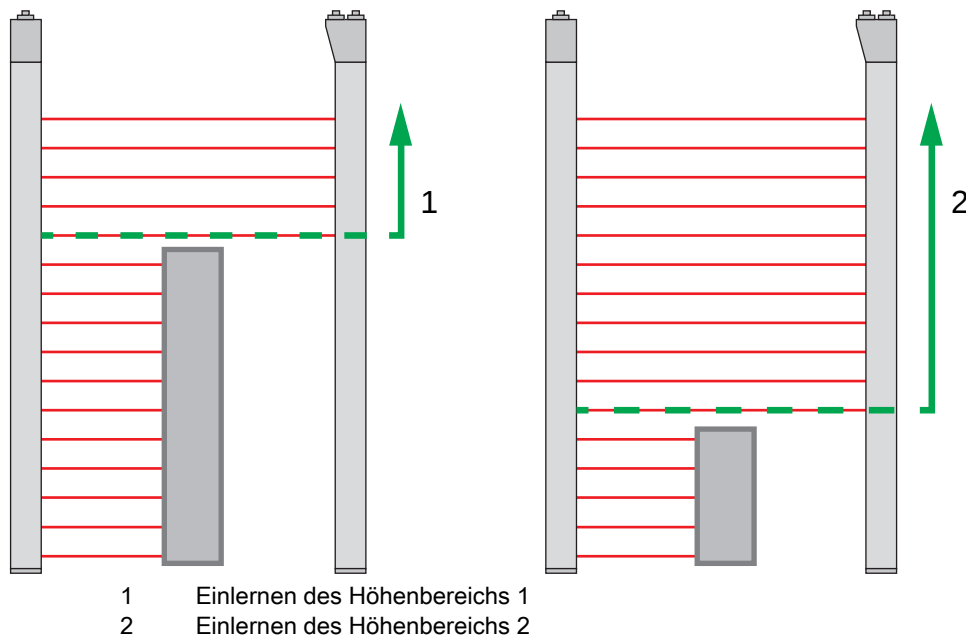


Bild 4.16: Einlernen der Höhenbereiche mit der Funktion *Höhenbereich einlernen*

- Um den gesamten Strahlbereich als Höhenbereich zu definieren, wird das Einlernen des Höhenbereichs ohne Objekt durchgeführt (alle Strahlen frei).

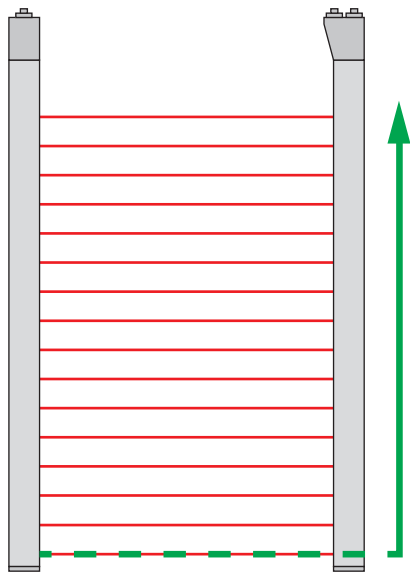


Bild 4.17: Einlernen der Gesamtstrahlbereichs als Höhenbereich ohne Objekt

- Das Schaltverhalten, bzw. die Bedingungen für das Ein- und Ausschalten eines Höhenbereichs, über die Funktion *Höhenbereich einlernen* ist als ODER fest definiert.
- Über das Empfänger-Bedienfeld kann jeder EA-Pin einem Höhenbereich zugeordnet werden.
Beispiel: **Digitale EA > EA Pin2 > Höhe einlernen > Ausführen**



Am Empfänger-Bedienfeld wird die Funktion *Höhenbereich einlernen* über den Menüpunkt **Höhe einlernen** aktiviert. Beispiel: **Digitale EA > EA Pin2 > Höhe einlernen > Ausführen**

Wird die Funktion *Höhenbereich einlernen* über das Empfänger-Bedienfeld aktiviert, erfolgt die Zuordnung der EA-Pins zu den Höhenbereichen automatisch.

Beispielkonfigurationen für die Zuordnung von vorher definierten Höhenbereichen zu den Schaltausgängen Q1 bis Q4:

- siehe Kapitel 11.2 „Beispielkonfiguration – Zuordnen von Strahl 1 ... 32 auf den Ausgang Pin 2“

HINWEIS**Fehlermeldung bei Einlernen des Höhenbereichs über die Konfigurationssoftware!**

Ist das Detektionsfeld des Lichtvorhangs nicht frei wenn die Funktion *Höhenbereich einlernen* über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* ausgeführt wird, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

↪ Entfernen Sie alle Objekte, die sich im Detektionsfeld des Lichtvorhangs befinden.

↪ Starten Sie die Funktion *Höhenbereich einlernen* erneut.

4.11 Schaltausgänge**4.11.1 Hell-/Dunkel-Umschaltung**

Die Schaltausgänge lassen sich auf hellerschaltend und dunkelschaltend einstellen.

Ab Werk sind alle Schaltausgänge hellerschaltend bzw. normal eingestellt.

HINWEIS

Hellschaltend bzw. normal heißt, der Schaltausgang geht auf HIGH oder wird aktiv, wenn alle Strahlen frei sind. Er schaltet auf LOW oder wird inaktiv, wenn ein Objekt Strahlen im Messfeld unterbricht.

Sind Strahlbereiche definiert und logisch verknüpft, führt ein Ergebnis 1 oder logisch HIGH zu einem Highpegel am Schaltausgang.

HINWEIS

Dunkelschaltend bzw. invertiert heißt, der Schaltausgang geht auf LOW oder wird inaktiv, wenn alle Strahlen unterbrochen sind. Er schaltet auf HIGH oder wird aktiv, wenn Strahlen im Messfeld frei werden und nicht mehr unterbrochen sind.

Sind Strahlbereiche definiert und logisch verknüpft, führt ein Ergebnis 1 oder logisch HIGH zu einem Lowpegel am Schaltausgang.



Eine Umschaltung zur Dunkelschaltung ist über die Schnittstelle (siehe Kapitel 10), über das Empfänger-Bedienfeld oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12) definiert werden.

4.11.2 Zeitfunktionen

Den einzelnen Schaltausgängen kann je eine der in der folgenden Tabelle beschriebenen Zeitfunktionen zugeordnet werden.



Die Genauigkeit der Schaltverzögerung hängt von der Messfrequenz ab. Beachten Sie dies insbesondere im kaskadierten Betrieb.

Zeitfunktion	Wählbare Zeitdauer	Beschreibung
Einschaltverzögerung mit Retrigger	0 ... 65000 ms	Zeit, um die der Sensor nach Erkennen eines Objektes den Einschaltvorgang verzögert. Mittels Einschaltverzögerung können z. B. bei einer Palettenhöhenkontrolle oben überstehende Verpackungsreste (Wickelfolie etc.) unterdrückt werden.
Ausschaltverzögerung mit Retrigger	0 ... 65000 ms	Zeit, um die der Sensor das Zurückschalten des Ausgangs verzögert, wenn das erkannte Objekt den Erfassungsbereich verlässt.
Impulsverlängerung	0 ... 65000 ms	Zeit, um die der Zustand des Ausgangs mindestens gehalten wird, unabhängig davon, was der Sensor in dieser Zeit erfasst. Die Impulsverlängerung wird z. B. bei der Locherkennung benötigt, falls die SPS-Zykluszeit kurze Impulse nicht registriert.
Impulsunterdrückung mit Retrigger	0 ... 65000 ms	Zeit, die ein Messsignal mindestens anstehen muss, damit der Ausgang schaltet. Kurze Störimpulse werden somit unterdrückt.



Eine Konfiguration der verschiedenen Zeitfunktionen ist über die Schnittstelle (siehe Kapitel 10) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12) möglich.

4.12 Störunterdrückung (Auswertetiefe)

Zur Unterdrückung von ggf. auftretenden fehlerhaften Messwerten durch Störungen (Fremdlicht, Elektromagnetische Felder, ...) kann die Auswertetiefe des Lichtvorhanges erhöht werden.

„Auswertetiefe“ bedeutet, dass ein unterbrochener/freier Strahl erst dann in die weitere Daten-Auswertung eingeht, wenn bei der eingestellten Zahl an Messzyklen derselbe Strahlstatus ermittelt wird.

Auswertetiefe „1“ = Die Strahlzustände jedes Messzyklusses werden ausgegeben.

Auswertetiefe „3“ = Es werden nur die Strahlzustandsänderungen ausgegeben, die über drei Messzyklen stabil waren.



Die Konfiguration der Auswertetiefe ist über die Schnittstelle (siehe Kapitel 10) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12) möglich.

4.13 Power Setting

Funktionen für spezielle Anwendungs-Szenarien:

- Transparente Folien erkennen
Die Empfindlichkeit des Empfängers kann so erhöht werden, dass der Lichtvorhang dünnste transparente Folien im Messbereich detektiert.
Konfiguration: siehe Kapitel 8.4 „Einstellen der Funktionsreserve“ und siehe Kapitel 11.7 „Beispiel-Konfiguration – Transparente Folien erkennen“
- Milchige Folien sicher durchstrahlen
Die Sendeausgangsleistung kann so stark erhöht werden, dass der Lichtvorhang milchige, nur halbtransparente Objekte durchstrahlen kann.
Konfiguration: siehe Kapitel 8.4 „Einstellen der Funktionsreserve“ und siehe Kapitel 11.8 „Beispiel-Konfiguration – Milchige Folien sicher durchstrahlen“

Das gewünschte Leistungsniveau kann als Sollfunktionsreserve vorgeben werden (Funktionsreserve-Modus *Sollfunktionsreserve*). Die Automatik des Lichtvorhangs stellt dann die passende Sendeleistung und Empfänger-Empfindlichkeit ein.

Optional können Sendeleistung und Empfänger-Empfindlichkeit getrennt eingestellt werden, um ein optimales Ergebnis für die zu detektierenden Objekte in einer spezifischen Anwendung zu erzielen (Funktionsreserve-Modus *Leistung Tx/Rx*).

Funktionsreserve-Modus *Sollfunktionsreserve*

Der Lichtvorhang stellt sich automatisch auf einen Sollwert ein. Das gewünschte Leistungsniveau wird über den Sollwert für die Lichtmenge, die am Empfänger ankommen soll, eingestellt.

Um den Sollwert zu erreichen, passt das Gerät zunächst die Sendeleistung an. Wenn dies nicht ausreicht, wird die Empfänger-Empfindlichkeit nachgeregelt.

Eine Sollfunktionsreserve von „n“ bewirkt, dass n-mal mehr Leistung verwendet wird, als bei einem freien Messfeld nötig wäre.

Einstellbereiche:

- Sollwert: 1 ... 999
Standardeinstellung: 999
- Schaltschwelle: 5%... 98%
- Hysterese: Wiederanschaltsschwelle nach dem Schalten (5%... 80%)
Damit lässt sich ein Prellen um einen Grenzwert glätten.

Funktionsreserve-Modus *Leistung Tx/Rx*

Individuelle, getrennte Einstellung für die Menge des Lichts, das der Sender ausstrahlt (Sendeleistung, Tx) und der Verstärkung der Eingangsschaltung am Empfänger (Empfänger-Empfindlichkeit, Rx).



Bei maximaler Empfänger-Empfindlichkeit reagiert der Empfänger auf kleinste Verletzungen des Detektionsfeldes.

Einstellbereiche:

- Sendeleistung: 3 ... 100 [%]
- Empfänger-Empfindlichkeit: 1 ... 22
- Schaltschwelle: 5%... 98%
- Hysterese: Wiederanschaltsschwelle nach dem Schalten (5%... 80%)
Damit lässt sich ein Prellen um einen Grenzwert glätten.

Die maximale Funktionsreserve wird mit folgenden Einstellungen erreicht:

- Sendeleistung: 100%
- Empfänger-Empfindlichkeit: 22
- Schaltschwelle: niedriger Wert, z. B. 40%

4.14 Validierungsausgang

Über einen digitalen Ausgang kann der Lichtvorhang der Steuerung die Messbereitschaft signalisieren. Der Lichtvorhang liefert z. B. während eines Einlernvorgangs (Teach-In) keine stabilen Messwerte.



Zum Entprellen des Validierungs-Signals wird empfohlen, in der Steuerung eine Wartezeit von 100 ms zu konfigurieren.



Nach dem Einschalten des Geräts wird bei aktivierter Triggerung und fehlendem Triggereingangssignal **KEINE** Messbereitschaft signalisiert.

Konfigurieren Sie über das Menü des Empfänger-Bedienfeldes einen EA-Pin als Validierungsausgang.

➡ Wählen Sie **Digitale EA > EA Pin > EA Funktion > Validierungsausgang**.

Sie können EA Pin2, EA Pin5 oder EA Pin6 als Validierungsausgang konfigurieren. Es darf nur ein EA-Pin als Validierungsausgang konfiguriert werden.

4.15 Tastensperre

Die Funktion *Tastensperre* blockiert Eingaben und Konfigurationsänderungen über die Folientastatur am Empfänger-Bedienfeld.

Die Funktion *Tastensperre* kann über IO-Link oder über ein Signal an einen EA-Pin als Teacheingang aktiviert werden. Die beiden Aktivierungsarten sind unabhängig voneinander.

Tastensperre über IO-Link aktivieren

☞ Wählen Sie **Tastensperre am Bedienfeld** in der Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12 „Anschluss an einen PC – Sensor Studio“).

Parameter > Allgemeine Einstellungen > Tastensperre am Bedienfeld

☞ Wählen Sie die Option (1) *Gesperrt* oder (2) *Flüchtig*.

Tastensperre aktivieren über Signal an EA-Pin als Teacheingang

Signal an EA-Pin als Teacheingang

☞ Konfigurieren Sie über das Menü des Empfänger-Bedienfeldes einen EA-Pin als Teacheingang.

Wählen Sie **Digitale EA > EA Pin > EA Funktion > Teacheingang**.

Sie können EA Pin2, EA Pin5 oder EA Pin6 als Teacheingang konfigurieren. Es darf immer nur ein EA-Pin als Teacheingang konfiguriert werden.

☞ Legen Sie ein statisches Signal an den EA-Pin, der als Teacheingang konfiguriert wurde.

- **EA Logik „Positiv PNP“:** +24 V
- **EA Logik „Negativ NPN“:** 0 V oder „offene Leitung“



Die Funktion *Tastensperre* kann nicht über den Teacheingang freigeschaltet oder gesperrt werden.

Tastensperre deaktivieren

Deaktivieren der Tastensperre, falls bei der Konfiguration über das Empfänger-Bedienfeld versehentlich die Tastensperre aktiviert wurde.

Tastensperre über IO-Link deaktivieren

☞ Wählen Sie **Tastensperre am Bedienfeld** in der Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12 „Anschluss an einen PC – Sensor Studio“).

Parameter > Allgemeine Einstellungen > Tastensperre am Bedienfeld

☞ Wählen Sie die Option (1) *Gesperrt* oder (2) *Flüchtig*.

Tastensperre deaktivieren über Signal an EA-Pin als Teacheingang

☞ Wählen Sie für den als Teacheingang konfigurierten EA-Pin eine andere EA-Funktion als *Teacheingang*.

Wählen Sie **Digitale EA > EA Pin > EA Funktion**

5 Applikationen

Für den messenden Lichtvorhang gibt es folgende typische Applikationen mit entsprechender Auswertefunktion (siehe Kapitel 4).

5.1 Höhenmessung

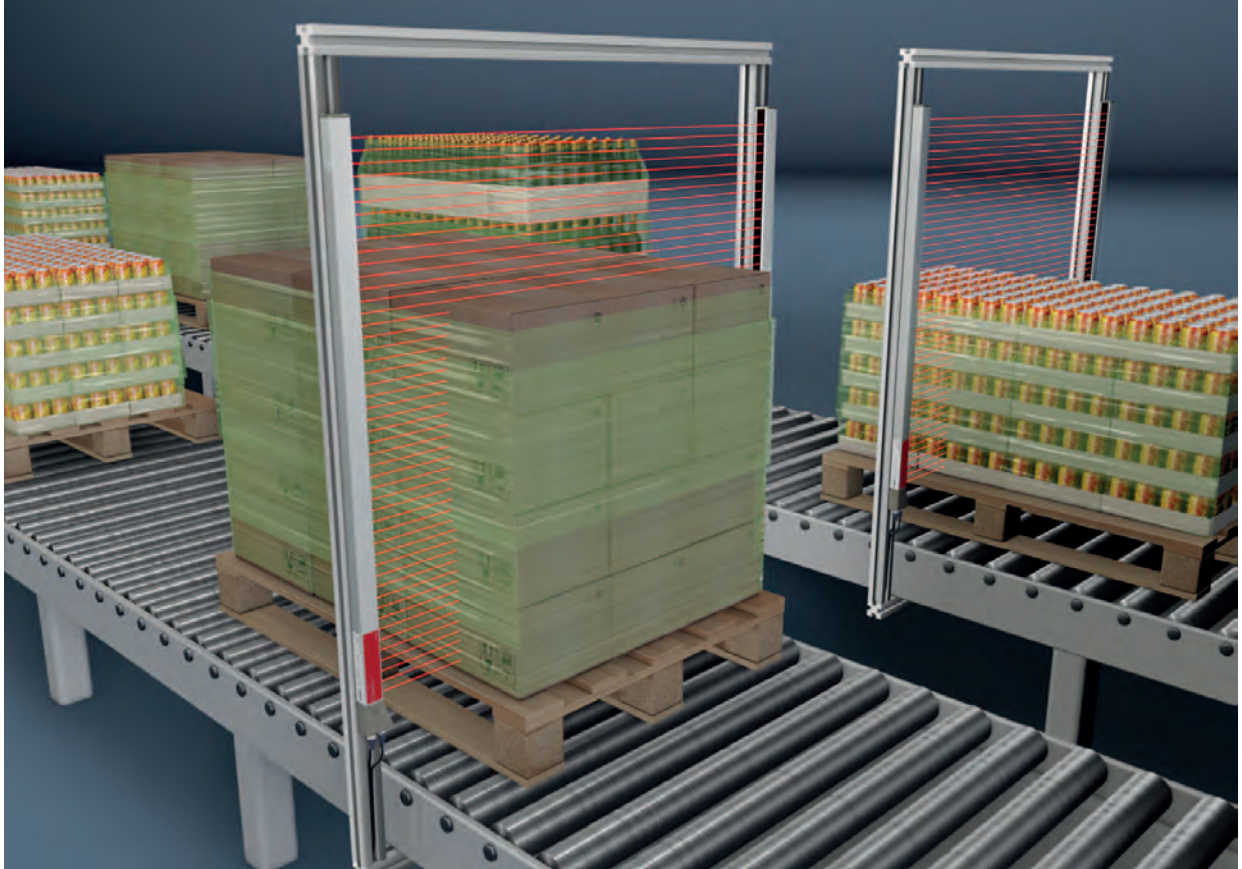


Bild 5.1: Höhenmessung

↳ Auswertefunktion: *Letzter unterbrochener Strahl (LIB)*.

5.2 Objektvermessung

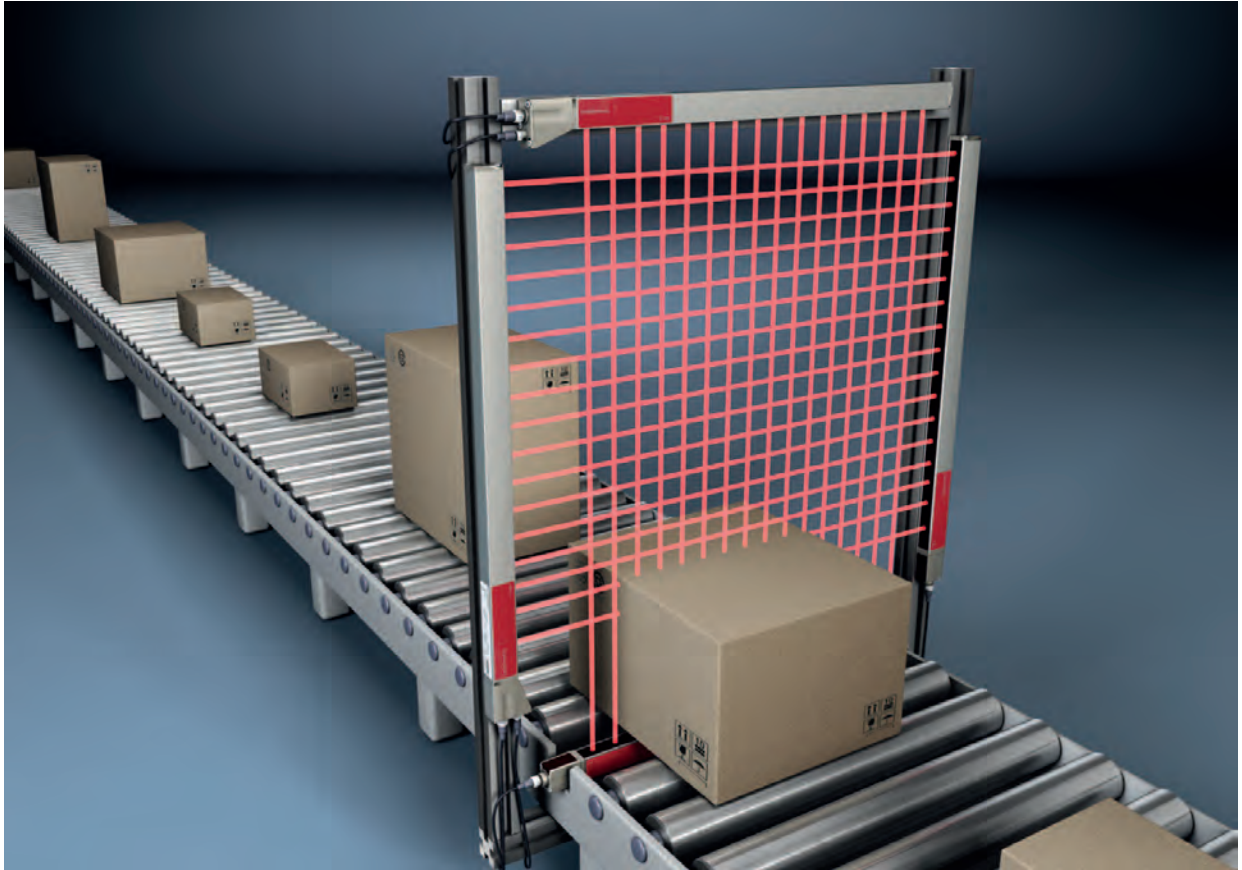


Bild 5.2: Objektvermessung

- ↳ Höhen-Auswertefunktion: *Letzter unterbrochener Strahl (LIB)*.
- ↳ Breiten-Auswertefunktion: *Anzahl aller unterbrochenen Strahlen (TIB)*.

5.3 Breitenmessung, Lageerkennung

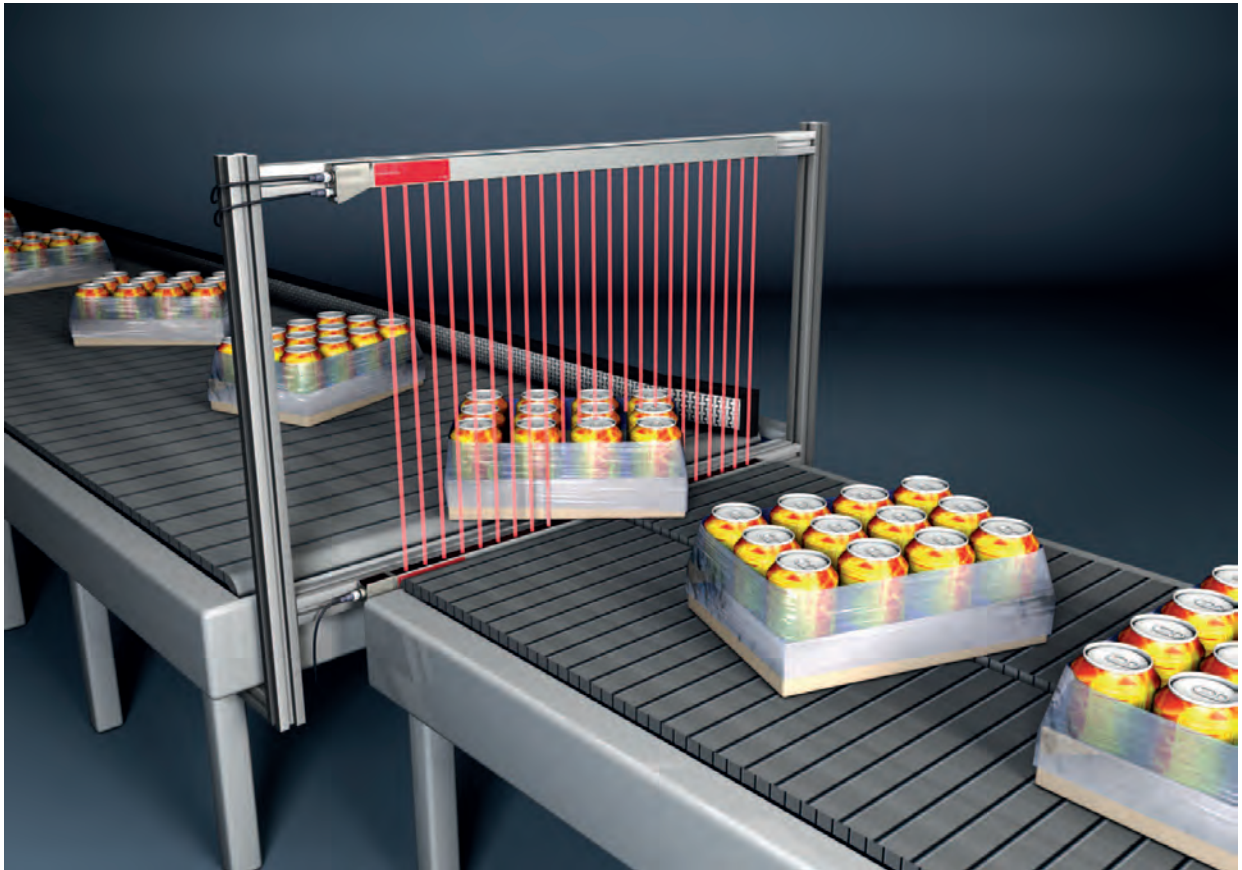


Bild 5.3: Breitenmessung, Lageerkennung

- ↳ Auswertefunktion zur Breitenmessung: *Anzahl aller unterbrochenen Strahlen (TIB).*
- ↳ Auswertefunktion zur Lageerkennung: *Einzelstrahlauswertung (Beamstream) oder Erster/Letzter unterbrochener Strahl (FIB/LIB).*

5.4 Konturvermessung

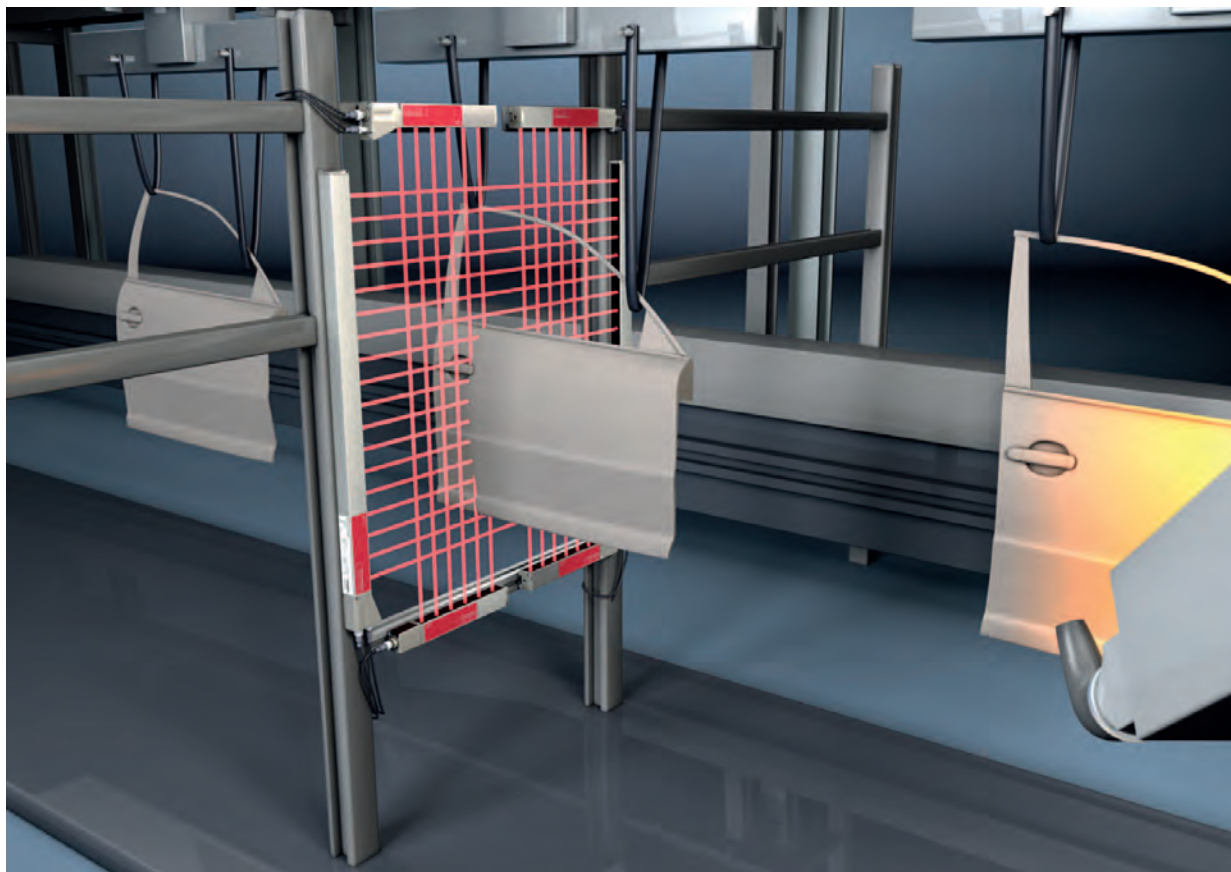


Bild 5.4: Konturvermessung

↳ Auswertefunktion: *Einzelstrahlauswertung (Beamstream)*.

5.5 Lückensteuerung/Lückenvermessung

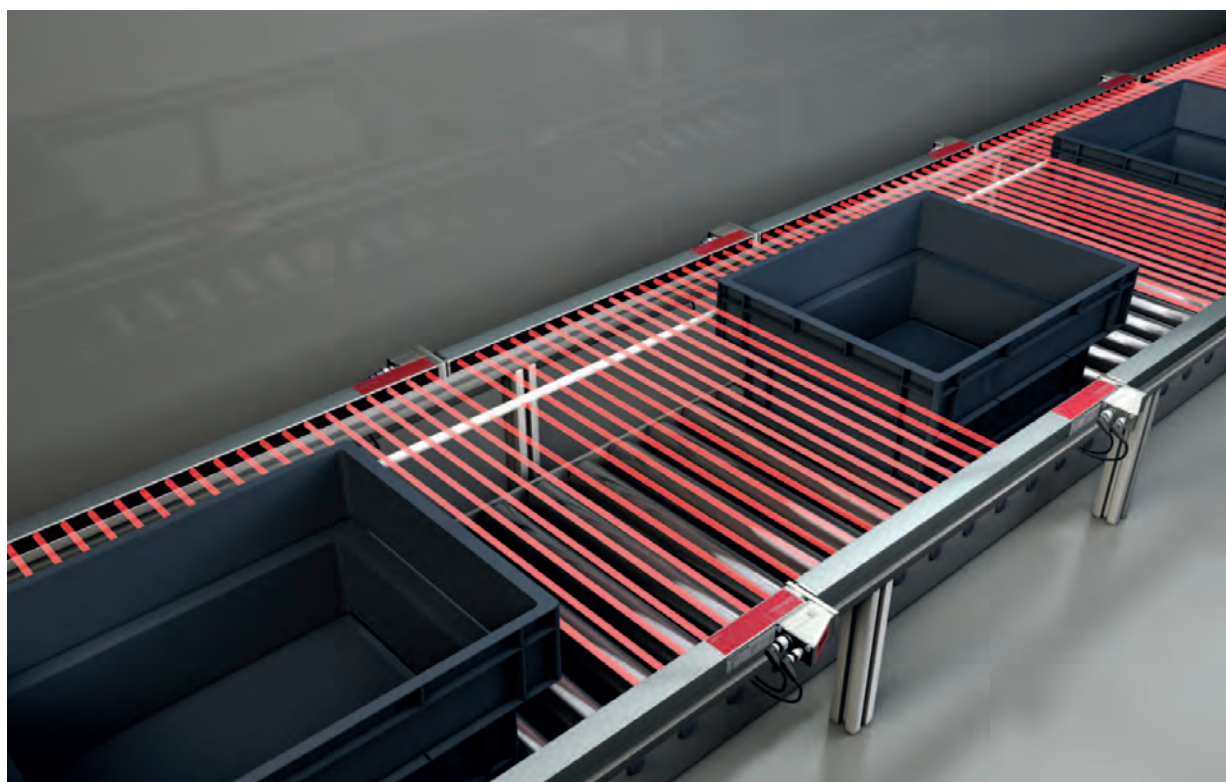


Bild 5.5: Lückensteuerung/Lückenvermessung

↳ Auswertefunktion: *Einzelstrahlauswertung (Beamstream)*.

5.6 Locherkennung

Für ein ausführliches Konfigurationsbeispiel siehe Kapitel 11.3.

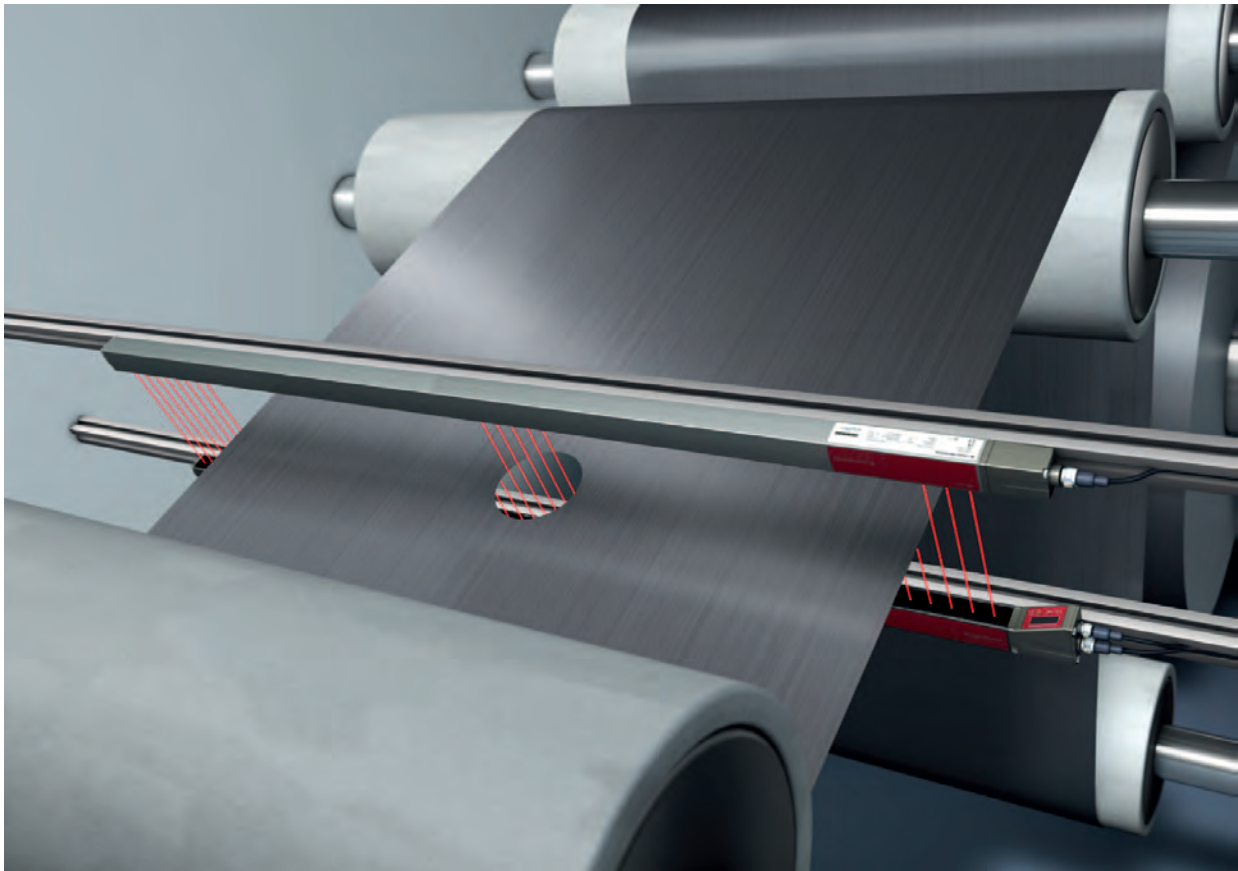


Bild 5.6: Locherkennung

- ↳ Zur Locherkennung innerhalb einer Bahnware muss ein Strahlbereich über das zu überwachende Gebiet definiert und einem Ausgang zugeordnet werden. In diesem Bereich sind alle Strahlen unterbrochen. Wird durch eine Fehlstelle im Material ein Strahl „frei“, schaltet der Ausgang.
- ↳ Wenn beispielsweise die Bahnkante leicht wandert, kann der Strahlbereich dynamisch angepasst werden, indem der Startstrahl durch Wahl der Auswertefunktion *Erster unterbrochender Strahl (FIB)* und der Endstrahl durch Wahl der Auswertefunktion *Letzter unterbrochener Strahl (LIB)* „nachgeführt“ wird.

5.7 Power Setting

- Transparente Folien erkennen, siehe Kapitel 11.7 „Beispiel-Konfiguration – Transparente Folien erkennen“
- Milchige Folien sicher durchstrahlen, siehe Kapitel 11.8 „Beispiel-Konfiguration – Milchige Folien sicher durchstrahlen“
- Folienbeutel im Folienbeutel erkennen, siehe Kapitel 11.9 „Beispiel-Konfiguration – Doppelfolienerkennung“

6 Montage und Installation

6.1 Lichtvorhang montieren

HINWEIS

Keine reflektierenden Flächen, keine gegenseitige Beeinflussung!

- ↳ Vermeiden Sie reflektierende Flächen im Bereich der Lichtvorhänge.
Objekte werden sonst durch Umstrahlung möglicherweise nicht exakt erkannt.
- ↳ Achten Sie auf ausreichenden Abstand, geeignete Positionierung oder Abschottung.
Optische Sensoren (z. B. Lichtvorhänge, Lichtschranken etc.) dürfen sich nicht gegenseitig beeinflussen.
- ↳ Vermeiden Sie starke Fremdlichteinwirkung (z. B. durch Blitzlampen, direkte Sonneneinstrahlung) auf die Empfänger.

Montieren Sie Sender und Empfänger wie folgt:

- ↳ Wählen Sie die Befestigungsart für Sender und Empfänger.
 - Befestigung über die T-Nut an einer Seite des Standardprofils (siehe Kapitel 6.3).
 - Befestigung über die Drehhalterung an den Stirnseiten des Profils (siehe Kapitel 6.4).
 - Befestigung über die Schwenkhaltungen bzw. Parallelhalterungen (siehe Kapitel 6.5).
- ↳ Halten Sie geeignetes Werkzeug bereit und montieren Sie den Lichtvorhang unter Beachtung der Hinweise zu den Montagestellen.
- ↳ Montieren Sie Sender und Empfänger in gleicher Höhe bzw. mit gleicher Gehäuse-Bezugskante verzugsfrei und plan.

HINWEIS

Unbedingt beachten!

- ↳ Verwenden Sie bei horizontal montierten Lichtvorhängen ab einer Länge von mehr als 2.000 mm eine zusätzliche Befestigung in der Mitte des Lichtvorhangs.
- ↳ Die optischen Flächen von Sender und Empfänger müssen sich parallel gegenüber stehen.
- ↳ Die Anschlüsse von Sender und Empfänger müssen in dieselbe Richtung zeigen.

- ↳ Sichern Sie Sender und Empfänger gegen Verdrehen oder Verschieben.

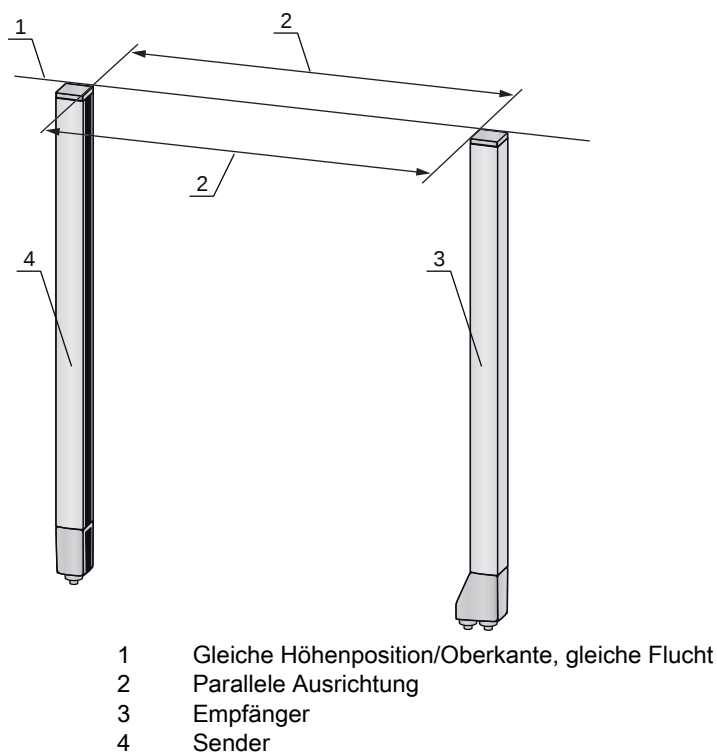


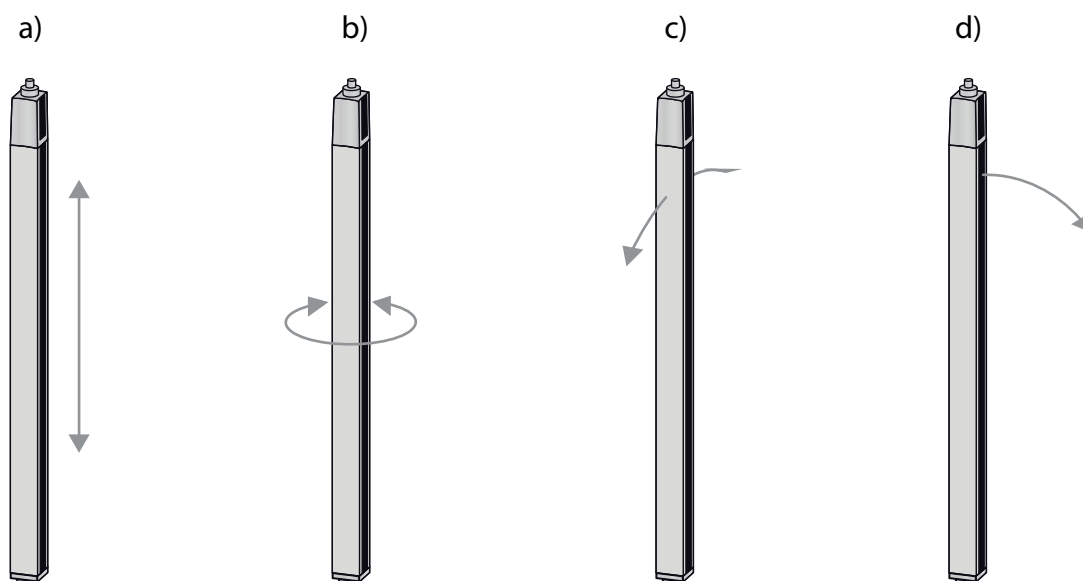
Bild 6.1: Anordnung von Sender und Empfänger

i Um die maximale Grenreichweite zu erreichen, müssen Sender und Empfänger mit bestmöglicher Genauigkeit zueinander ausgerichtet werden.

Nach der Montage können Sie den Lichtvorhang elektrisch anschließen (siehe Kapitel 7) und in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 8).

6.2 Definition von Bewegungsrichtungen

Nachfolgend werden die folgenden Begriffe für Ausricht-Bewegungen des Lichtvorhangs um eine seiner Einzelstrahlen verwendet:



- a Verschieben: Bewegung entlang der Längsachse
- b Drehen: Bewegung um die Längsachse
- c Kippen: Drehbewegung seitlich quer zur Optikabdeckung
- d Nicken: Drehbewegung seitlich in Richtung Optikabdeckung

Bild 6.2: Bewegungsrichtungen beim Ausrichten des Lichtvorhangs

6.3 Befestigung über Nutensteine

Sender und Empfänger werden standardmäßig mit je zwei Nutensteinen (drei Nutensteinen, ab Messfeldlänge 2.000 mm) in der seitlichen Nut ausgeliefert (siehe Kapitel 17).

↪ Befestigen Sie Sender und Empfänger über die seitliche T-Nut mit M6-Schrauben an der Maschine oder Anlage.



Das Verschieben in Nutrichtung ist möglich; Drehen, Kippen und Nicken nicht.

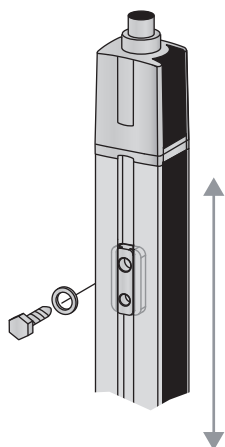


Bild 6.3: Montage über Nutensteine

6.4 Befestigung über Drehhalterung

Bei Montage mit der separat zu bestellenden Drehhalterung BT-2R1 (siehe Tabelle 17.8) kann der Lichtvorhang wie folgt justiert werden:

- Verschieben durch die vertikalen Langlöcher in der Wandplatte der Drehhalterung
- Drehen um 360° um die Längsachse durch Fixierung am anschraubbaren Kegel
- Kippen um die Tiefenachse
- Nicken durch horizontale Langlöcher in der Wandbefestigung

Durch die Befestigung an der Wand über Langlöcher kann die Halterung nach Lösen der Schrauben über die Anschlusskappe gehoben werden. Die Halterungen müssen deshalb bei einem Gerätetausch nicht von der Wand entfernt werden. Das Lösen der Schrauben ist ausreichend.

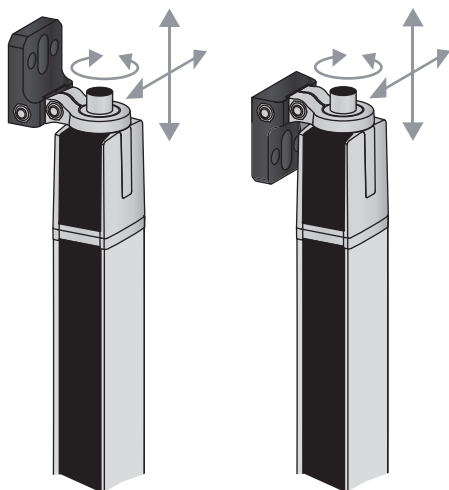


Bild 6.4: Montage über Drehhalterung

Einseitige Befestigung am Maschinentisch

Der Sensor kann über eine M5-Schraube am Sackloch in der Endkappe direkt auf dem Maschinentisch befestigt werden. Am anderen Ende kann z. B. eine Drehhalterung BT-2R1 verwendet werden, so dass trotz einseitiger Fixierung Drehbewegungen zur Justierung möglich sind.

HINWEIS

Umspiegelungen am Maschinentisch vermeiden!

☞ Sorgen Sie dafür, dass Umspiegelungen am Maschinentisch und an der Umgebung sicher vermieden werden.

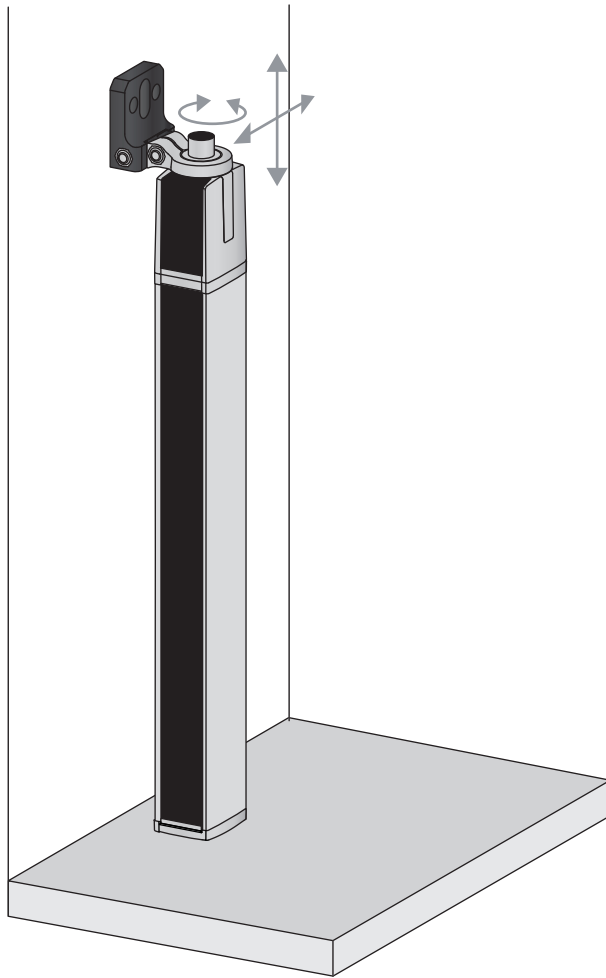


Bild 6.5: Befestigung direkt auf dem Maschinentisch

6.5 Befestigung über Schwenkhalterungen

Bei Montage mit den separat zu bestellenden Schwenkhalterungen BT-2SSD/BT-4SSD bzw. BT-2SSD-270 (siehe Tabelle 17.8) kann der Lichtvorhang wie folgt justiert werden:

- Verschieben in Nutrichtung
- Drehen um $\pm 8^\circ$ um die Längsachse

Die Schwenkhalterungen BT-SSD (siehe Bild 16.6) sind zusätzlich mit einer Schwingungsdämpfung ausgestattet.

7 Elektrischer Anschluss

7.1 Schirmung und Leitungslängen

Die Lichtvorhänge besitzen eine moderne Elektronik, die für den industriellen Einsatz entwickelt wurde. Im industriellen Umfeld kann eine Vielzahl an Störungen auf die Lichtvorhänge einwirken.

Im Folgenden werden Hinweise zur EMV-gerechten Verdrahtung der Lichtvorhänge und der anderen Komponenten im Schaltschrank gegeben.

7.1.1 Schirmung

HINWEIS
Allgemeine Schirmhinweise! ↳ Vermeiden Sie Störemissionen bei der Verwendung von Leistungsteilen (Frequenzumrichter, ...). Die notwendigen Vorgaben, unter denen der Leistungsteil seine CE-Konformität erfüllt, finden Sie unter den Technischen Beschreibungen der Leistungsteile. In der Praxis haben sich folgende Maßnahmen bewährt: Das Gesamtsystem gut erden. Netzfilter, Frequenzumrichter, usw. flächig auf eine verzinkte Montageplatte (Dicke 3 mm) im Schaltschrank schrauben. Leitung zwischen Netzfilter und Umrichter so kurz wie möglich halten und Leitungen verdrehen. Motorkabel beidseitig schirmen. ↳ Erden Sie alle Teile der Maschine und des Schaltschranks sorgfältig unter Verwendung von Kupferband, Erdungsschienen oder Erdleitungen mit großem Querschnitt. ↳ Halten Sie die Länge des schirmfreien Kabelendes so kurz wie möglich. ↳ Führen Sie den Schirm nicht zusammengedrückt an eine Klemme (kein „HF-Zopf“).

HINWEIS
Trennen von Leistungs- und Steuerleitungen! ↳ Führen Sie die Leitungen der Leistungsteile (Netzfilter, Frequenzumrichter, ...) möglichst weit von den Lichtvorhang-Leitungen entfernt (Abstand > 30 cm). ↳ Vermeiden Sie die Parallelführung von Leistungs- und Lichtvorhang-Leitungen. ↳ Führen Sie Leitungskreuzungen möglichst senkrecht aus.

HINWEIS
Leitungen dicht an geerdeten Metallflächen verlegen! ↳ Verlegen Sie Leitungen an geerdeten Metallflächen Durch diese Maßnahme verringern sich die Störeinkopplungen in die Leitungen.

HINWEIS
Ableitströme im Kabelschirm vermeiden! ↳ Erden Sie alle Teile der Maschine sorgfältig. Ableitströme im Kabelschirm entstehen durch einen nicht korrekt ausgeführten Potenzialausgleich. Ableitströme können Sie mit einem Zangenstrommesser messen.

HINWEIS
Sternförmige Kabelverbindungen! ↳ Achten Sie auf eine sternförmige Verbindung der Geräte. Sie vermeiden dadurch Beeinflussungen verschiedener Verbraucher untereinander. Sie vermeiden dadurch Kabelschleifen.

Erden der Lichtvorhang-Gehäuse

- ☞ Verbinden Sie Sender- und Empfängergehäuse des Lichtvorhangs mit dem Schutzleiter am FE-Maschinensternpunkt über die PE-Schraube am Erdungsnutenstein (siehe Bild 7.1).

Die Leitung soll eine möglichst niedrige Impedanz für hochfrequente Signale haben, d. h. möglichst kurz sein und eine große Querschnittsfläche (Erdungsband, ...) besitzen.

- ☞ Unterlegen Sie eine Zahnscheibe und kontrollieren Sie die Durchdringung der Eloxalschicht.
- ☞ Prüfen Sie die kleine Innensechskantschraube, die für eine sichere Verbindung zwischen Erdungsnutenstein und Gehäuse sorgt.

Die Innensechskantschraube ist bei Lieferung ab Werk korrekt angezogen.

Wenn Sie die Position des Erdungsnutensteins oder der PE-Schraube verändert haben, ziehen Sie die kleine Innensechskantschraube fest an.

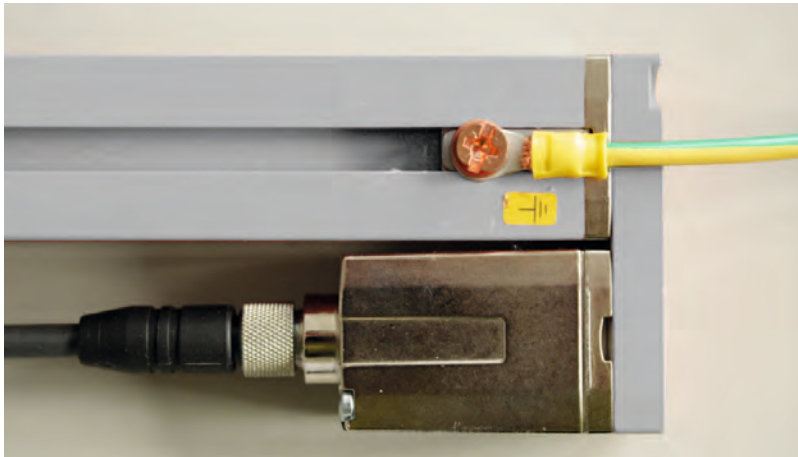


Bild 7.1: Auflegen des Erdpotentials am Lichtvorhang

Beispiel für beidseitiges Schirmen der Anschlussleitungen vom Schaltschrank zum Lichtvorhang

- ☞ Erden Sie Sender- und Empfängergehäuse des Lichtvorhangs (siehe Kapitel „Erden der Lichtvorhang-Gehäuse“).
- ☞ Klemmen Sie den Schirm im Schaltschrank flächig auf FE (siehe Bild 7.2).
Verwenden Sie spezielle Schirmklemmen (z. B. Wago, Weidmüller, ...).

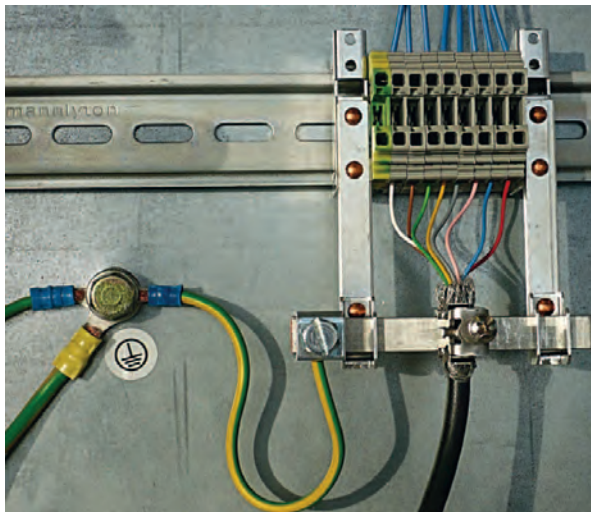


Bild 7.2: Auflegen des Kabelschirms im Schaltschrank



Abgebildete Schirmkomponenten von Wago, Serie 790 ...:

- 790 ... 108 Schirmklemmbügel 11 mm

- 790 ... 300 Sammelschienenhalter für TS35

Beispiel für beidseitiges Schirmen der Anschlussleitungen von der SPS zum Lichtvorhang

- ↳ Erden Sie Sender- und Empfängergehäuse des Lichtvorhangs (siehe Kapitel „Erden der Lichtvorhang-Gehäuse“).
- ↳ Verlegen Sie nur geschirmte Lichtvorhang-Leitungen zur SPS.
- ↳ Klemmen Sie den Schirm in der SPS flächig auf FE (siehe Bild 7.3).
Verwenden Sie spezielle Schirmklemmen (z. B. Wago, Weidmüller, ...).
- ↳ Stellen Sie sicher, dass die Trageschiene gut geerdet ist.

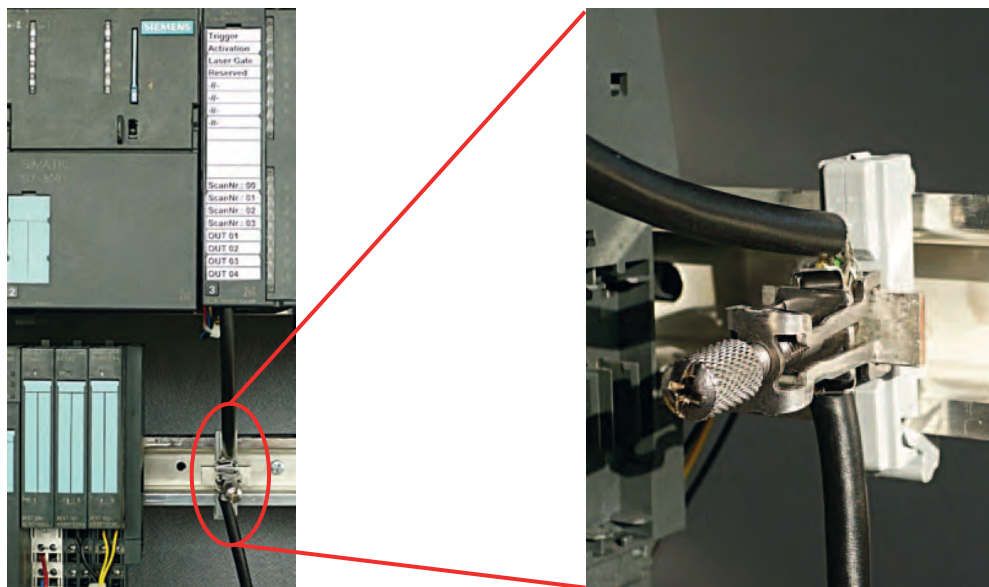


Bild 7.3: Auflegen des Kabelschirms an der SPS



abgebildete Schirmkomponenten von Wago, Serie 790 ...:

- 790 ... 108 Schirmklemmbügel 11 mm
- 790 ... 112 Träger mit Ableitfuß für TS35

7.1.2 Leitungslängen bei geschirmten Leitungen

- ↳ Beachten Sie die maximalen Leitungslängen bei geschirmten Leitungen.

Tabelle 7.1: Leitungslängen bei geschirmten Leitungen

Verbindung zum CML 700i	Schnittstelle	max. Leitungslänge	Schirmung
PWR IN/Digital IO, IO-Link, Analog	X1	20 m	erforderlich
PWR IN/Digital IO (Y-Anschlussleitung und Synchronisationsleitung)	X1	20 m	erforderlich
Synchronisationsleitung Analog/IO-Link	X2	20 m	erforderlich

Bezeichnung der Schnittstellenanschlüsse: siehe Kapitel 7.3 „Geräteanschlüsse“

7.2 Anschluss- und Verbindungsleitungen

HINWEIS**Befähigte Personen und bestimmungsgemäßer Gebrauch!**

- ↳ Lassen Sie den elektrischen Anschluss nur durch befähigte Personen durchführen.
- ↳ Wählen Sie die Funktionen so, dass der Lichtvorhang bestimmungsgemäß verwendet werden kann (siehe Kapitel 2.1).

7.3 Geräteanschlüsse

Der Lichtvorhang verfügt über folgende Anschlüsse:

Geräteanschluss	Typ	Funktion
X1 am Empfänger	M12-Stecker, 8-polig	Steuerungsschnittstelle und Datenschnittstelle: • Spannungsversorgung • Schaltausgänge und Steuereingänge • Konfigurationsschnittstelle
X2 am Empfänger	M12-Buchse, 4-/5-polig	• Synchronisationsschnittstelle (bei Geräten mit Analogausgang oder IO-Link-Schnittstelle)
X3 am Sender	M12-Stecker, 5-polig	Synchronisationsschnittstelle (bei allen Steuerungsarten)

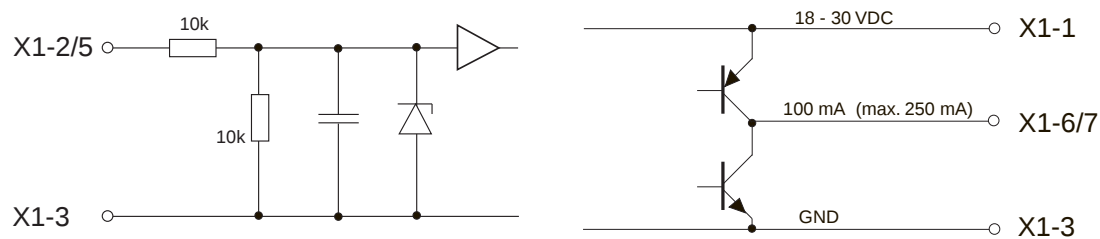
7.4 Digitale Ein-/Ausgänge am X1-Anschluss

Bild 7.4: Prinzipdarstellung Digitale Ein-/Ausgänge

HINWEIS**Einmalbelegung von Eingangsfunktionen!**

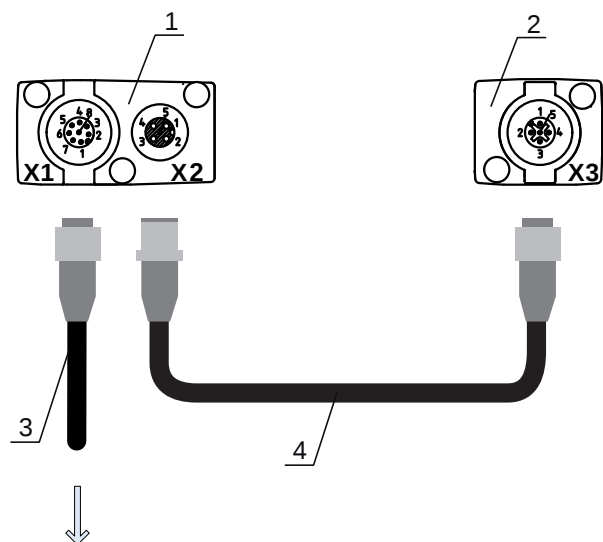
- ↳ Jede Eingangsfunktion darf nur einmal verwendet werden. Werden mehrere Eingänge mit derselben Funktion belegt, kann es zu Fehlfunktionen kommen.

7.5 Elektrischer Anschluss – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle

Der elektrische Anschluss bei Geräten mit IO-Link- und Analogschnittstellen erfolgt in gleicher Weise.

HINWEIS**Erdung des Lichtvorhangs!**

- ↳ Erden Sie den Lichtvorhang, bevor Sie eine elektrische Verbindung bzw. eine Spannungsversorgung herstellen (siehe Kapitel „Erden der Lichtvorhang-Gehäuse“).



PWR IN/OUT

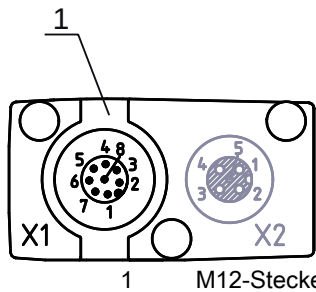
- 1 Receiver (R) = Empfänger
- 2 Transmitter (T) = Sender
- 3 Anschlussleitung (M12-Buchse, 8-polig), siehe Tabelle 17.4
- 4 Synchronisationsleitung (M12-Stecker/Buchse, 5-polig), siehe Tabelle 17.5

Bild 7.5: Elektrischer Anschluss – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle

- ↪ Schließen Sie den X2-Anschluss mit der Synchronisationsleitung an den X3-Anschluss an.
- ↪ Schließen Sie den X1-Anschluss mit der Anschlussleitung an die Spannungsversorgung und die Steuerung an.

7.5.1 X1-Anschlussbelegung – CML 700i mit Analogschnittstelle

8-poliger M12-Stecker (A-kodiert) dient zum Anschluss an PWR IN/Digital IO und Analogschnittstelle.



1 M12-Stecker (8-polig, A-kodiert)
Bild 7.6: X1-Anschluss – CML 700i mit Analogschnittstelle

Tabelle 7.2: X1-Anschlussbelegung – CML 700i mit Analogschnittstelle

Pin	X1 – Logik und Power am Empfänger
1	VIN: +24 V DC Versorgungsspannung
2	IO 1: Ein-/Ausgang (konfigurierbar) Ab Werk: Teacheingang
3	GND: Masse (0 V)
4	C/Q: IO-Link Kommunikation
5	IO 2: Ein-/Ausgang (konfigurierbar) Ab Werk: Triggereingang

Pin	X1 – Logik und Power am Empfänger
6	IO 3: Ein-/Ausgang (konfigurierbar) Ab Werk: Validierungsausgang
7	Wechselschaltend: - Analoger Spannungsausgang (0 ... 10 V) - Analoger Stromausgang (4 ... 20 mA)
8	AGND: Bezugspotential Analogausgang

Anschlussleitungen: siehe Tabelle 17.4.

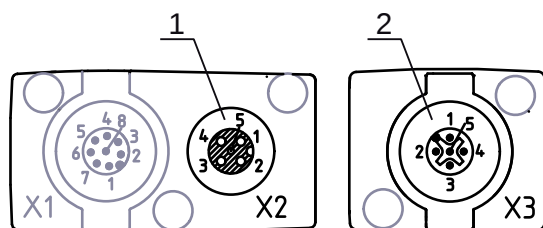
HINWEIS
Wahlweise Spannungsausgang oder Stromausgang (Pin 7)! ↳ Spannung- und Stromausgang (Pin 7) stehen nicht gleichzeitig zur Verfügung. Die Art des Analogsignals muss über das Bedienfeld des Empfängers ausgewählt werden (siehe Kapitel 9). Alternativ kann das Analogsignal über die Konfigurationssoftware <i>Sensor Studio</i> konfiguriert werden (siehe Kapitel 12).

HINWEIS
Signalübersprechungen im Analogbetrieb bei gleichzeitiger IO-Link Kommunikation! Ist der gleichzeitige Betrieb von IO-Link- und Analogsignalen gewünscht, führen Sie folgende Maßnahmen durch: ↳ Beschalten Sie den Analog-Eingang der Steuerung mit einem Filter. ↳ Führen Sie die Analogleitungen geschirmt aus.

HINWEIS
Zulässiger Lastwiderstand am Analogausgang! Beachten Sie beim Anschluss des Analogausgangs den zulässigen Lastwiderstand. ↳ Spannungsausgang 0 ... 10 V DC / 0 ... 11 V DC: $R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$ ↳ Stromausgang 4 ... 20 mA DC / 0 ... 24 mA DC: $R_L \leq 500 \Omega$

7.5.2 X2/X3-Anschlussbelegung – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle

5-polige M12-Buchse/Stecker (A-kodiert) zum Anschluss zwischen Sender und Empfänger.



- 1 M12-Buchse X2 (5-polig, A-kodiert)
- 2 M12-Stecker X3 (5-polig, A-kodiert)

Bild 7.7: X2/X3-Anschluss – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle

Tabelle 7.3: X2/X3-Anschlussbelegung – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle

Pin	X2/X3 – Sender bzw. Empfänger
1	SHD: FE- Funktionserde, Schirm
2	VIN: +24 V DC Versorgungsspannung

Pin	X2/X3 – Sender bzw. Empfänger
3	GND: Masse (0 V)
4	RS 485 Tx+: Synchronisation
5	RS 485 Tx-: Synchronisation

Verbindungsleitungen: siehe Tabelle 17.5.

7.6 Elektrische Versorgung

Bezüglich der Daten für die elektrische Versorgung, siehe Tabelle 16.6.

8 In Betrieb nehmen – Basiskonfiguration

Die Basiskonfiguration umfasst die Ausrichtung von Sender und Empfänger und die grundlegenden Konfigurationsschritte über das Empfänger-Bedienfeld.

Optional stehen die folgenden Basisfunktionen zur Bedienung und Konfiguration über das Empfänger-Bedienfeld zur Verfügung (siehe Kapitel 8.5 „Erweiterte Konfigurationen am Empfänger-Bedienfeldmenü“):

- Digitale Ein-/Ausgänge festlegen
- Invertierung des Schaltverhaltens
- Auswertetiefe festlegen
- Anzeigeeigenschaften festlegen
- Sprachumstellung
- Produktinformation
- Rücksetzen auf Werkseinstellung

8.1 Sender und Empfänger ausrichten

HINWEIS

Ausrichtung bei Inbetriebnahme!

- ↳ Lassen Sie die Ausrichtung bei Inbetriebnahme nur von befähigten Personen vornehmen.
- ↳ Beachten Sie die Datenblätter und Montageanleitungen der einzelnen Komponenten.

Voraussetzungen:

- Der Lichtvorhang ist korrekt montiert (siehe Kapitel 6) und angeschlossen (siehe Kapitel 7).

↳ Schalten Sie den Lichtvorhang ein.

HINWEIS

Ausrichtbetrieb!

- ↳ Beim ersten Einschalten ab Werk startet der Lichtvorhang automatisch im Prozessbetrieb.
- ↳ Aus dem Prozessbetrieb können Sie über das Bedienfeld in den Ausrichtbetrieb wechseln.

↳ Prüfen Sie, ob die grünen LEDs am Empfänger-Bedienfeld und am Sender kontinuierlich leuchten.

Die Anzeige zeigt über zwei Balkenanzeigen den Ausrichtzustand des ersten Strahls (FB = First Beam) und des letzten Strahls (LB = Last Beam) an.

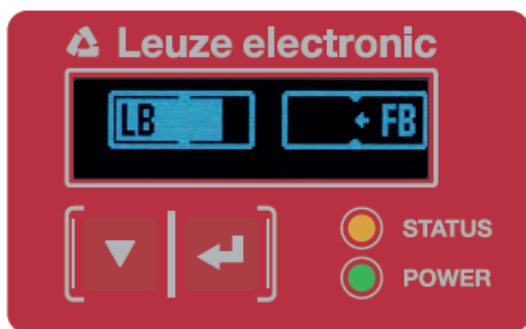


Bild 8.1: Beispiel: Displaydarstellung eines nicht richtig ausgerichteten Lichtvorhangs

↳ Lockern Sie die Befestigungsschrauben von Sender und Empfänger.



Lockern Sie die Schrauben nur soweit, dass die Geräte gerade noch bewegt werden können.

↳ Drehen bzw. verschieben Sie Sender und Empfänger bis die optimale Position erreicht ist und die Balkenanzeigen maximale Werte für die Ausrichtung anzeigen.

HINWEIS**Mindestempfindlichkeit des Sensors!**

☞ Um einen Teach auszuführen, muss in der Balkenanzeige ein Mindestpegel (Markierung in der Mitte der Anzeige) erreicht sein.



Bild 8.2: Displaydarstellung eines optimal ausgerichteten Lichtvorhangs

☞ Ziehen Sie die Befestigungsschrauben des Senders und des Empfängers fest.

Sender und Empfänger sind ausgerichtet.

Wechseln in den Prozessbetrieb

Wechseln Sie nach Abschluss der Ausrichtung in den Prozessbetrieb.

☞ Wählen Sie **Anzeige > Betriebsart > Prozessbetrieb**.

Der Lichtvorhang zeigt im Display des Empfängers die Prozessbetriebszustände mit der Anzahl aller unterbrochenen Strahlen (TIB) und die Logikzustände der digitalen Ein-/Ausgänge (Digitale EA).

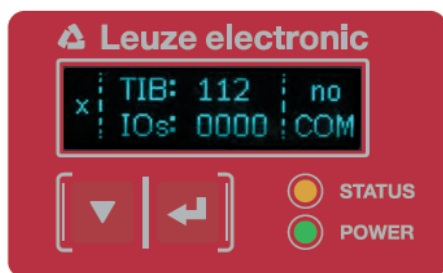


Bild 8.3: Displaydarstellung des Prozessbetriebszustands des Lichtvorhangs

Die Einordnung der Konfiguration im Empfänger-Bedienfeldmenü ist wie folgt:

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung
Anzeige			
	Sprache		Englisch Deutsch Französisch Spanisch Italienisch
	Betriebsart		Prozessbetrieb Ausrichtung

Wechseln in den Ausrichtbetrieb

Aus dem Prozessbetrieb können Sie über das Menü in den Ausrichtbetrieb wechseln.

☞ Wählen Sie **Anzeige > Betriebsart > Ausrichtung**.

Die Einordnung der Konfiguration im Empfänger-Bedienfeldmenü ist wie folgt:

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung
Anzeige			
	Sprache		Englisch Deutsch Französisch Spanisch Italienisch
	Betriebsart		Prozessbetrieb Ausrichtung

Der nächste Konfigurationsschritt ist das Einlernen der Umgebungsbedingungen (Teach).

8.2 Einlernen der Umgebungsbedingungen (Teach)

Beim Teach prüft das System, ob die Signale aller Strahlen innerhalb eines bestimmten Korridors liegen. Ein Teach regelt grundsätzlich alle Strahlen auf die voreingestellte Funktionsreserve (bzw. Empfindlichkeit) bei der aktuellen Betriebsreichweite. Damit wird sichergestellt, dass alle Strahlen ein identisches Schaltverhalten zeigen.

HINWEIS

Bedingungen für die Durchführung eines Teach!

- ↳ Beim Teach ohne vorkonfigurierte Blanking-Bereiche muss die Lichtstrecke immer komplett frei sein. Sonst kommt es zu einem Teachfehler.
- ↳ Entfernen Sie in diesem Fall Hindernisse und wiederholen den Teach.
- ↳ Ist die Lichtstrecke durch konstruktive Elemente teilweise unterbrochen, können die dauerhaft unterbrochenen Strahlen mittels Blanking ausgeblendet werden (Funktion *Autoblinking*). In diesem Fall werden unterbrochene Strahlen „deaktiviert“.
- ↳ Konfigurieren Sie die Anzahl der Blankingbereiche über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12), um die betroffenen Strahlen beim Teach automatisch auszublenden.



Die Konfiguration kann über die IO-Link-Schnittstelle (siehe Kapitel) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12) vorgenommen werden.



Es gibt die Auswahl, ob die Teachwerte dauerhaft oder nur temporär (während die Betriebsspannung anliegt) gespeichert werden sollen. Konfiguration ab Werk ist dauerhafte (remanente) Speicherung.

Ein Teach kann sowohl direkt aus dem Prozessbetrieb heraus, als auch aus dem Ausrichtbetrieb heraus durchgeführt werden.

HINWEIS

Teach durchführen nach Umstellung der Strahlbetriebsart!

- ↳ Führen Sie nach Umstellung der Strahlbetriebsart (Parallel-/Diagonal-/Kreuzstrahl-Abtastung) ebenfalls immer einen Teach durch.

Voraussetzungen:

- Der Lichtvorhang muss korrekt ausgerichtet sein (siehe Kapitel 8.1).
- ↳ Sie können eine der folgenden Arten des Teachs einsetzen:
 - Teach über das Empfänger-Bedienfeld (siehe Kapitel 8.2.1).
 - Teach über den Teacheingang (siehe Kapitel 8.2.2).
 - Teach über IO-Link-Schnittstelle (IO-Link, siehe Kapitel).
 - Teach über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12).

8.2.1 Teach über das Empfänger-Bedienfeld

Sind über die Konfigurationssoftwareschnittstelle Blanking-Bereiche konfiguriert, wird ein Teach unter Berücksichtigung dieser Blanking-Bereiche durchgeführt (Blanking-Teach bzw. Autoblinking, siehe Kapitel 4.6).



Bei Blanking-Teach bzw. Autoblanking erfolgt immer ein „Zuschlag“ auf die als unterbrochen erkannten Strahlen. Damit wird ein sicherer Betrieb z. B. bei vibrierenden Führungen etc. im „geblankten“ Bereich erreicht.

Die Optimierung der geblankten Strahlen ist über eine Softwareschnittstellenkonfiguration vorzunehmen.

Es können maximal vier zusammenhängende Bereiche ausgeblendeter Strahlen (Blanking Areas) konfiguriert werden.

Die Einordnung der Konfiguration im Menü des Empfänger-Bedienfeldes ist wie folgt:

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung
Einstellungen	Befehle	Teachen	Zurücksetzen Werkseinstellungen

➤ Wählen Sie **Einstellungen > Befehle > Teachen**.

➤ Betätigen Sie die Taste , um den Teach auszuführen.

Die Anzeige zeigt

| Warten...

Wurde der Teach aus dem Prozessbetrieb heraus gestartet, springt bei erfolgreichem Teach die Anzeige zurück auf die Prozessbetriebs-Darstellung (siehe Kapitel 8.1).

Wurde der Teach aus dem Ausrichtbetrieb heraus gestartet, springt bei erfolgreichem Teach die Anzeige wieder auf die Balkendarstellung und zeigt den Empfangspegel des ersten Strahls (FB) und letzten Strahls (LB) an (siehe Kapitel 8.1).

Bei erfolgreichem Teach zeigen beide Balken den Maximalwert an.

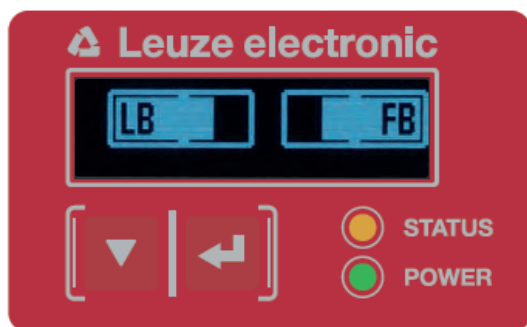


Bild 8.4: Displaydarstellung nach erfolgreichem Teach

Sind keine Balken in der Balkendarstellung für den ersten Strahl (FB) und den letzten Strahl (LB) zu sehen, liegt ein Fehler vor. Es kann z. B. das Empfangssignal zu gering sein. Fehler können Sie entsprechend der Fehlerliste beheben (siehe Kapitel 13).

Power-Up Teach

Nach Anlegen der Betriebsspannung führt die Funktion „Power-Up Teach“ einen Teach-Vorgang aus. Die Einordnung der Konfiguration im Menü des Empfänger-Bedienfeldes ist wie folgt:

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung		
Einstellungen	Befehle		Teachen	Zurücksetzen	Werkseinstellungen
	Betriebseinstellung				
		Auswertetiefe			
		Strahlbetriebsart			
		Funktionsreserve			
		Blanking Teach			
		Power-Up Teach	Inaktiv	Aktiv	

☞ Wählen Sie **Einstellungen > Betriebseinstellung > Power-Up Teach > Aktiv**.

8.2.2 Teach über ein Steuersignal von der Steuerung

Teacheingang (Teach-In)

Über diesen Eingang kann ein Teach nach Erstinbetriebnahme, Änderung der Ausrichtung (Justage) oder im Betrieb durchgeführt werden. Dabei stellen sich Sender und Empfänger entsprechend dem Abstand auf maximale Funktionsreserve ein.



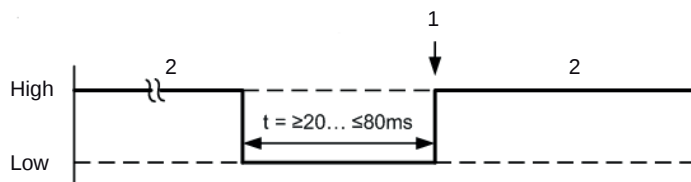
Signalpegel bei Leitungs-Teach mit PNP-Konfiguration:

Low: $\leq 2\text{ V}$; High: $\geq (U_B - 2\text{ V})$

Bei PNP-Konfiguration sind die Signalpegel invertiert.

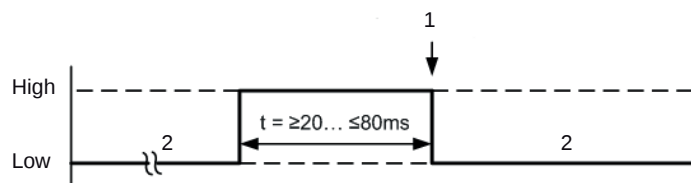
Um einen Teach auszulösen, muss am X1-Anschluss am Empfänger EA1 = Pin 2 (Einstellung ab Werk) mit einem Puls größer als 20 ms ... kleiner als 80 ms angesteuert werden.

Je nach Konfiguration (PNP oder NPN) entspricht dies folgendem Signalverlauf:



- 1 Teach wird hier ausgeführt
- 2 Funktionstasten am Empfänger verriegelt

Bild 8.5: Steuersignale bei Leitungs-Teach mit PNP-Konfiguration



- 1 Teach wird hier ausgeführt
- 2 Funktionstasten am Empfänger verriegelt

Bild 8.6: Steuersignale bei Leitungs-Teach mit NPN-Konfiguration

Durchführung eines Teach über den Leitungseingang

Voraussetzungen:

- Der Lichtvorhang muss korrekt ausgerichtet sein (siehe Kapitel 8.1).
- Es muss eine Verbindung zwischen SPS und dem Leitungseingang (Teach-In) hergestellt sein.

➤ Senden Sie über die Steuerung ein Teach-Signal (zu den Daten siehe Kapitel „Teacheingang (Teach-In)“) an den Teacheingang, um einen Teach auszulösen.

Die Anzeige am Display des Empfänger-Bedienfelds zeigt

Warten...

Bei erfolgreichem Teach springt die Anzeige wieder auf die Balkendarstellung (Ausrichtbetrieb).

Bei erfolgreichem Teach zeigen beide Balken den Maximalwert an.

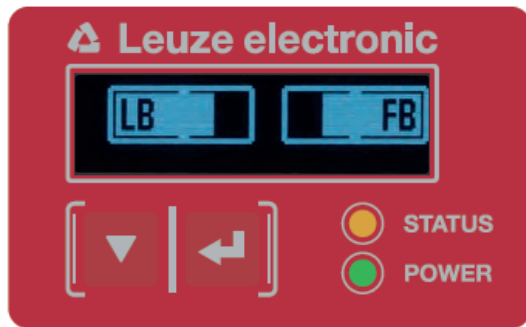


Bild 8.7: Displaydarstellung nach erfolgreichem Teach

Der nächste Konfigurationsschritt ist das Überprüfen der Ausrichtung.

8.3 Ausrichtung überprüfen

Voraussetzungen:

- Der Lichtvorhang muss erstmals korrekt ausgerichtet sein und ein Teach muss durchgeführt sein.
- Prüfen Sie, ob die grünen LEDs am Empfänger-Bedienfeld und am Sender kontinuierlich leuchten.
- Prüfen Sie in der Balkenanzeige, ob der Lichtvorhang optimal ausgerichtet ist, d. h. ob für den ersten Strahl (FB) und den letzten Strahl (LB) jeweils das Maximum der Balkenanzeige erreicht ist.
- Überprüfen Sie über die Balkenanzeige die optimale Ausrichtung des Lichtvorhangs, wenn Sie einen aufgetretenen Fehler beseitigt haben.

Die nächsten Konfigurationsschritte:

- Erweiterte Konfigurationen am Empfänger-Bedienfeld vornehmen, wenn benötigt (siehe Kapitel 8.5)
- CML 700i-Lichtvorhänge mit Analogausgang in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 9)
- CML 700i-Lichtvorhänge mit IO-Link-Interface in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 10)

8.4 Einstellen der Funktionsreserve

Die Funktionsreserve kann in folgenden Stufen eingestellt werden:

- Hoch: Hohe Funktionsreserve für stabilen Betrieb, geringe Empfindlichkeit
- Mittel: Mittlere Funktionsreserve
- Gering: Niedrige Funktionsreserve, hohe Empfindlichkeit
- Transparent: Erkennung transparenter Objekte
- Sollfunktionsreserve: Automatische Einstellung der Senderleistung und der Empfänger-Empfindlichkeit
- Leistung Tx/Rx: Manuelle, getrennte Einstellung der Senderleistung und der Empfänger-Empfindlichkeit

Die Funktionsreserve kann über das Empfänger-Bedienfeld, über die IO-Link-Schnittstelle (siehe Kapitel 10) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12) eingestellt werden.



Die Empfindlichkeitsstufen (z. B. hohe Funktionsreserve für stabilen Betrieb, mittlere Funktionsreserve und geringe Funktionsreserve) sind ab Werk mit „hoher Funktionsreserve für stabilen Betrieb“ konfiguriert. Die Konfiguration „geringe Funktionsreserve“ ermöglicht die Detektion von teiltransparenten Objekten.

In der Konfiguration „Transparent“ kann die Schaltschwelle für einen optimalen Betrieb zur Erkennung transparenter Objekte eingestellt werden.

Die Einordnung der Konfiguration im Empfänger-Bedienfeldmenü ist wie folgt:

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung				
Einstellungen	Befehle						
	Betriebseinstellung						
	Empfindlichkeitseinstellung	Funktionsreserven	Hoch	Mittel	Gering	Transparent	Sollfunktionsreserve Leistung Tx/Rx
		Schaltschwelle	10 ... 98				
		Hysterese	5 ... 80				

☞ Wählen Sie **Einstellungen > Empfindlichkeitseinstellung > Funktionsreserve**

☞ Geben Sie für die Schaltschwelle einen Wert zwischen 10% (geringste Empfindlichkeit) und 98% (höchste Empfindlichkeit) ein. Werkseinstellung: 75%

Zur Erkennung transparenter Objekte wird eine Schaltschwellen-Einstellung von 75% ... 85% empfohlen.

☞ Geben Sie für die Hysterese einen Wert für die Wiederanschaltsschwelle nach dem Schalten ein (5% ... 80%). Damit lässt sich ein Pellen um einen Grenzwert glätten.



Die Einstelloptionen *Sollwert*, *Sendeleistung* und *Empfänger Empfindlichkeit* haben in den Funktionsreserve-Modi *Hoch*, *Mittel*, *Gering* und *Transparent* keine Funktion. Diese Einstellungen sind nur bei der Konfiguration der Funktionsreserve-Modi *Sollfunktionsreserve* bzw. *Leistung Tx/Rx* wirksam.

Sollfunktionsreserve

Die Einordnung der Konfiguration im Empfänger-Bedienfeldmenü ist wie folgt:

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung				
Einstellungen	Befehle						
	Betriebseinstellung						
	Empfindlichkeitseinstellung	Funktionsreserven	Hoch	Mittel	Gering	Transparent	Sollfunktionsreserve Leistung Tx/Rx
		Sollwert	1 ... 999				
		Schaltschwelle	10 ... 98				
		Hysterese	5 ... 80				

☞ Wählen Sie **Einstellungen > Empfindlichkeitseinstellung > Funktionsreserve > Sollfunktionsreserve**

☞ Der Sollwert beschreibt den Wert der Lichtmenge, die am Empfänger ankommen soll. Geben Sie einen Wert zwischen 1 (geringste Lichtmenge) und 999 (größte Lichtmenge) ein. Werkseinstellung: 999

- ↪ Geben Sie für die Schaltschwelle einen Wert zwischen 10% (geringste Empfindlichkeit) und 98% (höchste Empfindlichkeit) ein. Werkseinstellung: 75%

Über die Schaltschwelle wird die obere Einschaltsschwelle des Lichtvorhangs festgelegt. Die Ausschaltsschwelle berechnet sich wie folgt:

Ausschaltsschwelle = Schaltschwelle - Hysterese

- ↪ Geben Sie für die Hysterese einen Wert für die Wiederanschaltsschwelle nach dem Schalten ein (5% ... 80%). Damit lässt sich ein Prellen um einen Grenzwert glätten.

Beispiel: Schaltschwelle: 75%, Hysterese: 10%. Der Lichtvorhang schaltet aus, wenn 65% der als Sollwert eingestellten Lichtmenge am Empfänger ankommen. Der Lichtvorhang schaltet wieder ein, wenn 75% der als Sollwert eingestellten Lichtmenge am Empfänger ankommen.

HINWEIS

Umschalten der Funktionsreserve!

- ↪ Wird die Funktionsreserve umgeschaltet auf *Hoch*, *Mittel*, *Gering* oder *Transparent*, werden Schaltschwelle und Hysterese auf eine spezifische Werkseinstellung zurückgesetzt.

Leistung Tx/Rx

Die Einordnung der Konfiguration im Empfänger-Bedienfeldmenü ist wie folgt:

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung				
Einstellungen	Befehle						
	Betriebseinstellung						
	Empfindlichkeitseinstellung						
		Funktionsreserve	Hoch	Mittel	Gering	Transparent	Sollfunktionsreserve
		Empfänger Empfindlichkeit	1 ... 22				
		Sendeleistung	3 ... 100				
		Schaltschwelle	10 ... 98				
		Hysterese	5 ... 80				

- ↪ Wählen Sie **Einstellungen > Empfindlichkeitseinstellung > Funktionsreserve > Leistung Tx/Rx**

- ↪ Geben Sie für die Empfänger-Empfindlichkeit (Rx) einen Wert zwischen 1 (geringste Empfindlichkeit) und 22 (höchste Empfindlichkeit) ein.

- Wählen Sie die höchste Empfindlichkeit für eine große Durchstrahlungsfähigkeit. Bei höchster Empfindlichkeit kann der Lichtvorhang ggf. noch Objekte detektieren, wenn ein transparentes Medium beim Durchstrahlen fast gar keine Energie durchlässt.
- Bei sehr hoher Empfindlichkeit des Empfängers schaltet der Lichtvorhang bereits bei kleinsten Objekten, die nur eine sehr geringe Dämpfung hervorrufen. Der Lichtvorhang wird dabei z. B. empfindlicher gegen Staub, wenn eine geringe Funktionsreserve eingestellt ist.
- Eine höhere Empfindlichkeit des Empfängers bedeutet auch ein höheres Meßwertrauschen. Eventuell kann es allein durch das Meßwertrauschen zu Pseudo-Schaltungen des Lichtvorhangs kommen, wenn die Hysterese zu niedrig eingestellt ist.

- ↪ Geben Sie für die Sendeleistung (Tx) einen Wert zwischen 3% (geringste Sendeleistung) und 100% (höchste Sendeleistung) ein.

- ↪ Geben Sie für die Schaltschwelle einen Wert zwischen 10% (geringste Empfindlichkeit) und 98% (höchste Empfindlichkeit) ein. Werkseinstellung: 75%

- ↪ Geben Sie für die Hysterese einen Wert für die Wiederanschaltsschwelle nach dem Schalten ein (5% ... 80%). Damit lässt sich ein Prellen um einen Grenzwert glätten.

Beispiel: Schaltschwelle: 75%, Hysterese: 10%. Der Lichtvorhang schaltet aus, wenn 65% der über die Sendeleistung eingestellten Lichtmenge am Empfänger ankommen. Der Lichtvorhang schaltet wieder

ein, wenn 75% der über die Sendeleistung eingestellten Lichtmenge am Empfänger ankommen.

HINWEIS

Leistung Tx/Rx-Einstellung ermitteln und notieren!

- ↳ Ermitteln Sie experimentell die *Leistung Tx/Rx*-Einstellungen mit denen das gewünschte Schaltverhalten in Ihrer Applikation optimal erreicht wird.
- ↳ Notieren Sie Ihre *Leistung Tx/Rx*-Einstellungen, damit Sie die Einstellungen ggf. wiederherstellen können.

HINWEIS

Verstellte Leistung Tx/Rx-Einstellung!

Sind die *Leistung Tx/Rx*-Parameter verstellt, kann der Lichtvorhang eventuell Objekte nicht mehr detektieren oder es kommt zu Pseudo-Schaltungen durch Meßwertrauschen.

- ↳ Wählen Sie kurzzeitig einen anderen Funktionsreserve-Modus (*Hoch, Mittel, Gering, Transparent*). Damit werden die *Leistung Tx/Rx*-Einstellungen auf die Standardwerte zurückgesetzt.
- ↳ Wählen Sie den Funktionsreserve-Modus *Leistung Tx/Rx* und stellen Sie die *Leistung Tx/Rx*-Parameter für das gewünschte Schaltverhalten in Ihrer Applikation ein.

8.5 Erweiterte Konfigurationen am Empfänger-Bedienfeldmenü



Erweiterte Konfigurationen am Empfänger-Bedienfeldmenü sind nicht zwingend durchzuführen, um einen Lichtvorhang in Betrieb zu nehmen.

8.5.1 Digitale Ein-/Ausgänge festlegen

Mit den Konfigurationen Digitale EA, EA Pin 2, EA Pin 5 und EA Pin 6 werden die Parameter für die Schaltausgänge konfiguriert:

- EA-Funktion: Triggereingang, Teacheingang, Befehlsausgang, Warnausgang, Triggerausgang oder Validierungsausgang
- Invertierung
- Bereichslogik
- Startstrahl
- Endstrahl



Die einzelnen Konfigurationsschritte für die erweiterten Konfigurationskombinationen sind nicht separat beschrieben.

Bei der Konfiguration von Start- und Endstrahl können Sie Werte bis zu 1774 konfigurieren. Werte über 1774 (bis 1999) werden nicht akzeptiert und müssen neu eingegeben werden.

Die Einordnung dieser Konfigurationen im Menü des Empfänger-Bedienfelds ist wie folgt (mehrere Konfigurationen gleichzeitig dargestellt):

Beispiele

Konfiguration von Pin 2 als PNP Schaltausgang

Das folgende Beispiel zeigt eine Konfiguration von Pin 2 als PNP Schaltausgang mit weiteren Konfigurationen, wie der Bereichslogik „ODER“ mit einem Strahlenbereich von 1 ... 32 und Strahl 1 als Startstrahl, entsprechend der nachfolgenden Tabelle.

	ODER
Startstrahl	1
Endstrahl	32
Einschaltbedingung	1 Strahl unterbrochen
Ausschaltbedingung	0 Strahlen unterbrochen

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung					
Digitale EA	EA Logik		Positiv PNP	Negativ NPN				
	EA Pin 2							
		EA-Funktion	Triggereingang	Teacheingang	Bereichsausgang	Warnausgang	Triggerausgang	Validierungsausgang
		Invertierung	Normal	Invertiert				
		Höhe einlernen	Ausführen	Verlassen				
		Bereichslogik	UND	ODER				
		Startstrahl	001					
		Endstrahl	032					

☞ Wählen Sie **Digitale EA > EA Logik > Positiv PNP**.

☞ Wählen Sie **Digitale EA > EA Pin 2 > EA-Funktion > Bereichsausgang**.

☞ Wählen Sie **Digitale EA > EA Pin 2 > Invertierung > Invertiert**.

☞ Wählen Sie **Digitale EA > EA Pin 2 > Bereichslogik > ODER**.

☞ Wählen Sie **Digitale EA > EA Pin 2 > Startstrahl > 001**.

☞ Wählen Sie **Digitale EA > EA Pin 2 > Endstrahl > 032**.

Konfiguration von Pin 2 als PNP Warnausgang

Das nachfolgende Beispiel zeigt die Konfiguration von Pin 2 als PNP Warnausgang.

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung					
Digitale EA	EA Logik		Positiv PNP	Negativ NPN				
	EA Pin 2							
		EA-Funktion	Triggereingang	Teacheingang	Bereichsausgang	Warnausgang	Triggerausgang	Validierungsausgang
		Invertierung	Normal	Invertiert				
		Höhe einlernen	Ausführen	Verlassen				
		Bereichslogik	UND	ODER				
		Startstrahl	(Wert eingeben)					
		Endstrahl	(Wert eingeben)					

☞ Wählen Sie **Digitale EA > EA Logik > Positiv PNP**.

☞ Wählen Sie **Digitale EA > EA Pin 2 > EA-Funktion > Warnausgang**.

Konfiguration von Pin 2 als PNP Triggereingang

Das nachfolgende Beispiel zeigt die Konfiguration von Pin 2 als PNP Triggereingang.

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung					
Digitale EA	EA Logik		Positiv PNP	Negativ NPN				
		EA Pin 2						
		EA-Funktion	Triggereingang	Teacheingang	Bereichsausgang	Warnausgang	Triggerausgang	Validierungsausgang
		Invertierung	Normal	Invertiert				
		Höhe einlernen	Ausführen	Verlassen				
		Bereichslogik	UND	ODER				
		Startstrahl	(Wert eingeben)					
		Endstrahl	(Wert eingeben)					

☞ Wählen Sie **Digitale EA > EA Logik > Positiv PNP**.

☞ Wählen Sie **Digitale EA > EA Pin 2 > EA-Funktion > Triggereingang**.



Trigger-Ein- und Ausgang sind nur aktiv, wenn die Kaskadierung (getriggerteter Betrieb) über die Konfigurations- bzw. Prozessschnittstelle aktiviert wurde.

Ein Teacheingang wird nach demselben Prinzip konfiguriert.

☞ Wählen Sie **Digitale EA > EA Logik > Positiv PNP**.

☞ Wählen Sie **Digitale EA > EA Pin 2 > EA-Funktion > Teacheingang**.

HINWEIS

Konfiguration des Teacheingangs kann die Tastensperre aktivieren!

Die Einstellung des Teacheingangs wird sofort wirksam.

☞ Abhängig vom anliegenden Signalpegel kann dadurch die Funktion *Tastensperre* sofort aktiviert werden (siehe Kapitel 4.15 „Tastensperre“).

Konfiguration von Pin 5 als PNP Höhenbereich

Das nachfolgende Beispiel zeigt die Konfiguration von Pin 5 als PNP Höhenbereich.

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung					
Digitale EA	EA Logik		Positiv PNP	Negativ NPN				
		EA Pin 5						
		EA-Funktion	Triggereingang	Teacheingang	Bereichsausgang	Warnausgang	Triggerausgang	Validierungsausgang
		Invertierung	Normal	Invertiert				
		Höhe einlernen	Ausführen	Verlassen				
		Bereichslogik	UND	ODER				
		Startstrahl	(Wert eingeben)					
		Endstrahl	(Wert eingeben)					

☞ Wählen Sie **Digitale EA > EA Logik > Positiv PNP**.

☞ Wählen Sie **Digitale EA > EA Pin 5 > Höhe einlernen > Ausführen**.



Der Pin wird automatisch als Bereichsausgang konfiguriert.

EA-Funktion > Bereichsausgang muß nicht zusätzlich gewählt werden.

8.5.2 Einstellen des Schaltverhaltens der Schaltausgänge

Mit dieser Konfiguration wird die Hell-/Dunkelschaltung konfiguriert.



Bei allen digitalen Prozessschnittstellen kann die Konfiguration auch über die IO-Link-Schnittstelle (siehe Kapitel 10) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12) vorgenommen werden.

Das folgende Beispiel zeigt, wie der Schaltausgang von Hellschaltung (Normal) auf Dunkelschaltung (Invertiert) umgestellt wird.

Die Einordnung der Konfiguration im Empfänger-Bedienfeldmenü ist wie folgt:

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung					
Digitale EA	EA Logik		Positiv PNP	Negativ NPN				
	EA Pin 2	EA-Funktion	Triggereingang	Teacheingang	Bereichsausgang	Warnausgang	Triggerausgang	Validierungsausgang
		Invertierung	Normal	Invertiert				
		Höhe einlernen	Ausführen	Verlassen				
		Bereichslogik	UND	ODER				
		Startstrahl	(Wert eingeben)					
		Endstrahl	(Wert eingeben)					

☞ Wählen Sie **Digitale EA > EA Pin 2 > Invertierung > Invertiert**.

8.5.3 Auswertetiefe festlegen

Mit der Auswertetiefe wird bestimmt, dass eine Auswertung und Ausgabe der Messwerte erst dann erfolgt, wenn die Strahlzustände über mehrere Messzyklen konsistent sind.

Beispiel: Bei Auswertetiefe „5“ müssen 5 Messzyklen konsistent sein bis eine Auswertung erfolgt. Siehe hierzu auch die Beschreibung der Störunterdrückung (siehe Kapitel 4.12).



Bei allen digitalen Prozessschnittstellen kann die Konfiguration auch über die IO-Link-Schnittstelle (siehe Kapitel 10) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12) vorgenommen werden.

Bei der Konfiguration der Auswertetiefe können Sie einen Wert bis zu 255 eingeben. Werte über 255 (bis 299) werden nicht akzeptiert und müssen neu eingegeben werden.

Die Einordnung der Konfiguration im Empfänger-Bedienfeldmenü ist wie folgt:

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung
Einstellungen	Befehle		Teachen Zurücksetzen Werkseinstellungen
	Betriebseinstellung		
		Auswertetiefe	(Wert eingeben) min = 1 max = 255

☞ Wählen Sie **Einstellungen > Betriebseinstellung > Auswertetiefe**.

8.5.4 Anzeigeeigenschaften festlegen

Mit diesen Konfigurationen für die Display-Anzeige werden die Helligkeit und eine Zeiteinheit für das Abdunkeln der Anzeige festgelegt.

Helligkeit:

- Aus: keine Anzeige; das Display bleibt dunkel bis eine Taste betätigt wird.
- Dunkel: Text ist nur schwach sichtbar.
- Normal: Text ist mit gutem Kontrast sichtbar.
- Hell: Text ist sehr hell sichtbar.
- Dynamisch: Während der unter **Zeiteinheit (s)** konfigurierten Anzahl von Sekunden dunkelt die Anzeige sukzessive ab. In dieser Zeitspanne werden alle Stufen von Hell bis Aus durchlaufen.



Nach ca. 5 Minuten ohne Tastenbetätigung wird der Konfigurationsmodus verlassen und die Anzeige wechselt auf die vorherige Darstellung.

Bei der Konfiguration der **Helligkeit** in den Modi Dunkel, Normal, Hell wird die Anzeige nach ca. 15 Minuten vollständig invertiert, um ein Einbrennen der LEDs zu vermeiden.

Bei der Konfiguration der **Zeiteinheit (s)** können Sie bis zu 240 Sekunden eingeben. Werte über 240 (bis 299) werden nicht akzeptiert und müssen neu eingegeben werden.

Die Einordnung dieser Konfigurationen im Empfänger-Bedienfeldmenü ist wie folgt:

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung
Anzeige	Sprache		Englisch Deutsch Französisch Italienisch Spanisch
	Betriebsart		Prozessbetrieb Ausrichtung
	Helligkeit		Aus Dunkel Normal Hell Dynamisch
	Zeiteinheit (s)		(Wert eingeben) min = 1 max = 240

☞ Wählen Sie **Anzeige > Helligkeit**.

☞ Wählen Sie **Anzeige > Zeiteinheit (s)**.

8.5.5 Sprachumstellung

Mit dieser Konfiguration kann die Systemsprache konfiguriert werden.

Die Einordnung der Konfiguration im Empfänger-Bedienfeldmenü ist wie folgt:

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung
Anzeige	Sprache		Englisch Deutsch Französisch Italienisch Spanisch

☞ Wählen Sie **Anzeige > Sprache**.

8.5.6 Produktinformationen

Mit dieser Konfiguration können Sie Produktdaten (Artikelnummer, Typenbezeichnung und weitere fertigungsspezifische Daten) des Lichtvorhangs auslesen.

Die Einordnung der Konfiguration im Empfänger-Bedienfeldmenü ist wie folgt:

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung
Information			
	Produktname		CML 730-PS
	Produkt-ID		Artikelnummer Empfänger (z. B. 50119835)
	Seriennummer		Seriennummer Empfänger (z. B. 01436000288)
	Tx.Sender-ID		Artikelnummer Sender (z. B. 50119407)
	Tx.Sender-SN		Seriennummer Sender (z. B. 01436000289)
	FW Version		z. B. 01.61
	HW Version		z. B. A001
	Kx Version		z. B. P01.30e

☞ Wählen Sie **Information**.

8.5.7 Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Mit dieser Konfiguration können Sie die Werkseinstellungen wiederherstellen.

Die Einordnung dieses Menüpunkts im Empfänger-Bedienfeldmenü ist wie folgt:

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung
Einstellungen	Befehle		Teachen Zurücksetzen Werkseinstellungen

☞ Wählen Sie **Einstellungen > Befehle > Werkseinstellungen**.

9 In Betrieb nehmen – Analogausgang

9.1 Analogausgang-Konfiguration am Empfänger-Bedienfeld

Die Konfiguration des Analogausgangs umfasst die folgenden Schritte am Empfänger-Bedienfeld.



Die Konfigurationen können über das Empfänger-Bedienfeld oder die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12) vorgenommen werden. Diese Konfigurationen werden remanent gespeichert, so dass sie beim Wiedereinschalten erhalten bleiben.

Es werden immer die zuletzt vorgenommenen Einstellungen wirksam.

Allgemeine Voraussetzungen:

- Der messende Lichtvorhang ist korrekt montiert (siehe Kapitel 6) und angeschlossen (siehe Kapitel 7 „Elektrischer Anschluss“).
- Die Basiskonfiguration ist durchgeführt (siehe Kapitel 8).

Konfiguration Analog-Signal, Analog-Funktion, Kennlinie (Startstrahl/Endstrahl)

Das folgende Beispiel zeigt die Konfiguration eines Analogausgangs auf 4 ... 20 mA. Der Stromausgang Pin 7 liefert ein analoges Ausgangssignal in Abhängigkeit vom ersten (FIB) unterbrochenen Strahl. Der Messbereich geht von Strahl-Nr. 1 ... 32.

Einordnung der Einstellungen Analog-Signal, Analog-Funktion, Kennlinie (Startstrahl, Endstrahl) im Empfänger-Bedienfeldmenü (mehrere Einstellungen gleichzeitig dargestellt):

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung
Analog Ausgang	Analoge Signale	Aus	U: 0 ... 5 V U: 0 ... 10 V U: 0 ... 11 V I: 4 ... 20 mA I: 0 ... 20 mA I: 0 ... 24 mA
	Analoge Funktion	Aus	FIB FNIB LIB LNIB TIB TNIB
	Startstrahl	001	
	Endstrahl	032	

☞ Wählen Sie die Art des Analog-Signals aus.

Aus, oder einen definierten Spannungspegel und/oder einen Strompegel.

☞ Wählen Sie die Auswertefunktion aus, deren Ergebnis am Analogausgang abgebildet werden soll.

Aus, oder FIB; FNIB; LIB; LNIB; TIB; TNIB.

☞ Stellen Sie den Beginn der Kennlinie ein.

Der Beginn der Kennlinie wird durch den Startstrahl definiert.

☞ Stellen Sie das Ende der Kennlinie ein.

Das Ende der Kennlinie wird durch den Endstrahl definiert.



Durch Eingabe Endstrahl < Startstrahl kann die Kennlinie des Analogausgangs invertiert werden.

Die Analoggerätspezifische Konfiguration ist abgeschlossen. Der CML 700i ist vorbereitet für den Prozessbetrieb.

9.2 Analogausgang-Konfiguration über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio*

Die Konfiguration des Analogausgangs umfasst die folgenden Schritte an der Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12).



Die Konfigurationen, die über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12) in der IODD-Datei zur Verfügung stehen, können teilweise auch über das Empfänger-Bedienfeld vorgenommen werden. Beide Arten der Konfiguration werden remanent gespeichert, so dass sie beim Wiedereinschalten erhalten bleiben.

Es werden immer die zuletzt vorgenommenen Konfigurationen wirksam. Wird als letztes über das Empfänger-Bedienfeld konfiguriert, so sind die zuvor z. B. über die Steuerung oder über PC vorgenommenen Konfigurationen überschrieben.

Allgemeine Voraussetzungen:

- Der messende Lichtvorhang ist korrekt montiert (siehe Kapitel 6) und angeschlossen (siehe Kapitel 7).
- Der messende Lichtvorhang ist über einen IO-Link USB-Master mit einem PC verbunden (siehe Kapitel 12).
- *Sensor Studio* (inkl. gerätespezifische IODD-Datei) ist auf dem PC installiert (siehe Kapitel 12).
- Die Basiskonfiguration ist durchgeführt (siehe Kapitel 8).



Die IO Device Description (IODD) kann mit angeschlossenem Lichtvorhang zur direkten Konfiguration, oder ohne angeschlossenen Lichtvorhang, zur Erstellung von Gerätekonfigurationen benutzt werden.

Die IODD-Datei wird mit der Produkt-CD ausgeliefert. Eine aktualisierte Version kann aus dem Internet unter www.leuze.com herunter geladen werden.

🔗 Öffnen Sie die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* am PC (siehe Kapitel 12).

🔗 Konfigurieren Sie die folgenden Parameter:

- Smoothing (Definition einer Strahlenzahl, für die noch keine Objekterkennung detektiert wird)
- Art des Analog-Signals (Aus; oder Auswahl definierter Spannungspegel oder Strompegel) (siehe Kapitel 9)
- Art der Analog-Funktion (Aus; oder FIB; FNIB; LIB; LNIB; TIB; TNIB) (siehe Kapitel 9)
- Kennlinienkonfiguration (Startstrahl und Endstrahl) (siehe Kapitel 9.3)
- Auswertetiefe (Definition einer minimalen Anzahl von Messzyklen, ab der die Strahlenauswertung erfolgt)

🔗 Konfigurieren Sie gegebenenfalls weitere Parameter-/Prozessdaten mithilfe der Prozessdatentabelle (siehe Kapitel 10.3).

🔗 Speichern Sie die Konfiguration im CML 700i.

Der CML 700i ist vorbereitet für den Prozessbetrieb.

9.3 Verhalten des Analogausgangs

Die Ausgangs-Logik des CML 700i liefert die Ausgangssignale an die speicherprogrammierbare Steuerung (SPS). An der X1-Schnittstelle können für die Analogsteuerung der SPS-Prozessschnittstelle drei Pins als Ausgang zugeordnet werden.

Der ausgewählte Strahlenbereich (Startstrahl/Endstrahl) wird dem Analogausgang des CML 700i zugeordnet. Die Umwandlung erfolgt über einen 12 Bit D/A-Wandler, wobei der 12 Bit-Wert (4096) durch die ausgewählte Strahlzahl dividiert wird. Die resultierenden Werte, zugeordnet zu den jeweils konfigurierten Analogwerten, ergeben die Kennlinie. Dies führt bei nur wenigen Strahlen zu einem sprunghaften Verlauf der Kennlinie.



Die zur Messung genutzten Strahlen können über das Empfänger-Bedienfeld frei definiert werden. Auch ein Teilbereich der Strahlen kann zur Messung herangezogen werden.

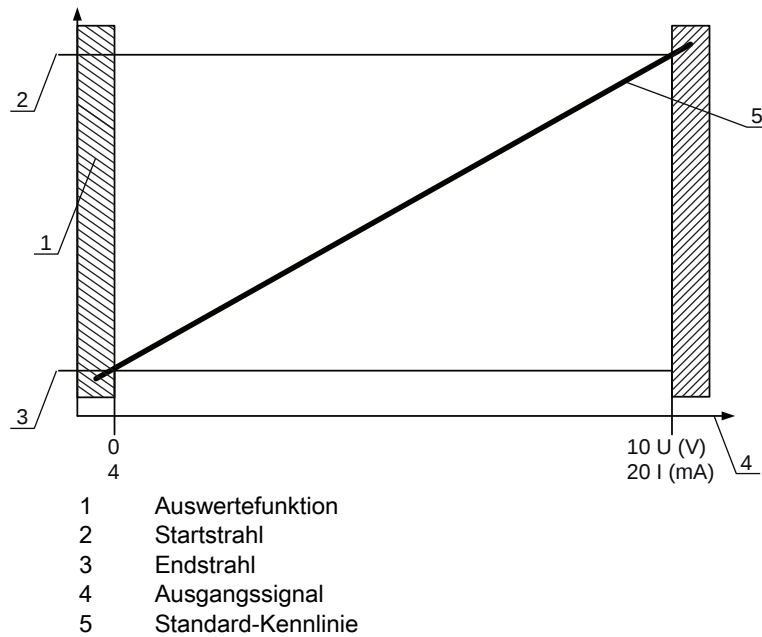


Bild 9.1: Kennlinie Analogausgang (Standard-Kennlinie)

Wird für den Beginn des Messbereichs eine höhere Strahlnummer als für das Ende des Messbereichs gewählt, ist die Kennlinie invertiert.

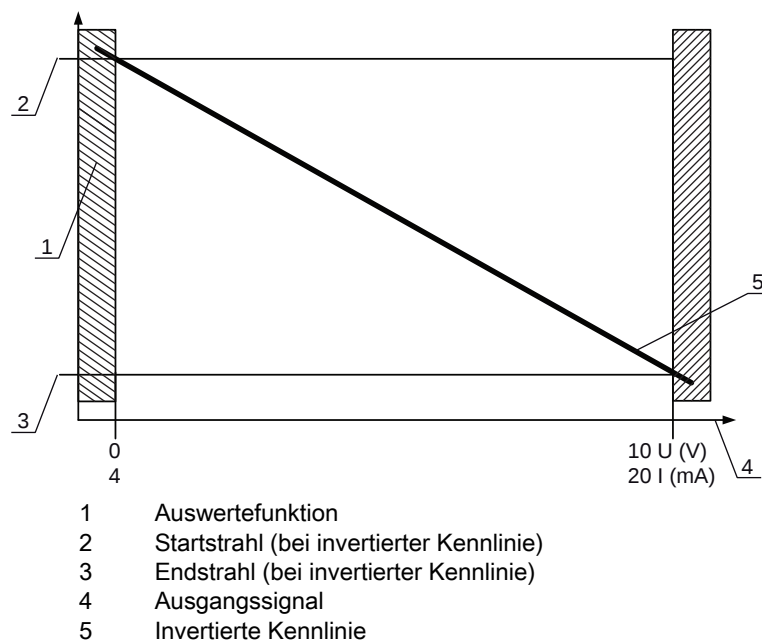


Bild 9.2: Kennlinie Analogausgang (Invertierte Kennlinie)

Übersicht: Zustände des Analogausgangs

Konfiguration bei Höhen- und Kantenmessung			Analogwert entsprechend dem Strahlzustand	
			alle frei	alle bzw. Endstrahl unterbrochen
Standard	Startstrahl	Endstrahl	4 mA	20 (24) mA
			0 V	(5) 10 (11) V
Invertiert	Endstrahl	Startstrahl	20 (24) mA	4 mA
			(5) 10 (11) V	0 V

Die Anstiegszeit des Analogausgangs von 0% auf 100% kann bis zu 2 ms betragen. Damit die Steuerung nicht den Analogwert einer steigenden Flanke auswertet, konfigurieren Sie die Steuerung so, dass ein Wert erst dann als gültig erfasst wird, wenn er über eine bestimmte Zeit unverändert ist.

10 In Betrieb nehmen – IO-Link-Schnittstelle

Die Konfiguration einer IO-Link-Schnittstelle umfasst die nachfolgenden Schritte am Empfänger-Bedienfeld und des IO-Link-Mastermoduls der steuerungsspezifischen Konfigurationssoftware.

Allgemeine Voraussetzungen:

- Der messende Lichtvorhang ist korrekt montiert (siehe Kapitel 6) und angeschlossen (siehe Kapitel 7).
- Die Basiskonfiguration ist durchgeführt (siehe Kapitel 8).

10.1 IO-Link-Gerät Konfigurationen am Empfänger-Bedienfeld festlegen

Mit den Konfigurationen Prozessdatenlänge (PD-Länge) und Datenspeicher werden die Parameter für die IO-Link-Schnittstelle konfiguriert. Durch Ändern der Prozessdatenlänge erhält der Lichtvorhang eine neue IO-Link Device ID und muss mit der hierzu kompatiblen IO Device Description (IODD) betrieben werden.

HINWEIS

Änderungen werden direkt wirksam!

↪ Die Änderungen werden direkt (ohne Neustart) wirksam.

↪ Die IODD-Datei wird mit dem Gerät geliefert bzw. ist auf www.leuze.com zum Download verfügbar.



Werkseinstellungen:

PD-Länge: 8 Bytes

Datenspeicher: aktiv

Die Einordnung dieser Konfigurationen im Empfänger-Bedienfeldmenü ist wie folgt:

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung
Einstellungen	Befehle		
	Betriebseinstellung		
	IO-Link	PD-Länge	8 Bytes 32 Bytes
		Datenspeicher	inaktiv aktiv Event

↪ Wählen Sie **Einstellungen > IO-Link > PD-Länge**.

Die PD-Länge ist konfiguriert.

↪ Wählen Sie **Einstellungen > IO-Link > Datenspeicher**.

Event: Der Lichtvorhang sendet Änderungen von systemrelevanten Parametern, die übertragen werden können, direkt zum IO-Link-Mastermodul.

Mögliche weitere Konfigurationsschritte erfolgen über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 12).

Die Konfiguration der Prozessbetriebs erfolgt über das IO-Link-Mastermodul der steuerungsspezifischen Software.

10.2 Konfigurationen über das IO-Link-Mastermodul der SPS-spezifischen Software festlegen

Allgemeine Voraussetzungen:

- Der messende Lichtvorhang ist korrekt montiert (siehe Kapitel 6) und angeschlossen (siehe Kapitel 7).
- Die Basiskonfiguration ist durchgeführt (siehe Kapitel 8).
- IO-Link-spezifische Basiskonfigurationen sind durchgeführt.
- IO-Link PD-Länge ausgewählt



Die IO Device Description (IODD) kann mit angeschlossenem Lichtvorhang zur direkten Konfiguration, oder ohne angeschlossenen Lichtvorhang, zur Erstellung von Gerätekonfigurationen benutzt werden.



Die IODD-Dateien werden mit dem Produkt ausgeliefert. Die IODD kann auch aus dem Internet unter **www.leuze.com** herunter geladen werden.

☞ Öffnen Sie die Konfigurationssoftware des IO-Link-Mastermoduls.

☞ Konfigurieren Sie folgende Parameter:

- Strahlbetriebsart (Parallel, Diagonal, Kreuzstrahl)
- Blanking-Einstellungen
- Teach-Einstellungen

☞ Führen Sie einen Teach durch. Dies ist über das Empfänger-Bedienfeld oder die Steuergruppe in den IO-Link-Prozessdaten (IO-Link-Objekt 2) möglich.

☞ Konfigurieren Sie gegebenenfalls weitere Parameter-/Prozessdaten (siehe Kapitel 10.3).

☞ Speichern Sie die Konfiguration über die Steuergruppe in den IO-Link-Prozessdaten (IO-Link-Objekt 2).

Die IO-Link-spezifischen Konfigurationen sind vorgenommen und auf das Gerät überspielt. Das Gerät ist vorbereitet für den Prozessbetrieb.

10.3 Parameter-/Prozessdaten bei IO-Link

Die Parameter- und Prozessdaten sind in der IO-Link Device Description (IODD) Datei beschrieben.

Details zu den Parametern und zum Aufbau der Prozessdaten finden Sie im **.html** Dokument, das in der **IODD-Zip-Datei** enthalten ist, bzw. im Internet unter **www.leuze.com**.



Subindex-Zugriff wird nicht unterstützt.

Übersicht

Gruppe	Gruppenname
Gruppe 1	Systemkommandos (siehe Seite 76)
Gruppe 2	CML 700i Statusinformationen (siehe Seite 76)
Gruppe 3	Gerätebeschreibung (siehe Seite 76)
Gruppe 4	Allgemeine Konfigurationen (siehe Seite 78)
Gruppe 5	Erweiterte Einstellungen (siehe Seite 78)
Gruppe 6	Prozessdaten Einstellungen (siehe Seite 79)
Gruppe 7	Kaskadierung/Trigger Einstellungen (siehe Seite 80)
Gruppe 8	Blanking Einstellungen (siehe Seite 80)
Gruppe 9	Teach Einstellungen (siehe Seite 82)
Gruppe 10	Digital IO Pin N Einstellungen (N = 2, 5, 6) (siehe Seite 82)
Gruppe 12	Analoggerät Einstellungen (siehe Seite 83)
Gruppe 13	Autosplitting (siehe Seite 84)
Gruppe 14	Konfiguration Blockauswertung von Strahlbereichen (siehe Seite 84)
Gruppe 15	Auswertefunktionen (siehe Seite 86)

Systemkommandos (Gruppe 1)



Die Systemkommandos lösen eine direkte Aktion im Gerät aus.

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Systemkommando	2		unsigned 8	WO	128, 130, 162, 163		128: Gerät zurücksetzen 130: Factory Reset 162: Teach ausführen 163: Einstellungen speichern (Save) Hinweis: Die Verarbeitung des Save-Kommandos benötigt bis zu 600 ms. In dieser Zeit werden keine weiteren Daten/Telegramme akzeptiert.

CML 730-PS Statusinformationen (Gruppe 2)



Die Statusinformationen bestehen aus Betriebszustandsinformationen bzw. Fehlermeldungen.

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
CML-Betriebszustandsinformationen	162	0	unsigned 16	RO			Bit 0 ... 11: Messzyklusnummer einer Messung 12, 13: Reserviert 14: Event • wird auf „1“ gesetzt wenn sich der Status ändert. • Ursache/Grund für Event siehe Index 2162 15: 1 = gültiges Messergebnis vorhanden
CML-Statusinformationen	163	0	unsigned 16	RO			Detaillierter Gerätestatus-Code

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Status Teachvorgang	69	0	unsigned 8	RO	0, 1, 128	0	Statusinformation zum Teachvorgang 0: Teach erfolgreich 1: Teach läuft 128: Teachfehler
Ausrichtung	70	0	record 32 bit	RO			Information zum Signalpegel des ersten und letzten Strahls. Der Wert ändert sich je nach angewählter Funktionsreserve.
Signalpegel letzter Strahl	70	1 (Bit-Offset = 16)	unsigned 16	RO		0	
Signalpegel erster Strahl	70	2 (Bit-Offset = 0)	unsigned 16	RO		0	

Gerätebeschreibung (Gruppe 3)



Die Gerätebeschreibung spezifiziert neben den Gerätekennndaten, z. B. dem Strahlabstand, die Anzahl physikalischer/logischer Einzelstrahlen, die Zahl der Kaskaden (16 Einzelstrahlen) im Gerät und die Zykluszeit.

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Gerätezugriffssperren	12	1	boolean	RW			Schreib-Zugriffssperre
		2	boolean	RW			Datenspeicherungssperre
		3	boolean	RW			Lokale Konfigurationssperre
		4	boolean	RW			Lokale Benutzerinterface-Sperre
Herstellername	16	0	string 32 Octets	RO			Leuze electronic GmbH + Co. KG
Herstellertext	17	0	string 64 Octets	RO			Leuze electronic - the sensor people
Produktname	18	0	string 64 Octets	RO			Typbezeichnung Empfänger
Produkt-ID	19	0	string 20 Octets	RO			Bestellnummer des Empfängers (8-stellig)
Produkttext	20	0	string 64 Octets	RO			„Measuring Light Curtain CML 730-PS“
Seriennummer Empfänger	21	0	string 16 Octets	RO			Seriennummer des Empfängers zur eindeutigen Produktidentifikation
Hardwareversion	22	0	string 64 Octets	RO			
Firmwareversion	23	0	string 20 Octets	RO			
Anwenderspezifischer Name	24	0	string 32 Octets	RW		***	Vom Anwender definierbare Gerätebezeichnung
Fehlerzähler	32	0	unsigned 16	RO			IO-Link-Fehlerzähler
Gerätestatus	36	0	unsigned 8	RO	0 ... 4		Wert: 0 Gerät ist OK Wert: 1 Wartung erforderlich Wert: 2 Außerhalb der Spezifikation Wert: 3 Funktionsprüfung Wert: 4 Fehler
Ausfühlicher Gerätestatus	37	0	array	RO			
Artikelnummer Empfänger	64	0	string 20 Octets	RO			Bestellnummer des Empfängers
Produktbezeichnung Sender	65	0	string 64 Octets	RO			Typbezeichnung
Artikelnummer Sender	66	0	string 20 Octets	RO			Bestellnummer des Senders
Seriennummer Sender	67	0	string 16 Octets	RO			Seriennummer Sender zur eindeutigen Produktidentifikation
Gerätekenndaten	68	0	record 80 bit	RO			Die Gerätekenndaten spezifizieren den Strahlabstand, die Anzahl physikalischer/logischer Einzelstrahlen, die Zahl der Kaskaden (16 Einzelstrahlen) im Gerät und die Zykluszeit.
Strahlabstand	68	1 (Bit-Offset = 64)	unsigned 16	RO	5, 10, 20, 40	5	Abstand zwischen zwei benachbarten optischen Einzelstrahlen.
Anzahl physikalischer Einzelstrahlen	68	2 (Bit-Offset = 48)	unsigned 16	RO		16	Anzahl der Achsen

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Anzahl konfigurierter logischer Einzelstrahlen	68	3 (Bit-Offset = 32)	unsigned 16	RO		16	Die Anzahl der logischen Einzelstrahlen hängt von der gewählten Betriebsart ab. Die Auswertefunktionen des CML 700i werden auf Basis der logischen Einzelstrahlen berechnet.
Kaskadenanzahl	68	4 (Bit-Offset = 16)	unsigned 16	RO		1	Der CML 700i ist modular aufgebaut. Immer 8, 16 oder 32 Einzelstrahlen sind zu einer Kaskade zusammen gefasst.
Geräte-Zykluszeit	68	5 (Bit-Offset = 0)	unsigned 16	RO		1000	Die Gerätezykluszeit definiert die Dauer eines Messzyklusses des CML 700i.

Allgemeine Konfigurationen (Gruppe 4)



Unter der Gruppe 4 „Allgemeine Konfigurationen“ werden die Art der Abtastung (Parallel-/Diagonal-/Kreuzstrahl), Zählrichtung und Mindestobjektdurchmesser zur Auswertung (Smoothing) konfiguriert. Die Mindestlochgrösse zur Auswertung z. B. bei Bahnware wird über invertiertes Smoothing konfiguriert.

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Allgemeine Einstellungen	71	0	record 32 bit	RW			
Strahlbetriebsart	71	1 (Bit-Offset = 24)	unsigned 8	RW	0 ... 2	0	0: Parallelstrahlabtastung 1: Diagonalstrahlabtastung 2: Kreuzstrahlabtastung
Zählrichtung	71	2 (Bit-Offset = 16)	unsigned 8	RW	0 ... 1	0	0: Normal – von Anschlussseite beginnend 1: Invertiert – gegenüber Anschlussseite beginnend
Smoothing	71	3 (Bit-Offset = 8)	unsigned 8	RW	1 ... 255	1	Smoothing: Kleiner i unterbrochene Strahlen werden ignoriert.
Inverted Smoothing	71	4 (Bit-Offset = 0)	unsigned 8	RW	1 ... 255	1	Inverted Smoothing: Kleiner i freie Strahlen werden ignoriert.

Erweiterte Einstellungen (Gruppe 5)



Die erweiterten Einstellungen spezifizieren die Auswertetiefe, Integrationszeit (Haltefunktion) und Tastensperre am Empfänger-Bedienfeld.

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Erweiterte Einstellungen	74	0	record 32 bit	RW			
Teachart	74	1	unsigned 8	RW	0	0	0: Automatischer Teach
Auswertetiefe	74	2 (Bit-Offset = 16)	unsigned 8	RW	1 ... 255	1	Die Auswertetiefe kennzeichnet die Anzahl der erforderlichen konsistenten Strahlzustände bis zur Auswertung der Messwerte. Die Auswertetiefe entspricht der Anzahl der Durchläufe mit unterbrochenem Strahl, damit das Ergebnis zum Schalten führt.

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Integrationszeit	74	3 (Bit-Offset = 0)	unsigned 8	RW	0 ... 65535	0	Über die Dauer der Integrationszeit werden alle Messwerte aufkumuliert und gehalten. Haltefunktion in ms.
Tastensperre und Display	78	0	unsigned 8	RW	0 ... 2	0	Bedienelemente am Gerät sperren. 0: Freigegeben 1: Gesperrt 2: Flüchtig

Prozessdaten-Einstellungen (Gruppe 6)



Die Prozessdaten-Einstellungen beschreiben zyklisch übertragene Prozessdaten.

Die Prozessdaten-Einstellung erlaubt die serielle Ausgabe der Einzelstrahlraten. Jeder einzelne Strahl kann als ein Bit verarbeitet und übertragen werden, unabhängig von Messfeldlänge, Auflösung und Strahlbetriebsart.

HINWEIS

Maximal 256 Strahlen können als ein Bit verarbeitet werden!

- ↪ Die IO-Link Spezifikation erlaubt nur 32 Bytes als Prozessdaten; d. h. bis zu 256 Strahlen können jeweils als ein Bit verarbeitet und übertragen werden.
- ↪ Durch die Begrenzung der Prozessdatenlänge können die Strahlen, abhängig von der Auflösung, nur bis zu einer bestimmten Messfeldlänge als ein Bit verarbeitet und übertragen werden.

Beispiel für die Einschränkung der Messfeldlänge:

- Auflösung 5 mm: Messfeldlänge bis zu 1280 mm

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Prozessdaten-Einstellungen	72	0	record 128 bit	RW			
Auswertefunktion Modul 01	72 (Bit-Offset = 120)	1	unsigned 8	RW	1 ... 111, 0, 200 ... 205, 208 ... 210, 212	204	1 ... 111: Nummer der optischen Kaskade für Beamstream-Auswertung (16 Strahlen) 0: Keine Auswertung (NOP) 200: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 201: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 202: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 203: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB) 204: Anzahl unterbrochener Strahlen (TIB) 205: Anzahl nicht unterbrochener Strahlen (TNIB) 208: Schaltzustand der Bereiche 16 ... 1 209: Schaltzustand der Bereiche 32 ... 17 210: Schaltzustand der den Bereichen zugeordneten Ausgänge 212: CML 700i Statusinformationen
Auswertefunktion Modul 02	72 (Bit-Offset = 112)	2	unsigned 8	RW	1 ... 111, 0, 200 ... 205, 208 ... 210, 212	202	1 ... 111: Nummer der optischen Kaskade für Beamstream-Auswertung (16 Strahlen) 0: Keine Auswertung (NOP) 200: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 201: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 202: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 203: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB) 204: Anzahl unterbrochener Strahlen (TIB) 205: Anzahl nicht unterbrochener Strahlen (TNIB) 208: Schaltzustand der Bereiche 16 ... 1 209: Schaltzustand der Bereiche 32 ... 17 210: Schaltzustand der den Bereichen zugeordneten Ausgänge 212: CML 700i Statusinformationen

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
.....				..	..	..	
.....				..	..	..	
Auswertefunktion Modul 16	72 (Bit-Offset = 0)	1	unsigned 8	RW	1 ... 111, 0, 200 ... 205, 208 ... 210, 212	0	1 ... 111: Nummer der optischen Kaskade für Beamstream-Auswertung (16 Strahlen) 0: Keine Auswertung (NOP) 200: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 201: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 202: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 203: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB) 204: Anzahl unterbrochener Strahlen (TIB) 205: Anzahl nicht unterbrochener Strahlen (TNIB) 208: Schaltzustand der Bereiche 16 ... 1 209: Schaltzustand der Bereiche 32 ... 17 210: Schaltzustand der den Bereichen zugeordneten Ausgänge 212: CML 700i Statusinformationen

Kaskadierung/Trigger Einstellungen (Gruppe 7)



Zur Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung können mehrere Lichtvorhänge zeitlich kaskadiert betrieben werden. Dabei generiert der Master das zyklische Triggersignal; die Slaves starten ihre Messung nach unterschiedlich einzustellenden Verzugszeiten.

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Trigger Settings	73	0	record 64 bit	RW			
Kaskadierung	73	1 (Bit-Offset = 56)	unsigned 8	RW	0 ... 1	0	0: Inaktiv (permanentes Messen des Sensors) 1: Aktiv (Sensor erwartet Trigger-Signal)
Funktionsart	73	2 (Bit-Offset = 48)	unsigned 8	RW	0 ... 1	0	0: Slave (erwartet Triggersignal) 1: Master (sendet Triggersignal)
Verzugszeit Trigger → Start Messung	73	3 (Bit-Offset = 32)	unsigned 16	RW	500 ... 65535	500	Einheit: µs
Ausgabepulsbreite	73	4	unsigned 16	RW		100	Breite des ausgegebenen Triggerpulses in µs Hinweis: Es wird empfohlen, den Wert nicht zu verändern.
Master Zykluszeit	73	5 (Bit-Offset = 0)	unsigned 16	RW	1 ... 6500	1	Einheit: ms

Blanking Einstellungen (Gruppe 8)



Bis zu 4 Strahlbereiche können deaktiviert werden. Deaktivierten Strahlen können die logischen Werte 0, 1 oder der Wert des Nachbarstrahls zugewiesen werden. Mit aktiviertem Autoblanking werden bei Teach bis zu 4 Strahlbereiche automatisch ausgeblendet.

Autoblanking soll nur bei der Inbetriebnahme des Lichtvorhangs aktiviert werden, um störende Objekte auszublenden. Im Prozessbetrieb soll Autoblanking deaktiviert sein.

Details dazu siehe Kapitel 11.4.

HINWEIS**Teach durchführen nach Änderung der Blanking-Konfiguration!**

🔗 Führen Sie nach Ändern der Blanking-Konfiguration einen Teach durch.

Ein Teach kann über das Empfänger-Bedienfeld oder über das Teach-Kommando ausgeführt werden.

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Blanking Settings	76	0	record 208 bit	RW			
Anzahl der Autoblanking-Bereiche	76	1 (Bit-Offset = 200)	unsigned 8	RW	0 ... 4	0	Anzahl der zulässigen Autoblanking-Bereiche 0: 0 Auto-Blanking-Bereiche 1: 1 Auto-Blanking-Bereich 2: 2 Auto-Blanking-Bereiche 3: 3 Auto-Blanking-Bereiche 4: 4 Auto-Blanking-Bereiche
Autoblanking (bei Teach)	76	2 (Bit-Offset = 192)	unsigned 8	RW	0 ... 1	0	0: Inaktiv (Manuelle Blanking-Bereichskonfiguration) 1: Aktiv (Automatische Bereichskonfiguration durch Teach)
Logischer Wert für Blankingbereich 1	76	3 (Bit-Offset = 176)	unsigned 16	RW	0 ... 4	0	0: Keine Strahlen geblenkt 1: Logischer Wert 0 für geblenkte Strahlen 2: Logischer Wert 1 für geblenkte Strahlen 3: Logischer Wert = wie Nachbarstrahl mit kleinerer Strahlnummer 4: Logischer Wert = wie Nachbarstrahl mit höherer Strahlnummer
Startstrahl Blankingbereich 1	76	4 (Bit-Offset = 160)	unsigned 16	RW	1 ... 1774	1	
Endstrahl Blankingbereich 1	76	5 (Bit-Offset = 144)	unsigned 16	RW	1 ... 1774	1	
Logischer Wert für Blankingbereich 2	76	6 (Bit-Offset = 128)	unsigned 16	RW	0 ... 4	0	0: Keine Strahlen geblenkt 1: Logischer Wert 0 für geblenkte Strahlen 2: Logischer Wert 1 für geblenkte Strahlen 3: Logischer Wert = wie Nachbarstrahl mit kleinerer Strahlnummer 4: Logischer Wert = wie Nachbarstrahl mit höherer Strahlnummer
Startstrahl Blankingbereich 2	76	7 (Bit-Offset = 112)	unsigned 16	RW	1 ... 1774	1	
Endstrahl Blankingbereich 2	76	8 (Bit-Offset = 96)	unsigned 16	RW	1 ... 1774	1	
.....				..	..	..	
.....				..	..	..	
Logischer Wert für Blankingbereich 4	76	12 (Bit-Offset = 32)	unsigned 16	RW	0 ... 4	0	0: Keine Strahlen geblenkt 1: Logischer Wert 0 für geblenkte Strahlen 2: Logischer Wert 1 für geblenkte Strahlen 3: Logischer Wert = wie Nachbarstrahl mit kleinerer Strahlnummer 4: Logischer Wert = wie Nachbarstrahl mit höherer Strahlnummer
Startstrahl Blankingbereich 4	76	13 (Bit-Offset = 16)	unsigned 16	RW	1 ... 1774	1	
Endstrahl Blankingbereich 4	76	14 (Bit-Offset = 0)	unsigned 16	RW	1 ... 1774	1	

Teach Einstellungen (Gruppe 9)



In den meisten Anwendungen empfiehlt es sich, die Teachwerte nullspannungssicher (remant) zu speichern.

Entsprechend der zum Teachvorgang gewählten Funktionsreserve ist die Empfindlichkeit höher oder geringer (hohe Funktionsreserve = geringe Empfindlichkeit; geringe Funktionsreserve = hohe Empfindlichkeit).

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Funktionsreservemodus	75	0	unsigned 8	RW	0 ... 5	0	0: hoch 1: mittel 2: niedrig 3: transparent 4: Sollfunktionsreserve 5: Leistung Tx/Rx
Teach Settings	79	0	record 72 bit	RW			
Anzahl Teach-Durchläufe	79	1	unsigned 8	RW	1 ... 255	10	Anzahl der Messungen zur Minimalwertermittlung Hinweis: Es wird empfohlen, den Wert nicht zu verändern.
Art der Teachwertspeicherung	79	2 (Bit-Offset = 16)	unsigned 8	RW	0 ... 1	0	0: Spannungsausfallsichere Teachwertspeicherung 1: Teachwerte nur während Spannung EIN gespeichert
Schaltsschwelle	79	3 (Bit-Offset = 0)	unsigned 8	RW	5 ... 98	75	Schwellwert in prozentueller Teach-Schwelle (50% = Funktionsreserve 2)
Schalthysterese	79	4	unsigned 8	RW	5 ... 80		Schalthysterese in prozentualer Teach-Schwelle
Sendeleistung	79	5	unsigned 8	RW	3 ... 100		Sendeleistung in Prozent
Empfangsempfindlichkeit	79	6	unsigned 8	RW	1 ... 22		Empfindlichkeit des Empfängers
Funktionsreservesollwert	79	7	unsigned 8	RW	1 ... 999	999	Sollwert der Funktionsreserve
Power-Up Teach	79	8	unsigned 8	RW	0 ... 1		0: Deaktiviert 1: Aktiviert

Digital IO Pin N Einstellungen (N = 2, 5, 6) (Gruppe 10)



Unter dieser Gruppe können die Ein-/Ausgänge positiv schaltend (PNP) oder negativ schaltend (NPN) eingestellt werden. Das Schaltverhalten gilt für alle Ein-/Ausgänge gleich.

Des weiteren können über diese Gruppe die Ein-/Ausgänge konfiguriert werden: Pins 2, 5 und 6.

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Schaltpegel der Ein-/Ausgänge	77	0	unsigned 8	RW	0 ... 1	1	0: Transistor, NPN 1: Transistor, PNP
Konfiguration Pin 2, 5, 6							
Konfiguration Digital EA Pin 2 Digital EA Pin 5 Digital EA Pin 6	80 81 82	0	record 72 bit	RW			
Schaltpegel	80 81 82	1	unsigned 8	RW	0 ... 1	0	0: Normal – hellerschaltend 1: Invertiert – dunkelschaltend

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
EA-Funktion	80 81 82	2	unsigned 8	RW	0 ... 6		0: Deaktiviert 1: Triggereingang 2: Teacheingang 3: Bereichsausgang 4: Warnausgang 5: Triggerausgang 6: Validierungsausgang
Betriebsart des Zeitmoduls	80 81 82	3	unsigned 8	RW	0 ... 4	0	0: Deaktiviert 1: Einschaltverzögerung 2: Ausschaltverzögerung 3: Impulsverlängerung 4: Impulsunterdrückung
Zeitkonstante für ausgewählte Funktion	80 81 82	4	unsigned 8	RW	0 ... 65.000	0	Einheit: ms
Zuordnung Bereich 32 ... 25	80 81 82	5	unsigned 8	RW		0	
Zuordnung Bereich 24 ... 17	80 81 82	6	unsigned 8	RW		0	
Zuordnung Bereich 16 ... 09	80 81 82	7	unsigned 8	RW		0	
Zuordnung Bereich 08 ... 01	80 81 82	8	unsigned 8	RW		0	

Analoggerät Einstellungen (Gruppe 12)



Unter dieser Gruppe können über verschiedene Parameter die Analoggerätkonfigurationen vorgenommen werden, wie z. B. Konfiguration der analogen Ausgangspegel und wie die Auswertefunktion ausgewählt wird, die auf dem Analogausgang abgebildet wird.

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Signalpegel	88	0	unsigned 8	RW	0 ... 6	0	Konfiguration der analogen Ausgangspegel: Spannung: 0 ... 5 V Spannung: 0 ... 10 V Spannung: 0 ... 11 V Strom: 4 ... 20 mA Strom: 0 ... 20 mA Strom: 0 ... 24 mA 0: Inaktiv 1: Spannung: 0 ... 5 V 2: Spannung: 0 ... 10 V 3: Spannung: 0 ... 11 V 4: Strom: 4 ... 20 mA 5: Strom: 0 ... 20 mA 6: Strom: 0 ... 24 mA
Auswertefunktion	89	0	record 48 bit, Isolierter Zugriff auf Sub-Index nicht möglich	RW			Auswahl der Auswertefunktion die auf dem Analogausgang abgebildet wird: Erster unterbrochener/nicht unterbrochener Strahl (FIB/FNIB), Letzter unterbrochener/nicht unterbrochener Strahl (LIB/LNIB), Anzahl der unterbrochenen/nicht unterbrochenen Strahlen (TIB/TNIB)

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Analog Funktion	89	1 (Bit-Offset = 40)	unsigned 8	RW	0 ... 6	0	0: Keine Auswertung (NOP) 1: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 2: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 3: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 4: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB) 5: Anzahl unterbrochener Strahlen (TIB) 6: Anzahl nicht unterbrochener Strahlen (TNIB)
Startstrahl analoger Messbereich	89	2 (Bit-Offset = 16)	unsigned 16	RW	1 ... 1774	1	
Endstrahl analoger Messbereich	89	3 (Bit-Offset = 16)	unsigned 16	RW	1 ... 1774	1	

Autosplitting (Gruppe 13)



Unter dieser Gruppe kann eine Aufteilung aller logischen Strahlen in gleich große Bereiche vorgenommen werden. Damit werden die Felder der Bereiche 01 ... 32 automatisch konfiguriert.

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Automatische Aufteilung	98	0	unsigned 16	WO	1 ... 32 1: (Aktiv: alle Strahlen frei - Inaktiv: = ein Strahl unterbrochen) 257 ... 288 2: (Aktiv: ein Strahl frei - Inaktiv: = alle Strahlen unterbrochen)	1: (Aktiv: alle Strahlen frei - Inaktiv: = ein Strahl unterbrochen) 1: ein Bereich ... 32: zweiunddreißig Bereiche 2: (Aktiv: ein Strahl frei - Inaktiv: = alle Strahlen unterbrochen) 257: ein Bereich ... 288: zweiunddreißig Bereiche	Aufteilung aller logischen Strahlen in gleich große Bereiche, entsprechend dem unter „Anzahl der Bereiche“ eingestellten Teiler. Damit werden die Felder der Bereiche 01 ... 32 automatisch konfiguriert. 1: (Aktiv: alle Strahlen frei – Inaktiv: ≥ ein Strahl unterbrochen) 1: ein Bereich ... 32: zweiunddreißig Bereiche 2: (Aktiv: ein Strahl frei – Inaktiv: = alle Strahlen unterbrochen) 257: ein Bereich ... 288: zweiunddreißig Bereiche
Bewertung der Strahlen im Bereich	98	1 (Bit-Offset = 8)	unsigned 8	WO	0 ... 1	0	0: ODER-Verknüpfung 1: UND-Verknüpfung
Anzahl der Bereiche (äquidistante Aufteilung)	98	2 (Bit-Offset = 0)	unsigned 8	WO	1 ... 32	1	

Konfiguration Blockauswertung von Strahlbereichen (Gruppe 14)



Unter dieser Gruppe kann eine detaillierte Bereichskonfiguration angezeigt werden und ein Strahlbereich für die Blockauswertung konfiguriert werden.

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Detaillierte Bereichskonfiguration anzeigen	99	0	unsigned 8	RW	0 ... 32	0	Wählen Sie den gewünschten Bereich (1 ... 32) aus, für den die Konfiguration detailliert bearbeitet werden soll. 0: Bereich 01 1: Bereich 02 2: Bereich 03 ... 31: Bereich 32
Konfiguration Bereich 1							
Konfiguration Bereich 01	100	0	record 112 bit	RW			Konfiguration des Bereichs: Festlegung der Zustandsbedingungen damit der Bereich eine logische 1 oder 0 annimmt. Bei Diagonal- oder Kreuzstrahlabtastung sind die Nummern der logischen Strahlen einzugeben.
Bereich	100	1 (Bit-Offset = 104)	unsigned 8	RW	0 ... 1	0	0: Inaktiv 1: Aktiv
Aktiver Strahl	100	2 (Bit-Offset = 96)	unsigned 8	RW	0 ... 1	0	0: Hellschaltend (Strahl ist aktiv bei freier Lichtstrecke) 1: Dunkelschaltend (Strahl ist aktiv bei unterbrochener Lichtstrecke)
Startstrahl des Bereichs	100	3 (Bit-Offset = 80)	unsigned 16	RW	65534 65533 65532 65531 65530	1	65534: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 65533: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 65532: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 65531: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB) 65530: Soll-Minimum (FS)
Endstrahl des Bereichs	100	4 (Bit-Offset = 64)	unsigned 16	RW	65534 65533 65532 65531 65530	1	65534: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 65533: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 65532: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 65531: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB) 65530: Soll-Minimum (FS)
Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich EIN	100	5 (Bit-Offset = 48)	unsigned 16	RW	0 ... 1774	0	Sind mehr als oder gleichviele aktive Strahlen frei oder unterbrochen (siehe Sub-Index 2), wechselt das Auswertungsergebnis des Bereichs zu „1“.
Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich AUS	100	6 (Bit-Offset = 32)	unsigned 16	RW	0 ... 1774	0	Sind weniger als oder gleichviele aktive Strahlen frei oder unterbrochen (siehe Sub-Index 2), wechselt das Auswertungsergebnis des Bereichs zu „0“.
Sollmitte des Bereichs	100	7 (Bit-Offset = 16)	unsigned 16	RW	0 ... 1774	0	
Sollbreite des Bereichs	100	8 (Bit-Offset = 0)	unsigned 16	RW	0 ... 1774	0	
.....				..	..	..	
.....				..	..	..	
Konfiguration Bereich 32							
Konfiguration Bereich 32	131	0	record 112 bit	RW			Konfiguration des Bereichs: Festlegung der Zustandsbedingungen damit der Bereich eine logische 1 oder 0 annimmt. Bei Diagonal- oder Kreuzstrahlabtastung sind die Nummern der logischen Strahlen einzugeben.
Bereich	131	1 (Bit-Offset = 104)	unsigned 8	RW	0 ... 1	0	0: Inaktiv 1: Aktiv

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Aktiver Strahl	131	2 (Bit-Offset = 96)	unsigned 8	RW	0 ... 1	0	0: Hellschaltend (Strahl ist aktiv bei freier Lichtstrecke) 1: Dunkelschaltend (Strahl ist aktiv bei unterbrochener Lichtstrecke)
Startstrahl des Bereichs	131	3 (Bit-Offset = 80)	unsigned 16	RW	65534 65533 65532 65531 65530	1	65534: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 65533: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 65532: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 65531: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB) 65530: Soll-Minimum (FS)
Endstrahl des Bereichs	131	4 (Bit-Offset = 64)	unsigned 16	RW	65534 65533 65532 65531 65530	1	65534: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 65533: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 65532: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 65531: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB) 65530: Soll-Minimum (FS)
Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich EIN	131	5 (Bit-Offset = 48)	unsigned 16	RW	1 ... 1774	0	
Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich AUS	131	6 (Bit-Offset = 32)	unsigned 16	RW	1 ... 1774	0	
Sollmitte des Bereichs	131	7 (Bit-Offset = 16)	unsigned 16	RW	1 ... 1774	0	
Sollbreite des Bereichs	131	8 (Bit-Offset = 0)	unsigned 16	RW	1 ... 1774	0	

Auswertefunktionen (Gruppe 15)



Unter dieser Gruppe können alle Auswertefunktionen konfiguriert werden.

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Erster unterbrochener Strahl (FIB)	150	0	unsigned 16	RO			Logische Strahlnummer des ersten abgedunkelten Einzelstrahls. Die logischen Strahlnummern ändern sich in den Strahlbetriebsarten „Diagonal“ oder „Kreuzstrahl“. Eventuell geänderte Konfiguration der Zählrichtung beachten!
Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB)	151	0	unsigned 16	RO			Logische Strahlnummer des ersten nicht abgedunkelten Einzelstrahls. Die logischen Strahlnummern ändern sich in den Strahlbetriebsarten „Diagonal“ oder „Kreuzstrahl“. Eventuell geänderte Konfiguration der Zählrichtung beachten!
Letzter unterbrochener Strahl (LIB)	152	0	unsigned 16	RO			Logische Strahlnummer des letzten abgedunkelten Einzelstrahls. Die logischen Strahlnummern ändern sich im Diagonal- oder Kreuzstrahlmodus. Eventuell geänderte Konfiguration der Zählrichtung beachten!
Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB)	153	0	unsigned 16	RO			Logische Strahlnummer des letzten nicht abgedunkelten Einzelstrahls. Die logischen Strahlnummern ändern sich in den Strahlbetriebsarten „Diagonal“ oder „Kreuzstrahl“. Eventuell geänderte Konfiguration der Zählrichtung beachten!
Anzahl unterbrochener Strahlen (TIB)	154	0	unsigned 16	RO			Summe aller abgedunkelten Einzelstrahlen. Die Summe ändert sich in den Strahlbetriebsarten „Diagonal“ oder „Kreuzstrahl“.
Anzahl nicht unterbrochener Strahlen (TNIB)	155	0	unsigned 16	RO			Summe aller nicht abgedunkelten Einzelstrahlen. Die Summe ändert sich in den Strahlbetriebsarten „Diagonal“ oder „Kreuzstrahl“.

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Bereichsausgang LoWord	158	0	unsigned 16	RO			Status der Bereiche 01 ... 16 als 2 Octets Prozessdaten
Bereichsausgang HiWord	159	0	unsigned 16	RO			Status der Bereiche 17 ... 32 als 2 Octets Prozessdaten
Ergebnis der Bereichsauswertung zugewiesen zu Pins	160	0	record 16 bit, Isolierter Zugriff auf Sub-Index nicht möglich	RO			Logischer Status der dem Pin zugewiesenen Bereichsauswertungen
Reserviert	160	1 (Bit-Offset = 4)	unsigned 16	RO			
Pin 7	160	2 (Bit-Offset = 3)	boolean	RO			Reserviert
Pin 6	160	3 (Bit-Offset = 2)	boolean	RO			
Pin 5	160	4 (Bit-Offset = 1)	boolean	RO			
Pin 2	160	5 (Bit-Offset = 1)	boolean	RO			
HW Analog (HWA)	161	0	unsigned 16	RO			
PD Beamstream	171	0	array	RO			8 Octets
PD Beamstream	172	0	array	RO			16 Octets
PD Beamstream	173	0	array	RO			32 Octets
PD Beamstream	174	0	array	RO			64 Octets
PD Beamstream	175	0	array	RO			128 Octets
PD Beamstream	176	0	array	RO			222 Octets
Beamstream Maske	177	0	array	RO			222 Octets
PD-Sammlung	178	0	record 208 bit	RO			Aggregation aller wesentlichen Prozessdaten
FIB	178	1	unsigned 16	RO			Erster unterbrochener Strahl
FNIB	178	2	unsigned 16	RO			Erster nicht unterbrochener Strahl
LIB	178	3	unsigned 16	RO			Letzter unterbrochener Strahl
LNIB	178	4	unsigned 16	RO			Letzter nicht unterbrochener Strahl
TIB	178	5	unsigned 16	RO			Anzahl unterbrochener Strahlen
TNIB	178	6	unsigned 16	RO			Anzahl nicht unterbrochener Strahlen
TNIB	178	7	unsigned 16	RO			Reserviert
TNIB	178	8	unsigned 16	RO			Reserviert

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
	178	9	unsigned 16	RO			Status Strahlbereich 16 ... 09
	178	10	unsigned 16	RO			Status Strahlbereich 08 ... 01
	178	11	unsigned 16	RO			Status Strahlbereich 32 ... 25
	178	12	unsigned 16	RO			Status Strahlbereich 24 ... 17
	178	13	unsigned 16	RO			Ergebnis der Bereichsauswertung zugewiesen zu Pins
	178	14	unsigned 16	RO			Ergebnis der Bereichsauswertung zugewiesen zu Pins
HWA	178	15	unsigned 16	RO			HW Analog
Messung aktiv	178	16	boolean	RO			Prozessdaten gültig?
Ereignis-Flag	178	17	boolean	RO			Gerätezustandswechsel erfolgt?
	178	18	unsigned 8 2 bit	RO			Reserviert
Nummer Messzyklus	178	19	unsigned 8 12 bit	RO			Nummer Messzyklus (modulo 4096)

11 Beispielkonfigurationen

11.1 Beispielkonfiguration – Auslesen von 64 Strahlen (Beamstream)

Die Auswertefunktion Beamstream wird verwendet, um z. B. die Größe und Lage von Objekten auf einer Förderstrecke bewerten zu können.

11.1.1 Konfiguration Beamstream-Prozessdaten über IO-Link-Interface

↪ Ordnen Sie die Strahl-Zustände der einzelnen optischen Kaskaden im CML 700i den Prozessdaten wie folgt zu.

Auswertefunktion 01 (Gruppe 6)	Index 72, Bit-Offset 120 = 1	Die 1. optische Kaskade (Strahl 1 ... 16) wird im Prozessdatenmodul 01 übertragen
Auswertefunktion 02 (Gruppe 6)	Index 72, Bit-Offset 112 = 2	Die 2. optische Kaskade (Strahl 17 ... 32) wird im Prozessdatenmodul 02 übertragen
Auswertefunktion 03 (Gruppe 6)	Index 72, Bit-Offset 104 = 3	Die 3. optische Kaskade (Strahl 33 ... 48) wird im Prozessdatenmodul 03 übertragen
Auswertefunktion 04 (Gruppe 6)	Index 72, Bit-Offset 96 = 4	Die 4. optische Kaskade (Strahl 49 ... 64) wird im Prozessdatenmodul 04 übertragen

11.2 Beispielkonfiguration – Zuordnen von Strahl 1 ... 32 auf den Ausgang Pin 2

11.2.1 Konfiguration Bereichs-/Ausgangszuordnung (allgemein)

Die folgende Tabelle zeigt eine Beispielkonfiguration für eine Bereichszuordnung zu einem Ausgang. In diesem Beispiel sollen die Strahlen 1 ... 32 auf den Ausgang Pin 2 an der X1-Schnittstelle gelegt werden.

↪ Ordnen Sie die Strahlen 1 ... 32 dem Bereich 01 zu.

Beschreibung / Variablen				
Detaillierte Bereichskonfiguration anzeigen Wert: 0 = Bereich 01				
Konfiguration Bereich 01				
Bereich Wert: 1 = Aktiv				
Logikverhalten des Bereichs	Wert: 0 Normal - hellschaltend (d. h. schaltend bei freien Strahlen)	Wert: 1 Invertiert - dunkelschaltend (d. h. schaltend bei unterbrochenen Strahlen)	Wert: 0 Normal – hellschaltend	Wert: 1 Invertiert – dunkelschaltend
Startstrahl des Bereichs Wert:	1	1	1	1
Endstrahl des Bereichs Wert:	32	32	32	32
Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich EIN Wert:	32	32	1	1
Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich AUS Wert:	31	31	0	0
Schaltverhalten Wert: 0 = Normal – hellschaltend (d. h. schaltend bei freien Strahlen)	Ausgang 1, wenn alle Strahlen frei sind. Ausgang 0, wenn ein Strahl oder mehr als ein Strahl unterbrochen ist.	Ausgang 0, wenn alle Strahlen frei bzw. 1 ... 31 Strahlen frei sind. Ausgang 1, nur wenn 32 Strahlen unterbrochen sind.	Ausgang 1, wenn alle Strahlen frei, bzw. solange 1 ... 31 Strahlen frei sind. Ausgang 0, wenn 32 Strahlen unterbrochen sind.	Ausgang 0, wenn alle Strahlen frei sind. Ausgang 1, sobald ein Strahl unterbrochen ist.
Schaltverhalten Wert: 1 = Invertiert - dunkelschaltend (d. h. schaltend bei unterbrochenen Strahlen)	Ausgang 0, wenn alle Strahlen frei sind. Ausgang 1, wenn ein Strahl oder mehr als ein Strahl unterbrochen ist. ODER-Funktion	Ausgang 1, wenn alle Strahlen frei bzw. 1 ... 31 Strahlen frei sind. Ausgang 0, nur wenn 32 Strahlen unterbrochen sind. UND-Funktion	Ausgang 0, wenn alle Strahlen frei bzw. solange 1 ... 31 Strahlen frei sind. Ausgang 1, wenn 32 Strahlen unterbrochen sind.	Ausgang 1, wenn alle Strahlen frei sind. Ausgang 0, sobald ein Strahl unterbrochen ist.

↳ Konfigurieren Sie Pin 2 als Bereichsausgang.

Beschreibung/Variablen		
Konfiguration Digitale Ein-/Ausgänge		
Auswahl Eingang/Ausgang	Wert: 0 = Ausgang	Pin 2 arbeitet als digitaler Ausgang
Funktion des Schaltausgangs	Wert: 1 = Schaltausgang (Bereich 1 ... 32)	Der Schaltausgang signalisiert die logischen Zustände der Strahlbereiche 1 ... 32

↳ Ordnen Sie dem konfigurierten Bereich 1 den Pin 2 zu.

Digital Output 2 Settings		
Zuordnung Bereich 32 ... 1 (ODER-verknüpft)	0b00000000000000000000000000000001	Jeder Bereich wird als ein Bit dargestellt.

Mögliche zusätzliche Bereich-zu-Pin-Konfigurationen:

↳ Ordnen Sie dem konfigurierten Bereich 8 den Pin 2 zu.

Digital Output 2 Settings		
Zuordnung Bereich 32 ... 1 (ODER-verknüpft)	0b0000000000000000000000000000000010000000	

↳ Ordnen Sie die konfigurierten Bereiche 1 und 8 (ODER-verknüpft) dem zugehörigen Schaltausgang zu.

Digital Output 2 Settings		
---------------------------	--	--

11.2.2 Konfiguration Bereichs-/Ausgangszuordnung über IO-Link-Schnittstelle

↳ Ordnen Sie die Strahlen dem Ausgangs-Pin 2 wie folgt zu.

Konfiguration Bereich 01 (Gruppe 14)	Index 100, Bit-Offset 104:	= 1	Bereich 01 aktiv
	Index 100, Bit-Offset 96:	= 0	Hellschaltend
	Index 100, Bit-Offset 80:	= 1	Startstrahl des Bereichs
	Index 100, Bit-Offset 64:	= 32	Endstrahl des Bereichs
	Index 100, Bit-Offset 48:	= 32	Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich EIN
	Index 100, Bit-Offset 32:	= 31	Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich AUS
Digital IO Pin 2 Settings (Gruppe 10)	Index 80, Bit-Offset 24:	= 0	Pin 2 als Ausgang
	Index 80, Bit-Offset 16:	= 1	Schaltverhalten Invertiert
	Index 80, Bit-Offset 0:	= 1	Schaltausgang Bereich 32 ... 1
	Index 84, Bit-Offset 0:	= 1	Bit-Zuordnung des Bereichs 01 auf Pin 2

11.3 Beispielkonfiguration – Locherkennung

Die folgende Tabelle zeigt eine Beispielkonfiguration einer Locherkennung bei Bahnware mit Signalisierung eines Lochs am Ausgang Pin 2. Beispiel für eine Detektion ab einem freien Strahl bei fixer/dynamischer Bahnposition.

↳ Aktivieren und konfigurieren Sie zuerst einen Strahlbereich (z. B. Bereich 01).

↳ Ordnen Sie den Bereich dem zugehörigen Schaltungsausgang zu.

Beschreibung/Variablen	
Konfiguration Pin 2	

Auswahl Eingang/Ausgang	Wert: 0 = Ausgang	Pin 2 arbeitet als digitaler Ausgang
Funktion des Schaltausgangs	Wert: 1 = Schaltausgang Bereich 1 ... 32	Der Schaltausgang signalisiert die logischen Zustände der Strahlbereiche 1 ... 32
Schaltverhalten	Schaltverhalten Wert: 0 = normal - hellschaltend Wert: 1 = invertiert - dunkelschaltend	Konfiguration entsprechend erforderlichem Schaltverhalten des Ausgangs

↪ Ordnen Sie den konfigurierten Bereich 1 dem Pin 2 zu.

11.3.1 Konfiguration Locherkennung über IO-Link-Schnittstelle

↪ Ordnen Sie für eine Locherkennung bei Bahnware die Signalisierung eines Lochs am Ausgang Pin 2 zu.

Konfiguration Bereich 01 (Gruppe 14)	Index 00, Bit-Offset 104:	= 1	Bereich 01 aktiv
	Index 100, Bit-Offset 96:	= 0	Hellschaltend
	Index 100, Bit-Offset 80:	= 65534	Startstrahl des Bereichs dynamisch: auf 65534 (Startstrahl = FIB)
	Index 100, Bit-Offset 64:	= 65532	Endstrahl des Bereichs dynamisch: auf 65532 (Startstrahl = LIB)
	Index 100, Bit-Offset 48:	= 1	Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich EIN
	Index 100, Bit-Offset 32:	= 0	Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich AUS
Digital IO Pin 2 Settings (Gruppe 10)	Index 80, Bit-Offset 24:	= 0	Pin 2 als Ausgang
	Index 80, Bit-Offset 16:	= 1	Schaltverhalten Invertiert
	Index 80, Bit-Offset 0:	= 1	Schaltausgang Bereich 32 ... 1
	Index 84, Bit-Offset 0:	= 1	Bit-Zuordnung des Bereichs 01 auf Pin 2

11.4 Beispielkonfiguration – Blankingbereiche aktivieren und deaktivieren

11.4.1 Konfiguration Blankingbereiche (allgemein)

↪ Nehmen Sie die folgenden Einstellungen für eine Aktivierung bzw. Deaktivierung der Blanking-Bereiche vor.

Beispiel: Automatisches Blanken von zwei Bereichen bei Teach

Blanking-Einstellungen	Parameter <i>Anzahl der Autoblanking-Bereiche:</i>	= 2	zwei Blankingbereiche zugelassen
	Parameter <i>Autoblanking (bei Teach):</i>	= 1	automatische Blanking-Bereichskonfiguration aktiv
Systemkommandos	Parameter <i>Teach-Kommando:</i>	= 1	Teach-Kommando ausführen

Beispiel: Deaktivierung/Rücksetzen von Autoblanking

Blanking-Einstellungen	Parameter <i>Anzahl der Autoblanking-Bereiche:</i>	= 0	keine Blankingbereiche zugelassen
	Parameter <i>Autoblanking (bei Teach):</i>	= 0	automatische Blanking-Bereichskonfiguration inaktiv
Blanking-Einstellungen	Parameter <i>Funktion Blankingbereich/Logischer Wert für Blankingbereich 1:</i>	= 0	keine Strahlen geblankt
	Parameter <i>Funktion Blankingbereich/Logischer Wert für Blankingbereich 2:</i>	= 0	keine Strahlen geblankt
Systemkommandos	Parameter <i>Teach-Kommando:</i>	= 1	Teach-Kommando ausführen

11.4.2 Konfiguration Blankingbereiche über IO-Link-Schnittstelle

↪ Nehmen Sie eine Blankingbereich-Aktivierung und-Deaktivierung vor.

Beispiel: Automatisches Blanken von zwei Bereichen bei Teach

Blanking-Einstellungen (Gruppe 8)	Index 76, Bit-Offset 200:	= 2	zwei Blankingbereiche zugelassen
	Index 76, Bit-Offset 192:	= 1	automatische Blanking-Bereichskonfiguration aktiv
Systemkommandos (Gruppe 1)	Index 2	= 162	Teach ausführen

Im Hintergrund werden die Werte der Objekte Index 76 Sub-Index 3 ff. berechnet und remanent gespeichert. Mit erfolgreich abgeschlossenem Teach werden alle weiteren Objekte Index 76 remanent gespeichert, wenn Index 79, Sub-Index 2 auf Wert 0 gesetzt ist = nullspannungssichere Teachwertspeicherung.

Beispiel: Deaktivierung/Rücksetzen von Autoblanking

Blanking-Einstellungen (Gruppe 8)	Index 76, Bit-Offset 200:	= 0	keine Blankingbereiche zugelassen
	Index 76, Bit-Offset 192:	= 0	automatische Blanking-Bereichskonfiguration inaktiv
Blanking-Einstellungen (Gruppe 8)	Index 76, Bit-Offset 176:	= 0	keine Strahlen geblankt
	Index 76, Bit-Offset 176:	= 0	keine Strahlen geblankt
Systemkommandos (Gruppe 1)	Index 2:	= 162	Teach ausführen

11.5 Beispielkonfiguration – Smoothing

11.5.1 Konfiguration Smoothing (allgemein)

☞ Nehmen Sie die folgenden Einstellungen für Smoothing vor.

Beispiel: Smoothing von vier unterbrochenen Strahlen

Smoothing-Einstellungen	Parameter <i>Smoothing – kleiner i unterbrochene Strahlen werden ignoriert.</i>	= 4	Erst ab vier unterbrochenen Strahlen werden diese in der Auswertung berücksichtigt
-------------------------	---	-----	--

Beispiel: Invertiertes Smoothing von vier unterbrochenen Strahlen

Smoothing-Einstellungen	Parameter <i>Inverted Smoothing – kleiner i freie Strahlen werden ignoriert.</i>	= 4	Erst ab vier freien Strahlen werden diese in der Auswertung berücksichtigt
-------------------------	--	-----	--



Wenn die eingestellte Konfiguration des Lichtvorhangs in Ihrer Applikation stabil läuft und die Messfeldauflösung reduziert werden kann, z. B. bei zu detektierenden Objekten, die wesentlich größer als 10 mm sind, wird empfohlen *Smoothing* bzw. *Invertiertes Smoothing* auf einen Wert > 1 einzustellen.

11.5.2 Konfiguration Smoothing über IO-Link-Schnittstelle

☞ Ordnen Sie für Smoothing den gewünschten Wert zu.

Beispiel: Smoothing von vier unterbrochenen Strahlen

Allgemeine Konfiguration (Gruppe 4)	Index 71, Bit-Offset 8:	= 4	Erst ab vier unterbrochenen Strahlen werden diese in der Auswertung berücksichtigt
--	-------------------------	-----	--

Beispiel: Invertiertes Smoothing von vier unterbrochenen Strahlen

Allgemeine Konfiguration (Gruppe 4)	Index 71, Bit-Offset 0:	= 4	Erst ab vier freien Strahlen werden diese in der Auswertung berücksichtigt
--	-------------------------	-----	--

11.6 Beispielkonfiguration – Kaskadierung

11.6.1 Konfiguration Kaskadierung (allgemein)

Das nachfolgende Bild zeigt ein Beispielschema einer Kaskadierung mit drei Lichtvorhängen.

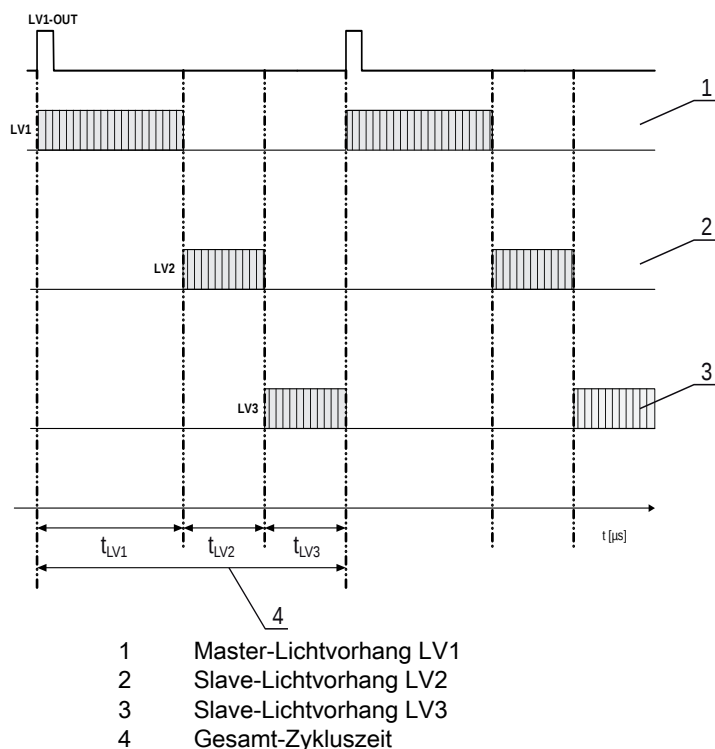


Bild 11.1: Beispiel: Kaskadierung mit drei Lichtvorhängen

Konfigurieren des Lichtvorhangs 1:

☞ Konfigurieren Sie die Triggereinstellungen (Triggered, Master, Gesamt-Zykluszeit).

Kaskadierungskonfiguration	
Kaskadierung	1: Aktiv Hinweis: Bei Kaskadierbetrieb muss auch der Master auf 1 (aktiv) gesetzt werden!
Funktionsart	1: Master (sendet Triggersignal)
Master Zykluszeit	Gesamt-Zykluszeit (= Summe der Zykluszeiten der Lichtvorhänge LV1+LV2+LV3) Dauer eines TRIGGER-Zyklus in ms

☞ Konfigurieren Sie die Digitale EA (Pin 5) Einstellungen.

Digital EA1 (Pin 5) Einstellungen	
Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang	1: Ausgang
Pin 5 – Schaltverhalten	0: Hellschaltend
Pin 5 – Ausgangsfunktion	3: Triggerausgang

Konfigurieren des Lichtvorhangs 2:

☞ Konfigurieren Sie die Triggereinstellungen (Triggered, Slave, Verzögerungszeit).

Kaskadierungskonfiguration	
Kaskadierung	1: Aktiv Hinweis: Bei Kaskadierbetrieb muss auch der Master auf 1 (aktiv) gesetzt werden!
Funktionsart	0: Slave (erwartet Triggersignal)
Verzugszeit Trigger → Scan [µs]	Zykluszeit von Lichtvorhang 1 (LV1) eingeben

☞ Konfigurieren Sie die Digitale EA (Pin 5) Einstellungen.

Digitale EA1 (Pin 5) Einstellungen	
------------------------------------	--

Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang	1: Eingang
Pin 5 – Schaltverhalten	0: Hellschaltend
Pin 5 – Ausgangsfunktion	1: Triggereingang

Konfigurieren des Lichtvorhangs 3:

👉 Konfigurieren Sie die Triggereinstellungen (Triggered, Slave, Verzögerungszeit).

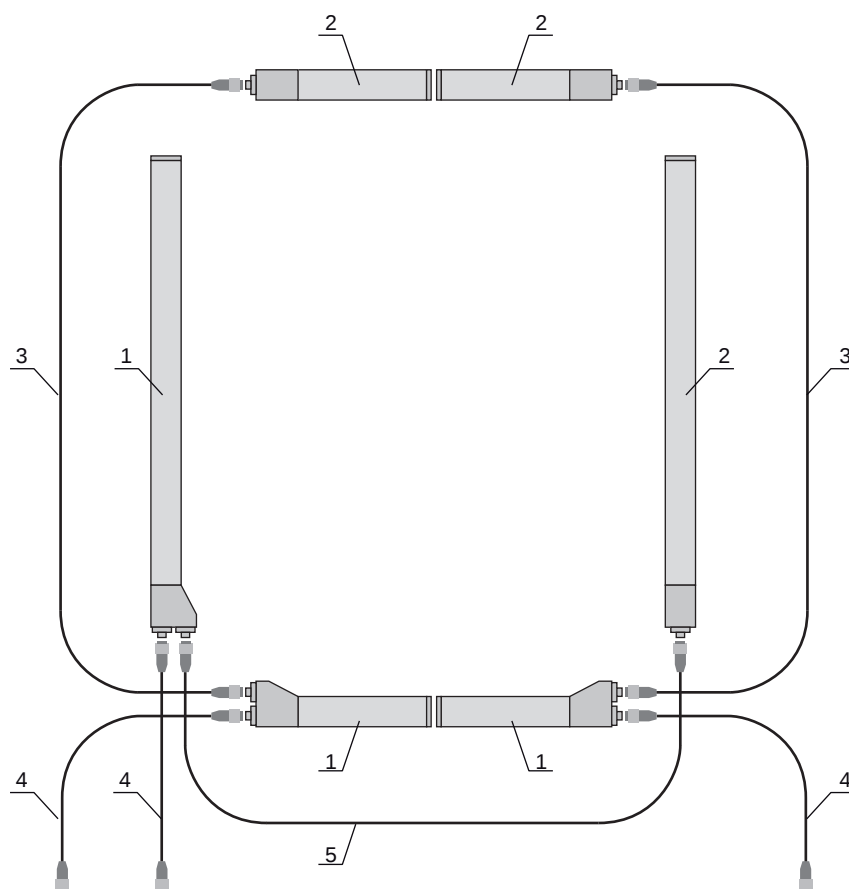
Kaskadierungskonfiguration	
Kaskadierung	1: Aktiv Hinweis: Bei Kaskadierbetrieb muss auch der Master auf 1 (aktiv) gesetzt werden!
Funktionsart	0: Slave (erwartet Triggersignal)
Verzugszeit Trigger → Scan [us]	Zykluszeit von Lichtvorhang 1 und Lichtvorhang 2 (= Summe der Zykluszeiten der Lichtvorhänge LV1+LV2) eingeben

👉 Konfigurieren Sie die Digitale EA (Pin 5) Einstellungen.

Digitale EA1 (Pin 5) Einstellungen	
Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang	1: Eingang
Pin 5 – Schaltverhalten	0: Hellschaltend
Pin 5 – Ausgangsfunktion	1: Triggereingang

11.6.2 Konfiguration Kaskadierung über IO-Link-Schnittstelle

CML700i-Rahmenanordnung für Kaskadierung mit IO-Link-Schnittstellen-Verkabelung



- 1 Empfänger
- 2 Sender
- 3 Verbindungsleitung 5 m (siehe Tabelle 0.19)
- 3 Verbindungsleitung 5 m (siehe Tabelle 0.10)
- 4 Anschlussleitung 5 m (siehe Tabelle 17.4)
- 4 Anschlussleitung 5 m (siehe Tabelle 0.11)
- 5 Verbindungsleitung 2 m (siehe Tabelle 0.21)
- 5 Verbindungsleitung 2 m (siehe Tabelle 0.10)

Konfigurieren des Lichtvorhangs 1:

☞ Konfigurieren Sie die Triggereinstellungen (Triggered, Master, Gesamt-Zykluszeit).

Kaskadierungskonfiguration (Gruppe 7)	Index 73, Bit-Offset 56	= 1	Kaskadierung: aktiv Hinweis: Bei Kaskadierbetrieb muss auch der Master auf 1 (aktiv) gesetzt werden!
	Index 73, Bit-Offset 48	= 1	Funktionsart: Master – sendet Triggersignal
	Index 73, Bit-Offset 32		Master Zykluszeit: Gesamt-Zykluszeit aller Lichtvorhänge (LV1+LV2+LV3) Dauer eines TRIGGER-Zyklus in ms

☞ Konfigurieren Sie die Digitale EA (Pin 5) Einstellungen.

Digital EA1 (Pin 5) Einstellungen (Gruppe 10)	Index 81, Bit-Offset 24	= 0	Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang: Ausgang
	Index 81, Bit-Offset 16	= 0	Pin 5 – Schaltverhalten: Hellschaltend
	Index 81, Bit-Offset 00	= 3	Pin 5 – Ausgangsfunktion: Triggerausgang

Konfigurieren des Lichtvorhangs 2:

☞ Konfigurieren Sie die Triggereinstellungen (Triggered, Slave, Verzögerungszeit).

Kaskadierungskonfiguration (Gruppe 7)	Index 73, Bit-Offset 56 = 1	Kaskadierung: aktiv Hinweis: Bei Kaskadierbetrieb muss auch der Master auf 1 (aktiv) gesetzt werden!
	Index 73, Bit-Offset 48 = 0	Funktionsart: Slave – erwartet Triggersignal
	Index 73, Bit-Offset 00	Verzugszeit Trigger → Scan [µs]: Zykluszeit von Lichtvorhang 1 (LV1) eingeben

☞ Konfigurieren Sie die Digital EA (Pin 5) Einstellungen.

Digitale EA1 (Pin 5) Einstellungen (Gruppe 10)	Index 81, Bit-Offset 24 = 1	Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang: Eingang
	Index 81, Bit-Offset 16 = 0	Pin 5 – Schaltverhalten: Hellschaltend
	Index 81, Bit-Offset 08 = 1	Pin 5 – Ausgangsfunktion: Triggereingang

Konfigurieren des Lichtvorhangs 3:

☞ Konfigurieren Sie die Triggereinstellungen (Triggered, Slave, Verzögerungszeit).

Kaskadierungskonfiguration (Gruppe 7)	Index 73, Bit-Offset 56 = 1	Kaskadierung: aktiv Hinweis: Bei Kaskadierbetrieb muss auch der Master auf 1 (aktiv) gesetzt werden!
	Index 73, Bit-Offset 48 = 0	Funktionsart: Slave – erwartet Triggersignal
	Index 73, Bit-Offset 32	Verzugszeit Trigger → Scan [µs]: Zykluszeit von Lichtvorhang 1 und Lichtvorhang 2 (= Summe der Zykluszeiten der Lichtvorhänge LV1+LV2) eingeben

☞ Konfigurieren Sie die Digitale EA (Pin 5) Einstellungen.

Digitale EA1 (Pin 5) Einstellungen (Gruppe 10)	Index 81, Bit-Offset 24 = 1	Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang: Eingang
	Index 81, Bit-Offset 16 = 0	Pin 5 – Schaltverhalten: Hellschaltend
	Index 81, Bit-Offset 08 = 1	Pin 5 – Ausgangsfunktion: Triggereingang

11.7 Beispiel-Konfiguration – Transparente Folien erkennen

☞ Wählen Sie **Einstellungen > Empfindlichkeitseinstellung > Funktionsreserve > Transparent**

☞ Stellen Sie folgende Konfiguration ein:

Schaltschwelle: 90% (ggf. weniger, wenn die Folie es zulässt)

Hysteresese: 10% (mindestens 5% bei kleinem Abstand Sender/Empfänger)

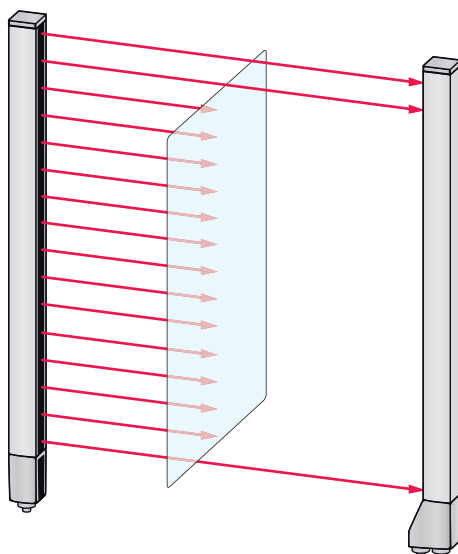


Bild 11.2: Transparente Folien erkennen

Die Mindestdämpfung zur Erkennung von Objekten wird nach folgender Formel berechnet:

$$\text{Minstdämpfung} = (100\% - \text{Schaltschwelle}) + \text{Hysterese}$$

11.8 Beispiel-Konfiguration – Milchige Folien sicher durchstrahlen

Funktionsreserve-Modus *Sollfunktionsreserve*

↪ Wählen Sie **Einstellungen > Empfindlichkeitseinstellung > Funktionsreserve > Sollfunktionsreserve**

↪ Stellen Sie folgende Konfiguration ein:

Sollwert: 999 (Maximalwert)

Schaltschwelle: 40% (mindestens 30%; je kleiner die Schaltschwelle, desto höher ist die Durchstrahlleistung)

Hysterese: 20% (mindestens 10%; je kleiner die Schalthysterese, desto höher ist die Durchstrahlleistung)

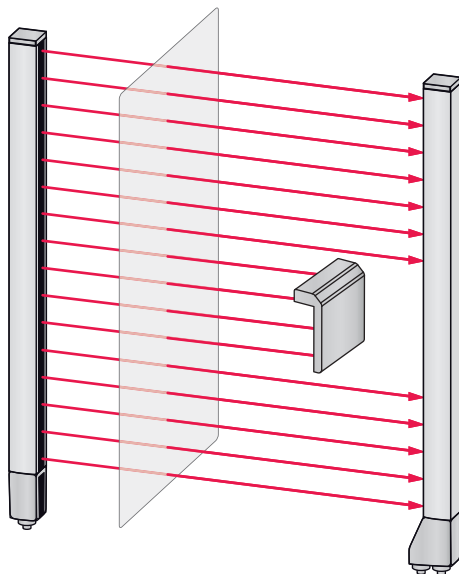


Bild 11.3: Milchige Folie sicher durchstrahlen

Objekte hinter der Folie werden ab einer Größe von 10 mm sicher erkannt.

Funktionsreserve-Modus *Leistung Tx/Rx*

↪ Wählen Sie **Einstellungen > Empfindlichkeitseinstellung > Funktionsreserve > Leistung Tx/Rx**

Die optimale Einstellung der Parameter lässt sich nur direkt in der Applikation finden.

↪ Ermitteln Sie die Einstellungen experimentell in Ihrer Applikation.

HINWEIS

Umstrahlungseffekte können die Messung beeinflussen!

Abhängig von der Position der Folie und der zu detektierenden Objekte können Umstrahlungseffekte hinderlich sein.

↪ Reduzieren Sie die Sendeleistung bei gleichbleibender Einstellung der Empfänger-Empfindlichkeit.

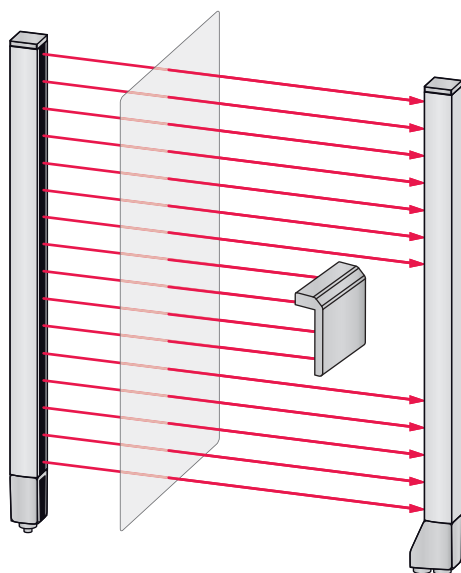


Bild 11.4: Milchige Folie sicher durchstrahlen

11.9 Beispiel-Konfiguration – Doppelfolienerkennung

Folienbeutel in einem Folienbeutel erkennen

↪ Wählen Sie **Einstellungen > Empfindlichkeitseinstellung > Funktionsreserve > Sollfunktionsreserve**, bzw.

↪ Wählen Sie **Einstellungen > Empfindlichkeitseinstellung > Funktionsreserve > Leistung Tx/Rx**

Die optimale Einstellung der Parameter lässt sich nur direkt in der Applikation finden.

↪ Ermitteln Sie die Einstellungen experimentell in Ihrer Applikation.

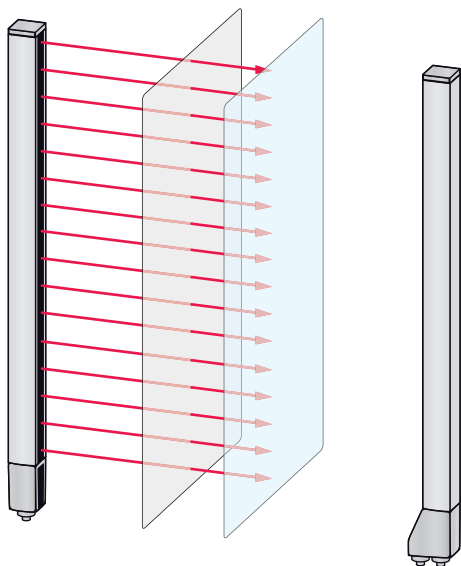


Bild 11.5: Doppelfolienerkennung

↪ Wenn die umhüllende Folie transparent ist, können Sie eventuell **Einstellungen > Empfindlichkeitseinstellung > Funktionsreserve > Leistung Tx/Rx** wählen.

Reduzieren Sie die Schaltschwelle schrittweise, bis der Lichtvorhang den äußeren Folienbeutel nicht mehr detektiert und den inneren Folienbeutel sicher detektiert.

12 Anschluss an einen PC – *Sensor Studio*

Die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* – in Verbindung mit einem IO-Link USB-Master – stellt eine grafische Benutzeroberfläche für die Bedienung, Konfiguration und Diagnose von Sensoren mit IO-Link Konfigurations-Schnittstelle (IO-Link Devices) zur Verfügung, unabhängig von der gewählten Prozess-schnittstelle.

Jedes IO-Link Device wird durch eine zugehörige IO Device Description (IODD-Datei) beschrieben. Nach Einlesen der IODD-Datei in die Konfigurationssoftware kann das an den IO-Link USB-Master angeschlossene IO-Link Device komfortabel und mehrsprachig bedient, konfiguriert und überprüft werden. Ein IO-Link Device, das nicht am PC angeschlossen ist, kann offline konfiguriert werden.

Konfigurationen können als Projekte gespeichert und wieder geöffnet werden, um sie zu einem späteren Zeitpunkt erneut in das IO-Link Device zu übertragen.



Verwenden Sie die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* nur für Produkte des Herstellers Leuze.

Das Konfigurationssoftware *Sensor Studio* wird in folgenden Sprachen angeboten: Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch.

Die FDT-Rahmenapplikation des *Sensor Studio* unterstützt alle Sprachen – im IO-Link Device DTM (Device Type Manager) werden eventuell nicht alle Sprachen unterstützt.

Die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* ist nach dem FDT/DTM-Konzept aufgebaut:

- Im Device Type Manager (DTM) nehmen Sie die individuelle Konfigurationseinstellung für den senden Lichtvorhang vor.
- Die einzelnen DTM-Konfigurationen eines Projektes können Sie über die Rahmenapplikation des Field Device Tool (FDT) aufrufen.
- Kommunikations-DTM: IO-Link USB-Master
- Geräte-DTM: IO-Link Device/IODD für CML 700i

Vorgehensweise bei der Installation der Soft- und Hardware:

- ↳ Konfigurationssoftware *Sensor Studio* am PC installieren.
- ↳ Treiber für IO-Link USB-Master am PC installieren.
- ↳ IO-Link USB-Master an den PC anschliessen.
- ↳ CML 700i (IO-Link Device) an den IO-Link USB-Master anschliessen.
- ↳ IO-Link Device DTM mit IODD-Datei für CML 700i in den *Sensor Studio* FDT-Rahmen installieren.

12.1 Systemvoraussetzungen

Um die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* zu verwenden, benötigen Sie einen PC oder ein Notebook mit folgender Ausstattung:

Tabelle 12.1: *Systemvoraussetzungen für Sensor Studio-Installation*

Betriebssystem	Windows 7 Windows 8

Computer	• Prozessortyp: ab 1 GHz • USB-Schnittstelle • CD-Laufwerk • Arbeitsspeicher • 1 GB RAM (32-Bit Betriebssystem) • 2 GB RAM (64-Bit Betriebssystem) • Tastatur und Maus oder Touchpad
Grafikkarte	DirectX 9-Grafikgerät mit WDDM 1.0- oder höherem Treiber
Zusätzlich benötigte Kapazität für <i>Sensor Studio</i> und IO-Link Device DTM	350 MB Festplattenspeicher 64 MB Arbeitsspeicher



Für die *Sensor Studio* Installation benötigen Sie Administratorrechte auf dem PC.

12.2 Konfigurationssoftware *Sensor Studio* und IO-Link USB-Master installieren



Die Installation der Konfigurationssoftware *Sensor Studio* erfolgt über den mitgelieferten Datenträger **Sensor Studio & IO-Link USB-Master**.

Für spätere Updates finden Sie die jeweils neueste Version der Konfigurationssoftware *Sensor Studio* im Internet unter www.leuze.com

12.2.1 FDT Rahmen *Sensor Studio* installieren

HINWEIS
Software zuerst installieren! Schliessen Sie den IO-Link USB-Master noch nicht an den PC an. Installieren Sie zuerst die Software.



Wenn auf Ihrem PC bereits eine FDT Rahmen-Software installiert ist, benötigen Sie die *Sensor Studio*-Installation nicht.

Sie können die Kommunikations-DTM (IO-Link USB-Master) und die Geräte-DTM (IO-Link Device CML 700i) in den vorhandenen FDT-Rahmen installieren.

Starten Sie den PC und legen Sie den Datenträger **Sensor Studio & IO-Link USB-Master** ein.

Das Sprachauswahl-Menü startet automatisch.

Wenn das Sprachauswahl-Menü nicht automatisch startet, doppelklicken Sie die Datei *start.exe*.

Wählen Sie eine Sprache für die Oberflächentexte im Installationsassistenten und in der Software aus.
Die Installations-Optionen werden angezeigt.

Wählen Sie **Leuze electronic Sensor Studio** und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Der Installationsassistent installiert die Software und legt eine Verknüpfung auf dem Desktop an ().

12.2.2 Treiber für IO-Link USB-Master installieren

Wählen Sie die Installations-Option **IO-Link USB-Master** und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Der Installationsassistent installiert die Software und legt eine Verknüpfung auf dem Desktop an ().

12.2.3 IO-Link USB-Master an PC anschliessen

Der Lichtvorhang wird über den IO-Link USB-Master (siehe Tabelle 17.9) an den PC angeschlossen.

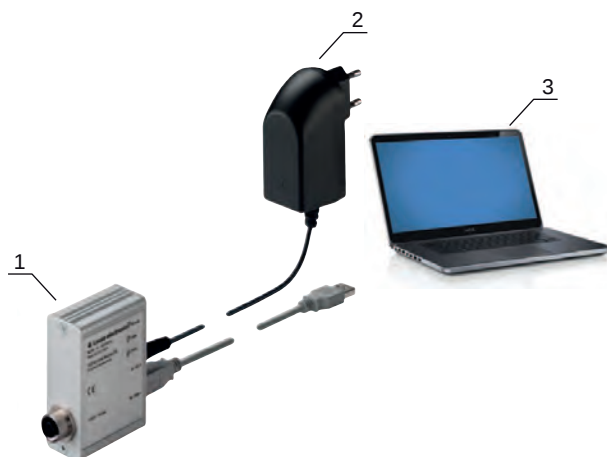
☞ Verbinden Sie den IO-Link USB-Master mit dem Steckernetzteil bzw. der Netzversorgung.



Im Lieferumfang des IO-Link USB-Masters ist eine USB-Verbindungsleitung zur Verbindung des PC mit dem IO-Link USB-Master enthalten, sowie ein Steckernetzteil und eine Kurzbeschreibung.

Die Netzversorgung des IO-Link USB-Master über das Steckernetzteil ist nur aktiviert, wenn IO-Link USB-Master und PC über die USB-Verbindungsleitung verbunden sind.

☞ Verbinden Sie den PC mit dem IO-Link USB-Master.



- 1 IO-Link USB-Master
- 2 Steckernetzteil
- 3 PC

Bild 12.1: PC-Anschluss über den IO-Link USB-Master

☞ Der **Assistent für das Suchen neuer Hardware** startet und installiert den Treiber für den IO-Link USB-Master auf dem PC.

12.2.4 IO-Link USB-Master an den Lichtvorhang anschliessen

Voraussetzungen:

- IO-Link USB-Master und PC sind über die USB-Verbindungsleitung verbunden.
- IO-Link USB-Master ist mit dem Steckernetzteil an die Netzversorgung angeschlossen.

HINWEIS

Steckernetzteil für IO-Link USB-Master anschliessen!

☞ Für den Anschluss eines Lichtvorhangs muss das Steckernetzteil zwingend an den IO-Link USB-Master und die Netzversorgung angeschlossen werden.

Die Spannungsversorgung über die USB-Schnittstelle des PC ist nur für IO-Devices mit einer Stromaufnahme von bis zu 40 mA bei 24 V zulässig.



Im Lieferumfang des IO-Link USB-Masters ist eine USB-Verbindungsleitung zur Verbindung des PC mit dem IO-Link USB-Master enthalten, sowie ein Steckernetzteil und eine Kurzbeschreibung.

Die Spannungsversorgung des IO-Link USB-Master und des Lichtvorhangs über das Steckernetzteil ist nur aktiviert, wenn IO-Link USB-Master und PC über die USB-Verbindungsleitung verbunden sind.

☞ Schliessen Sie den IO-Link USB-Master an den Empfänger an.

☞ CML 700i mit Analogausgang bzw. IO-Link-Interface:

Verbinden Sie den IO-Link USB-Master über die Anschlussleitung mit der X1-Schnittstelle am Empfänger (siehe Bild 12.2).

Die Anschlussleitung ist nicht im Lieferumfang enthalten und muss ggf. separat bestellt werden (siehe Kapitel 17.4).

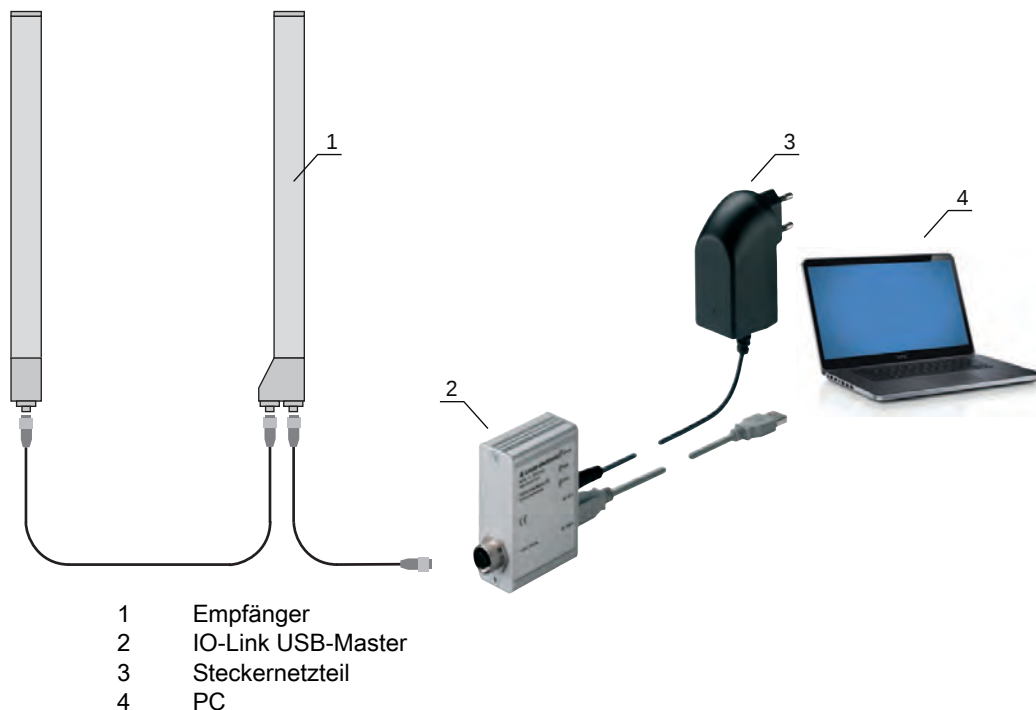


Bild 12.2: CML 700i (Analog/IO-Link) Anschluss an den IO-Link USB-Master

12.2.5 DTM und IODD installieren

Voraussetzungen:

- Der Lichtvorhang ist über den IO-Link USB-Master mit dem PC verbunden.
- FDT-Rahmen und Treiber für IO-Link USB-Master sind auf dem PC installiert.

☞ Wählen Sie die Installations-Option **IO-Link Device DTM (User Interface)** und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Der Installationsassistent installiert den DTM und die IO Device Description (IODD) für den Lichtvorhang.



Es werden DTM und IODD für alle zur Zeit verfügbaren IO-Link Devices von Leuze installiert.

HINWEIS

IO Device Description (IODD) nicht aktuell!

Die Werte der mit dem Gerät gelieferten IODD-Datei sind möglicherweise nicht mehr aktuell.

☞ Laden Sie die aktuelle IODD-Datei aus dem Internet unter **www.leuze.com** herunter.

12.3 Starten der Konfigurationssoftware *Sensor Studio*

Voraussetzungen:

- Der Lichtvorhang ist korrekt montiert (siehe Kapitel 6) und angeschlossen (siehe Kapitel 7).
- Die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* ist auf dem PC installiert (siehe Kapitel 12.2 „Konfigurationssoftware Sensor Studio und IO-Link USB-Master installieren“).
- Der Lichtvorhang ist über den IO-Link USB-Master an den PC angeschlossen (siehe Kapitel 12.2 „Konfigurationssoftware Sensor Studio und IO-Link USB-Master installieren“).

☞ Starten Sie die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* mit Doppelklick auf das *Sensor Studio* Symbol ().

Die **Modusauswahl** des Projektassistenten wird automatisch oder unter dem Menüpunkt **Datei** angezeigt.

- ☞ Wählen Sie den Konfigurationsmodus **Geräteauswahl ohne Kommunikationsverbindung (Offline)** und klicken Sie auf [Weiter].

Der **Projektassistent** zeigt die **Geräteauswahl**-Liste der konfigurierbaren Geräte an.

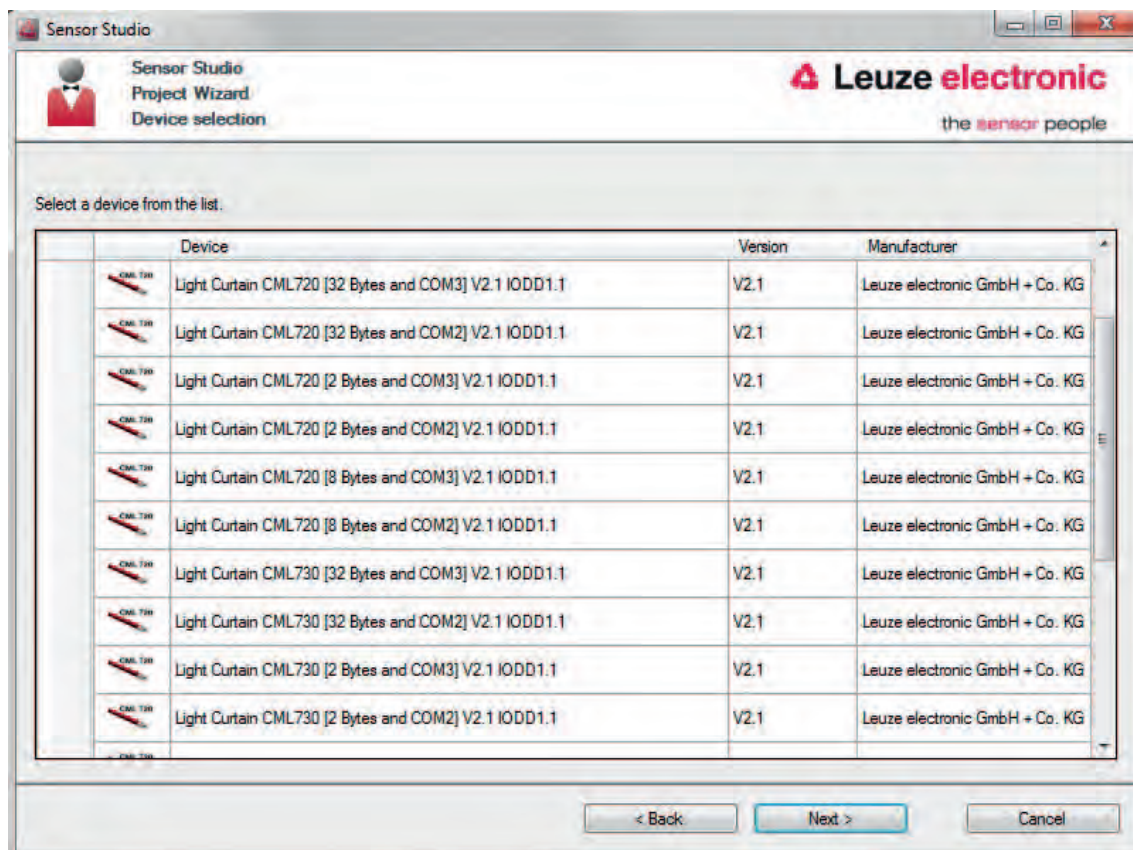


Bild 12.3: Geräteauswahl für messenden Lichtvorhang CML 700i

- ☞ Wählen Sie den angeschlossenen Lichtvorhang entsprechend der Konfiguration in der **Geräteauswahl** und klicken Sie auf [Weiter].

Der Gerätemanager (DTM) des angeschlossenen Lichtvorhangs startet mit der Offline-Ansicht für das *Sensor Studio* Konfigurationsprojekt.

- ☞ Bauen Sie die Online-Verbindung zum angeschlossenen Lichtvorhang auf.

Klicken Sie im *Sensor Studio* FDT-Rahmen auf die Schaltfläche [Verbindung mit Gerät aufbauen] ().

Klicken Sie im *Sensor Studio* FDT-Rahmen auf die Schaltfläche [Online-Parameter] ().

Der IO-Link USB-Master synchronisiert sich mit dem angeschlossenen Lichtvorhang und die aktuellen Konfigurations- und Prozessdaten werden im Gerätemanager (DTM) angezeigt.

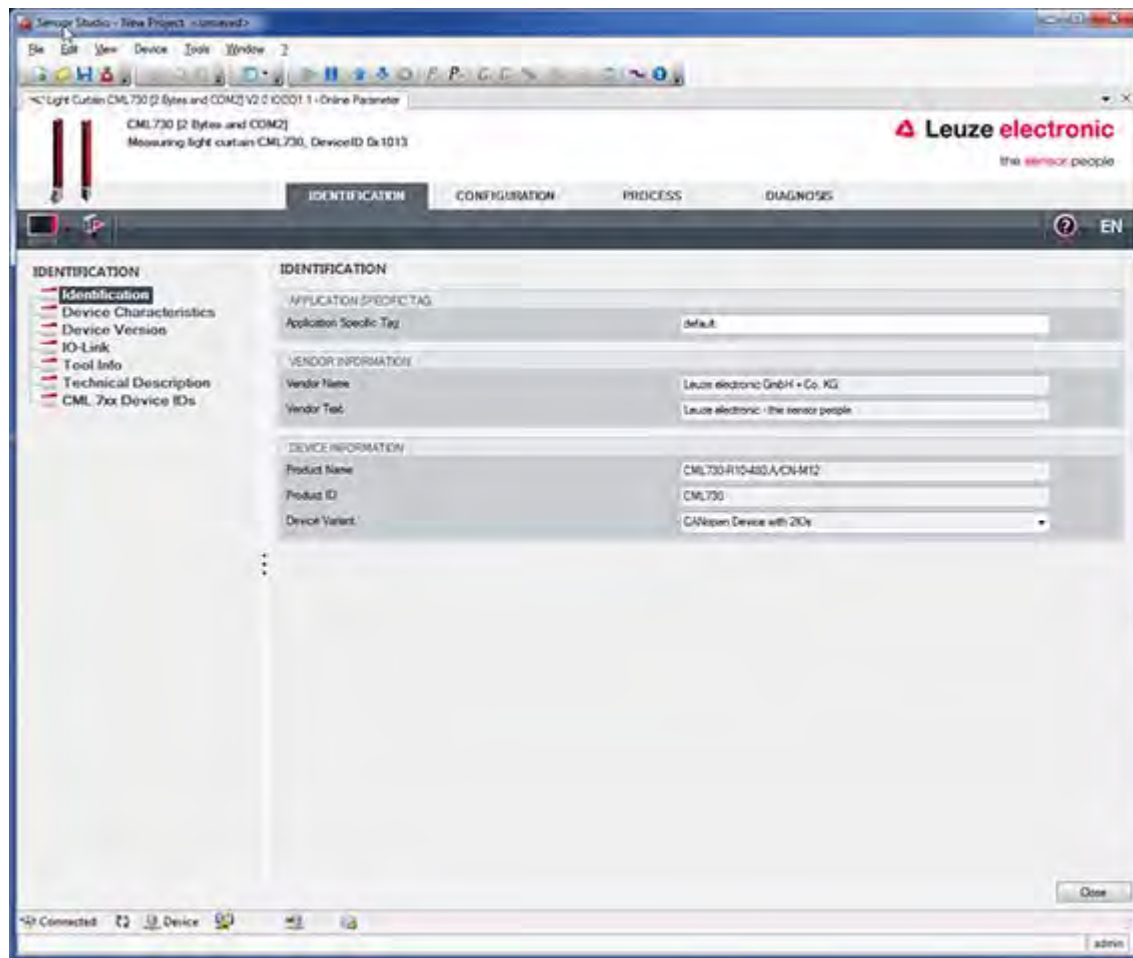


Bild 12.4: Konfigurationsprojekt: *Sensor Studio* Gerätemanager (DTM) für CML 700i

- ✚ Mit den Menüs des *Sensor Studio* Gerätemangers (DTM) können Sie die Konfiguration des angeschlossenen Lichtvorhangs ändern bzw. Prozessdaten auslesen.

Die Oberfläche des *Sensor Studio* Gerätemangers (DTM) ist weitgehend selbsterklärend.

Die Online-Hilfe zeigt Ihnen die Informationen zu den Menüpunkten und Einstellungs-Parametern an. Wählen Sie den Menüpunkt **Hilfe** im Menü [?].

Fehlermeldung bei [Verbindung mit Gerät aufbauen]

Wenn die Geräteauswahl in der **Geräteauswahl**-Liste des *Sensor Studio* Projektassistenten nicht der Konfiguration (Bitrate und PD-Länge) des angeschlossenen Lichtvorhangs entspricht, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Unter **IDENTIFIKATION > CxL-7XX Geräte-IDs** finden Sie eine Liste mit der Zuordnung der in der Fehlermeldung angezeigten Geräte-IDs zur **Geräte**-Beschreibung in der **Geräteauswahl**-Liste.

- ✚ Ändern Sie die Geräteauswahl in der **Geräteauswahl**-Liste entsprechend der Konfiguration (Bitrate und PD-Länge) des angeschlossenen Lichtvorhangs.

Alternativ können Sie die Konfiguration (Bitrate und PD-Länge) des Lichtvorhangs am Empfänger-Bedienefeld entsprechend der Geräteauswahl in der **Geräteauswahl**-Liste einstellen.

- ✚ Klicken Sie im *Sensor Studio* FDT-Rahmen auf die Schaltfläche [Verbindung mit Gerät aufbauen] ().

12.4 Kurzbeschreibung der Konfigurationssoftware *Sensor Studio*

In diesem Kapitel finden Sie Informationen und Erläuterungen zu einzelnen Menüpunkten und Einstellungs-Parametern der Konfigurationssoftware *Sensor Studio* und der Gerätemanager (DTM) für messende Lichtvorhänge CML 700i.



Dieses Kapitel enthält keine vollständige Beschreibung der Konfigurationssoftware *Sensor Studio*.

Vollständige Information zum FDT-Rahmenmenü und zu den Funktionen im Gerätemanager (DTM) finden Sie in der Online-Hilfe.

Die Gerätemanager (DTM) für Lichtvorhänge der Konfigurationssoftware *Sensor Studio* haben die folgenden Hauptmenüs bzw. Funktionen:

- *IDENTIFIKATION* (siehe Kapitel 12.4.2)
- *KONFIGURATION* (siehe Kapitel 12.4.3)
- *PROZESS* (siehe Kapitel 12.4.4)
- *DIAGNOSE* (siehe Kapitel 12.4.5)



Zu jeder Funktion zeigt Ihnen die Online-Hilfe Informationen zu den Menüpunkten und Einstellungs-Parametern an. Wählen Sie den Menüpunkt **Hilfe** im Menü [?]

12.4.1 FDT-Rahmenmenü



Vollständige Information zum FDT-Rahmenmenü finden Sie in der Online-Hilfe. Wählen Sie den Menüpunkt **Hilfe** im Menü [?].

12.4.2 Funktion *IDENTIFIKATION*

- *Bedienhinweise*: Hinweise zur Bedienung des Gerätemanagers (DTM)
- *Technische Beschreibung*: Die vorliegende Original-Betriebsanleitung des Gerätes im pdf-Format
- *CML-7XX*: Tabelle mit der Zuordnung von Geräte-IDs zur **Geräte**-Beschreibung in der **Geräteauswahl**-Liste im *Sensor Studio* Projektassistenten.
Die Information wird benötigt, wenn bei der Verbindung mit dem Gerät eine Fehlermeldung angezeigt wird.

12.4.3 Funktion *KONFIGURATION*

- *Permanent speichern*: Konfigurationsänderungen über *Sensor Studio* werden sofort wirksam, gehen aber verloren, wenn das Gerät spannungslos wird.
Mit *Permanent speichern* wird die über *Sensor Studio* eingestellte Konfiguration remanent, d. h. nullspannungssicher, im Gerät gespeichert.

HINWEIS

Konfiguration für den Prozessbetrieb nur über die Steuerung!

➡ Nehmen Sie die Konfiguration für den Prozess-Betrieb **immer** über die Steuerung und ggf. die Feldbusschnittstelle vor.

Im Prozess-Betrieb ist ausschließlich die über die Steuerung übermittelte Konfiguration wirksam. Die über *Sensor Studio* vorgenommenen Konfigurationsänderungen sind im Prozess-Betrieb nur wirksam, wenn Sie zuvor 1:1 auf die Steuerung übertragen wurden.

- *Teach*: Die Empfindlichkeit des Teachvorgangs (siehe Kapitel 8.2 „Einlernen der Umgebungsbedingungen (Teach)“) kann nur über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* eingestellt werden.
- *Gerätedatensatz aus Gerät hochladen* (): Die Konfiguration wird aus dem Gerät in den Gerätemanager (DTM) hochgeladen, z. B. um die Online-Ansicht im *Sensor Studio* zu aktualisieren nachdem die Konfiguration über das Empfänger-Bedienfeld geändert wurde.
- *Gerätedatensatz aus Gerät hochladen* () / *Synchronisieren mit Gerät* ():
- Wird die Schaltfläche [Gerätedatensatz aus Gerät hochladen] () im Gerätemanager (DTM) angezeigt, zeigt die *Sensor Studio*-Anzeige die aktuelle Konfiguration des Lichtvorhangs an.

- Wird die Schaltfläche [Synchronisieren mit Gerät] () im Gerätemanager (DTM) angezeigt, ist die *Sensor Studio*-Anzeige nicht konsistent zur aktuellen Konfiguration des Lichtvorhangs. Werden im Gerätemanager (DTM) Parameter geändert, die Auswirkungen auf andere Parameter haben (z. B. bewirkt die Änderung der Strahlbetriebsart die Änderung der konfigurierten logischen Strahlen), sind die Änderungen dieser Parameter im Gerät konfiguriert – werden aber in der *Sensor Studio*-Anzeige noch nicht angezeigt.

Klicken Sie auf die Schaltfläche [Synchronisieren mit Gerät] () um die *Sensor Studio*-Anzeige mit der aktuellen Konfiguration des Lichtvorhangs zu synchronisieren. Nach erfolgreicher Synchronisation wird die Schaltfläche [Gerätedatensatz aus Gerät hochladen] () im Gerätemanager (DTM) angezeigt.

12.4.4 Funktion *PROZESS*

- Die Funktion *Prozess* bietet grafische Visualisierungen der Prozessdaten des angeschlossenen Lichtvorhangs.
- Schaltfläche [Zyklisches Aktualisieren] (): startet die zyklische Erfassung der Prozessdaten, die unter *Numerische Darstellung*, *Beamstream-Darstellung* und *Bereiche und Ausgänge* grafisch dargestellt werden. Die grafische Darstellung erfasst jeweils maximal 300 Sekunden.
- *Beamstream-Darstellung*. Über die Schaltfläche [Ein- oder Ausblenden des grafischen Cursors] () können Sie den grafischen Cursor in der Visualisierung verstellen, z. B. um die Zeitdifferenz zwischen zwei Ereignissen zu bewerten.

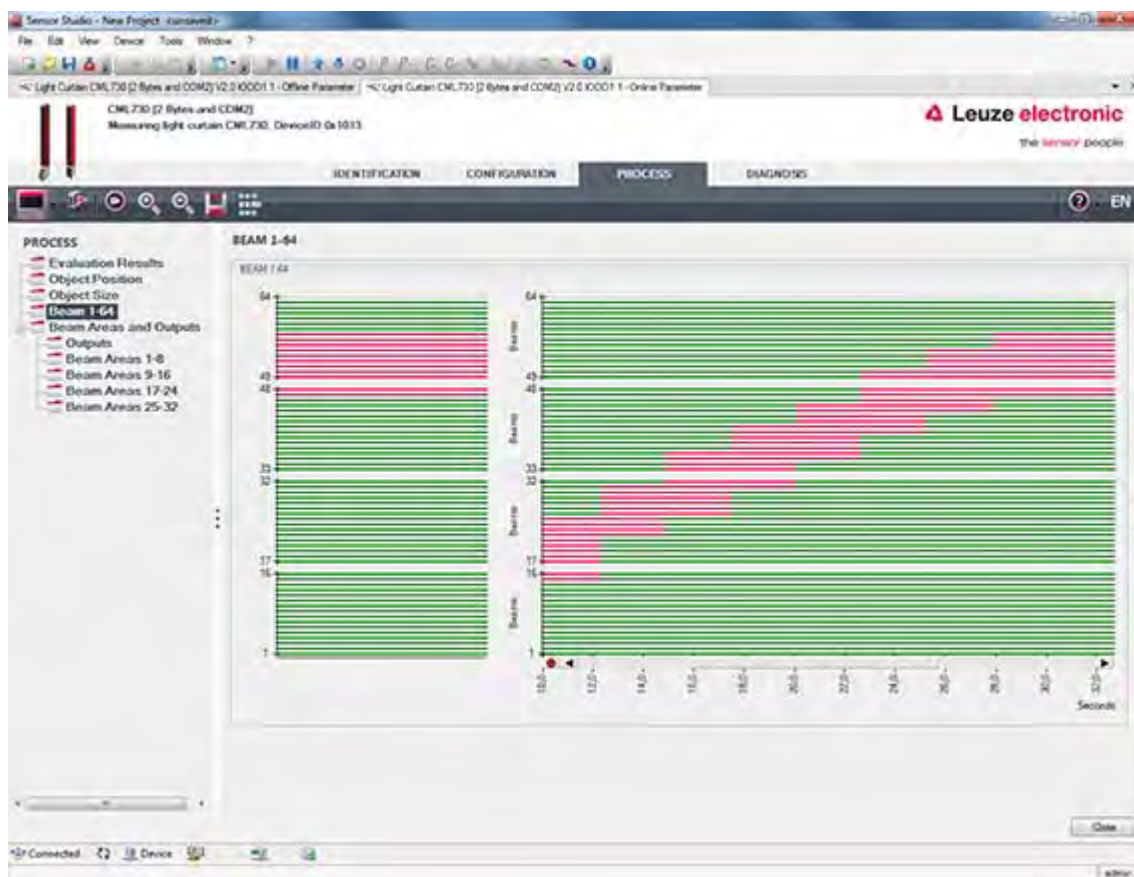


Bild 12.5: Grafische Visualisierung: Beamstream-Darstellung

12.4.5 Funktion *DIAGNOSE*

Die Funktion *DIAGNOSE* bietet folgende Kommandos.

- Gerät rücksetzen, d. h. Neustart des angeschlossenen Lichtvorhangs
- Konfiguration remanent speichern (siehe Kapitel 12.4.3)

12.4.6 *Sensor Studio* beenden

Nach Abschluss der Konfigurationseinstellungen schliessen Sie die Konfigurationssoftware *Sensor Studio*

↳ Beenden Sie das Programm über **Datei > Beenden**.

↳ Speichern Sie die Konfigurationseinstellungen als Konfigurationsprojekt auf dem PC.

Sie können das Konfigurationsprojekt zu einem späteren Zeitpunkt über **Datei > Öffnen** oder über den *Sensor Studio-Projektassistent* () erneut aufrufen.

13 Fehler beheben

13.1 Was tun im Fehlerfall?

Anzeigeelemente (siehe Kapitel 3.4) erleichtern nach dem Einschalten des Lichtvorhangs das Überprüfen der ordnungsgemäßen Funktion und das Auffinden von Fehlern.

Im Fehlerfall können Sie an den Anzeigen der Leuchtdioden den Fehler erkennen. Anhand der Fehlermeldung können Sie die Ursache für den Fehler feststellen und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung einleiten.

HINWEIS
Wenn sich der Lichtvorhang mit einer Fehleranzeige meldet, können Sie deren Ursache häufig selbst beheben!
↪ Schalten Sie die Anlage ab und lassen Sie sie ausgeschaltet.
↪ Analysieren Sie die Fehlerursache anhand nachfolgender Tabellen und beheben Sie den Fehler.
↪ Falls Sie den Fehler nicht beheben können, kontaktieren Sie die zuständige Leuze Niederlassung oder den Leuze Kundendienst (siehe Kapitel 15 „Service und Support“).

13.2 Betriebsanzeigen der Leuchtdioden

Tabelle 13.1: Empfangsdiode-Anzeigen – Zustand und Ursachen

LED grün	LED gelb	Zustand	Mögliche Ursache
EIN (Dauerlicht)	-	Sensor betriebsbereit	
AUS	AUS	Sensor nicht betriebsbereit	Unterbrechung der Betriebsspannung; Lichtvorhang in Hochlaufphase
AUS	Blinkend (15 Hz)	Fehlende Funktionsreserve	Verschmutzung der Optikabdeckungen Dejustage von Sender oder Empfänger Betriebsreichweite überschritten
Gleichtakt blinkend (3 Hz)		Teach läuft	
Gleichtakt blinkend (9 Hz)		Teachfehler	Verschmutzung der Optikabdeckungen Betriebsreichweite überschritten
Gegentakt blinkend (9 Hz)		Systemfehler	Keine Verbindung zwischen Sender und Empfänger Betriebsspannung zu niedrig Empfänger nicht kompatibel zum Sender

Tabelle 13.2: LED-Anzeigen – Ursachen und Maßnahmen

Fehler	Mögliche Ursache	Maßnahme
Teachfehler	Verschmutzung auf der Optikabdeckung Schlechte Sender-Empfänger Ausrichtung	Reinigung der Optikabdeckung, am Empfänger und am Sender. Ausrichtung prüfen.
Funktionsreserve zu gering	Schlechte Ausrichtung von Sender und Empfänger Verschmutzung auf der Optikabdeckung	Justage anpassen. Test mit kürzerer Distanz zwischen Sender und Empfänger. Reinigung der Optikabdeckung, am Empfänger und am Sender.
Ausrichtsignal zu gering	Schlechte Ausrichtung von Sender und Empfänger Verschmutzung auf der Optikabdeckung	Justage anpassen. Test mit kürzerer Distanz zwischen Sender und Empfänger. Reinigung der Optikabdeckung, am Empfänger und am Sender.
Ausgänge sind inaktiv oder wechseln ihren Zustand ohne Konturveränderung im Messfeld	Konfigurationsdaten werden gelesen oder geschrieben	Konfigurationskommunikation beenden.



Beim Teach prüft das System, ob die Signale aller Strahlen innerhalb eines bestimmten Korridors liegen. Liegen erhebliche Abweichungen in der Signalstärke vor, führt dies zu einem Teachfehler und wird an den LEDs signalisiert. Die Ursache kann eine partielle Verschmutzung der Optikabdeckung sein.

Maßnahme: Optikabdeckung an Sender und Empfänger reinigen!



Die Verschmutzung der Optikabdeckung wird an den LEDs nur signalisiert, wenn der Funktionsreserve-Modus *Hoch*, *Mittel*, oder *Gering* eingestellt ist (siehe Kapitel 8.4 „Einstellen der Funktionsreserve“).

13.3 Fehlercodes im Display

Im Gerätedisplay können folgende Fehlermeldungen in Form von Status-Codes ausgegeben werden.

Tabelle 13.3: Normalbetrieb

Status-Code	Beschreibung
RxS 0x0100	CxL im Normalbetrieb, die Hochlaufphase läuft noch
RxS 0x0180	CxL rekonfiguriert sich nach einer Parametrierung. Prozessdaten sind ungültig.
RxS 0x0190	Das Messsystem ist inaktiv (nach einem Stopp-Befehl oder wenn der erste Triggerimpuls fehlt).
RxS 0x0200	Die „Leuze AutoControl-Funktion ACON“ hat eine Verschmutzung erkannt.
RxS 0x0300	Teach-Parameter wurden geändert (es muss geteacht werden) oder es sind Default-Werte aktiv.
RxS 0x0FFF	CxL fährt herunter. Prozessdaten sind ungültig.

Tabelle 13.4: Warnungen

Fehler-Code	Beschreibung	Mögliche Ursache(n)
RxS 0x1000	Gerät im Teachmodus, keine neuen Prozessdaten verfügbar	• Zu großer oder zu kleiner Abstand zwischen Sender und Empfänger • Schlechte Ausrichtung • Verschmutzung • Fremdlicht, insbesondere gegenseitige Beeinflussung • Strahlen sind unterbrochen, aber Blanking ist deaktiviert • Die maximale Anzahl an Blanking-Bereichen reicht nicht aus • Die Anzahl der zu blankenden Strahlen ist größer/gleich der Anzahl der aller logischen Strahlen
RxS 0x1100 RxS 0x1001 RxS 0x11xy	Teach-Fehler Triggerfrequenz zu hoch Gerät konnte Teach nicht beenden, keine neuen Prozessdaten verfügbar	
RxS 0x111x	Blanking-Fehler	
RxS 0x112x	Fehler wegen schwachem Signal Einzelne Strahlen erreichen den Mindestempfangspegel nicht	
RxS 0x113x	Interne Fehler Gerät ist an die Leistungsgrenze gestoßen	

Tabelle 13.5: Fehler (können korrigiert werden)

Fehler-Code	Beschreibung	Maßnahmen
RxS 0x2000	Keine Kommunikation zwischen Sender und Empfänger möglich.	Kabel prüfen.
RxS 0x2001	Empfänger/Sender-Inkonsistenz. Der Empfänger ist nicht kompatibel zum Sender.	Sender tauschen.
RxS 0x2100	Die Versorgungsspannung ist nicht ausreichend.	Spannungsversorgung prüfen.
RxS 0x2101	Tx: Versorgungsspannung im Sender nicht ausreichend.	Spannungsversorgung prüfen. Ist die Spannungsversorgung in Ordnung, ist der Sender defekt.
RxS 0x2200	EEPROM-Daten korrupt.	Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen.
RxS 0x23xy	Konfigurationsfehler. xy gibt einen Hinweis auf die Art des Konfigurationsfehlers.	Service kontaktieren (siehe Kapitel 15). Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen. Parameter und Parameter-Zusammenhang überprüfen.
RxS 0x23F1	Konfigurationsfehler Funktionsreserve. Hysteresis $\geq$ Schaltschwelle.	Konfiguration der Funktionsreserve-Parameter prüfen (siehe Kapitel 8.4). Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen.

Fehler-Code	Beschreibung	Maßnahmen
RxS 0x23F2	Konfigurationsfehler Digitale EA. Es existiert mehr als ein Leitungseingang.	Konfiguration der Digitale EA-Parameter prüfen (siehe Kapitel 8.5). Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen.
RxS 0x23F3	Konfigurationsfehler Strahlauswertebereiche. Ein- und Ausschaltbedingung müssen verschieden sein, wenn sie ungleich Null sind und der Bereich aktiv ist.	Konfiguration der Strahlauswertebereiche prüfen. Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen.
RxS 0x23F4	Konfigurationsfehler Blanking. Oberer Nachbarstrahl für Strahl „i“ gewählt und unterer Nachbarstrahl für Strahl „i+1“.	Konfiguration der Blanking-Parameter prüfen (siehe Kapitel 10.3). Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen.
RxS 0x23F5	Konfigurationsfehler Blanking. Oberer Nachbarstrahl für Strahl „i“ gewählt und es existiert kein Nachbarstrahl.	Konfiguration der Blanking-Parameter prüfen (siehe Kapitel 10.3). Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen.
RxS 0x23F6	Konfigurationsfehler Blanking. Unterer Nachbarstrahl für Strahl „i“ gewählt und es existiert kein Nachbarstrahl.	Konfiguration der Blanking-Parameter prüfen (siehe Kapitel 10.3). Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen.
RxS 0x23F7	Konfigurationsfehler Blanking. Überlappung der Blankingbereiche.	Konfiguration der Blanking-Parameter prüfen (siehe Kapitel 10.3). Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen.
RxS 0x23F8	Konfigurationsfehler Blanking. Startstrahl > Endstrahl.	Konfiguration der Blanking-Parameter prüfen (siehe Kapitel 10.3). Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen.
RxS 0x23FA	Konfigurationsfehler Zeitverhalten. Die Verzugszeit ist größer als die Triggerzykluszeit/Messzykluszeit.	Einstellung Zeitverhalten prüfen (siehe Kapitel 16.2). Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen.
RxS 0x23FB	Konfigurationsfehler Zeitverhalten. Die Pulsbreite ist größer als die Triggerzykluszeit.	Einstellung Zeitverhalten prüfen (siehe Kapitel 16.2). Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen.
RxS 0x23FC	Konfigurationsfehler Zeitverhalten. Die Messzykluszeit ist größer als die Triggerzykluszeit.	Einstellung Zeitverhalten prüfen (siehe Kapitel 16.2). Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen.

Tabelle 13.6: Schwere Fehler (können nicht korrigiert werden)

Fehler	Beschreibung	Maßnahmen
RxS 0x3003	Hardware-Fehler, Empfänger 5V-Versorgung	Gerät nach Rückspache mit Service einschicken (siehe Kapitel 15).
RxS 0x3005	Hardware-Fehler, Empfänger-Kaskade Keine Empfänger-Kaskade oder unterschiedliche Diodenzahl von Sender und Empfänger	
RxS 0x3007	Hardware-Fehler, Interkontroller-Kommunikation ist unterbrochen	
RxS 0x3008	Hardware-Fehler, unterschiedliche Diodenzahl von Sender und Empfänger	
RxS 0x3009 RxS 0x300A	Hardware-Fehler, keine Rx-Kaskaden Hardware-Fehler, keine Tx-Kaskaden	
RxS 0x3100 RxS 0x3101	Fehler in den Werkseinstellungen. Nur durch Neuprogrammierung der Geräte-Firmware zu beheben.	

14 Pflegen, Instand halten und Entsorgen

14.1 Reinigen

Falls der Sensor einen Staubbeschlag aufweist:

- ↳ Reinigen Sie den Sensor mit einem weichen Tuch und bei Bedarf mit Reinigungsmittel (handelsüblicher Glasreiniger).

HINWEIS

Keine aggressiven Reinigungsmittel verwenden!

- ↳ Verwenden Sie zur Reinigung der Lichtvorhänge keine aggressiven Reinigungsmittel wie Verdünner oder Aceton.
Die Optikabdeckung kann dadurch eingetrübt werden.

14.2 Schutzfolie

Für die Lichtvorhänge ist eine Schutzfolie erhältlich, die die Optikabdeckung vor Stäuben und Flüssigkeiten schützt.

- Der Empfänger des Lichtvorhangs meldet die Verschmutzung der Optikabdeckung über die LED-Anzeige (siehe Kapitel 13.2).
- Verschmutzte Schutzfolien lassen sich schnell und schonend entfernen und ersetzen.
- Die Schutzfolie ist 20 mm breit und als 350 m-Rolle erhältlich.
 - Artikelbezeichnung: PT 20-CL3500
 - Artikelnummer: 50143913

HINWEIS

- ↳ Die Optikabdeckung des Lichtvorhangs muss trocken, staub- und fettfrei sein.
- ↳ Die Schutzfolie muss blasenfrei auf die Optikabdeckung geklebt werden.
- ↳ Verschmutzte Schutzfolie kann von Hand abgezogen und erneuert werden.
- ↳ Fabrikneue Schutzfolie dämpft die Grenreichweite des Lichtvorhangs leicht.
Da die Grenreichweite des Lichtvorhangs die Betriebsreichweite deutlich übersteigt, reduziert die Schutzfolie die Betriebsreichweite typischerweise nicht.

14.3 Instandhaltung

Der Lichtvorhang bedarf im Normalfall keiner Wartung durch den Betreiber.

Reparaturen an den Geräten dürfen nur durch den Hersteller erfolgen.

- ↳ Wenden Sie sich für Reparaturen an Ihre zuständige Leuze Niederlassung oder an den Leuze Kundendienst (siehe Kapitel 15).

14.3.1 Firmware-Update

Grundsätzlich ist ein Firmware-Update entweder vom Leuze Kundendienst vor Ort durchführbar oder im Stammhaus.

- ↳ Wenden Sie sich für Firmware-Updates an Ihre zuständige Leuze Niederlassung oder an den Leuze Kundendienst (siehe Kapitel 15).

14.4 Entsorgen

Beachten Sie bei der Entsorgung die national gültigen Bestimmungen für elektronische Bauteile.

15 Service und Support

Defekte Geräte werden in unserem Servicecenter kompetent und schnell instand gesetzt. Leuze bietet Ihnen ein umfassendes Servicepaket um eventuelle Anlagenstillstandszeiten auf ein Minimum zu begrenzen.

Unser Servicecenter benötigt folgende Angaben:

- Kundennummer
- Artikelbezeichnung oder Artikelnummer
- Seriennummer bzw. Chargennummer
- Rücksendegrund mit Beschreibung

Rufnummer für 24-Stunden-Bereitschaftsservice:
+49 7021 573-0

Service-Hotline:
+49 7021 573-123
Montag bis Freitag 8.00 bis 17.00 Uhr (UTC+1)

E-Mail:
service.erkennen@leuze.de

Reparaturservice und Rücksendungen:
Vorgehensweise und Internetformular finden Sie unter
www.leuze.de/reparatur

Rücksendeadresse für Reparaturen:
Servicecenter
Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen / Germany

16 Technische Daten

16.1 Allgemeine Daten

Tabelle 16.1: Optische Daten

Lichtquelle	LED (Wechsellicht)
Wellenlänge	850 nm (Infrarotlicht)

Tabelle 16.2: Messfelddaten: Grenreichweite und Messfeldlänge CML 730-PS

Strahlabstand [mm]	Typ. Grenreichweite ^{a)} [m]		Messfeldlänge ^{b)} [mm]	
	min.	max.	min.	max.
5	0,1	5,0	160	1280

a) Typische Grenreichweite: min./max. erzielbare Reichweite ohne Funktionsreserve bei Parallelstrahlabtastung.

b) Messfeldlängen und Strahlabstände in fixen Rastern vorgegeben, siehe Bestelltabelle.

Tabelle 16.3: Betriebsreichweiten CML 730-PS

Strahlabstand [mm]	Betriebsreichweite [m] Parallelstrahl		Betriebsreichweite [m] Diagonalstrahl		Betriebsreichweite [m] Kreuzstrahl	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
5	0,1	4,0	0,2	3,0	0,2	2,5

HINWEIS

Reduzierte Betriebsreichweite bei Empfindlicheiteinstellung „Transparent!“

↪ Ist die Empfindlichkeit auf die Erkennung transparenter Medien eingestellt, reduziert sich die Betriebsreichweite:

0,1 m ... 1,75 m bei Strahlabstand 5 mm und Parallelstrahl-Betrieb

Tabelle 16.4: Profil- und Messfeldlängen CML 730-PS

Messfeldlänge B [mm] bei Strahlabstand A : 5 mm	Profillänge L [mm]
160	168
240	248
320	328
400	408
480	488
560	568
640	648
720	728
800	808
880	888

Messfeldlänge B [mm] bei Strahlabstand A : 5 mm	Profillänge L [mm]
960	968
1040	1048
1120	1128
1200	1208
1280	1288

Tabelle 16.5: Daten zu Zeitverhalten CML 730-PS

Ansprechzeit pro Strahl ^{a)}	10 μ s
Bereitschaftsverzögerung	$\leq 1,5$ s

a) Zykluszeit = Strahlanzahl x 0,01 ms + 0,15 ms. Die Mindestzykluszeit beträgt 1 ms.

Tabelle 16.6: Elektrische Daten

Betriebsspannung U_B	18 ... 30 VDC (inkl. Restwelligkeit)
Restwelligkeit	≤ 15 % innerhalb der Grenzen von U_B
Leerlaufstrom	siehe Tabelle 16.7

Tabelle 16.7: Leerlaufstrom CML 730-PS

Messfeldlänge [mm]	Stromaufnahme [mA] (ohne Last am Schaltausgang)		
	bei U_B 24 VDC	bei U_B 18 VDC	bei U_B 30 VDC
160	135	165	125
320	165	200	145
640	215	275	190
960	270	345	235
1440	350	455	300

Tabelle 16.8: Schnittstellendaten

Ein-/Ausgänge	3 Pins als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
Schaltausgangsstrom	max. 100 mA
Signalspannung aktiv/inaktiv	≥ 8 V / ≤ 2 V
Aktivierungsverzögerung	≤ 1 ms
Eingangswiderstand	ca. 6 k Ω
Analoge Schnittstellen	0 ... 10(11) V und 0(4) ... 20(24) mA
Digitale Schnittstellen	IO-Link (230,4 kBit/s; 38,4 kBit/s)

Tabelle 16.9: Mechanische Daten

Gehäuse	Aluminium-Strangguss
Optikabdeckung	PMMA-Kunststoff
Anschlusstechnik	M12-Rundsteckverbindungen (8-polig / 5-polig)

Tabelle 16.10: Umgebungsdaten

Umgebungstemperatur (Betrieb)	-30 °C ... +60 °C Trockene Kälte, nicht kondensierend Erkennung transparenter Medien bis -20 °C
Umgebungstemperatur (Lager)	-40 °C ... +70 °C
Schutzbeschaltung	Transientenschutz Verpolschutz Kurzschlusschutz für alle Ausgänge (hierzu externe Schutzbeschaltung für induktive Last vorsehen!)

Tabelle 16.11: Zertifizierungen

Schutzart	IP 65
Schutzklasse	III
Zulassungen	UL 60947-5-2, 3rd Ed., UL 60947-1, 5th Ed., CSA C22.2 No. 60947-5-2-14, 1st Ed., CSA C22.2 No. 60947-1, 2nd Ed. Lichtquelle: Freie Gruppe (nach EN 62471)
Geltungsbereich UL	Anschluss mit Leitungen gemäß den gelisteten R/C (CYJV2/7 oder CYJV/7) Leitungen oder Leitungen mit entsprechenden Daten. Diese Produkte wurden von UL nur in Bezug auf Brand- und Stromschlaggefahren untersucht. Es wurde keine funktionale Sicherheit oder gleichwertiges untersucht.
Gültiges Normenwerk	IEC 60947-5-2
Elektromagnetische Verträglichkeit	IEC 61000-6-2 und EN 1000-6-4 Störaussendung Industrie Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.

16.2 Zeitverhalten

Prinzipiell werden bei Lichtvorhängen die einzelnen Strahlen immer sequenziell bearbeitet. Der interne Controller startet den Sender 1 und aktiviert nur den zugehörigen Empfänger 1, um die empfangene Lichtleistung zu messen. Liegt der gemessene Wert über der Einschaltsschwelle, so wird dieser 1. Strahl als nicht unterbrochener/freier Strahl gewertet.

Die Dauer, von der Aktivierung des Senders bis zur Auswertung im Empfänger wird als Ansprechzeit pro Strahl bezeichnet.

Die Ansprechzeit pro Strahl beträgt beim CML 730-PS = 10 µs.

Die gesamte Zykluszeit zur Auswertung aller Strahlen und die Übertragung zur Schnittstelle errechnet sich wie folgt:

Zykluszeit = Strahlanzahl x Ansprechzeit pro Strahl + Konstante



Die Mindestzykluszeit beträgt 1 ms, d. h. auch bei sehr kurzen Lichtvorhängen mit nur wenigen Strahlen ist die Zykluszeit nie kleiner als 1 ms.

Tabelle 16.12: Profil- und Messfeldlängen, Zykluszeiten für CML 730-PS

Messfeldlänge B [mm] bei Strahlabstand A : 5 mm	Zykluszeit [ms]	Profillänge L [mm]
160	1,00	168
240	1,00	248
320	1,00	328
400	1,00	408
480	1,16	488
560	1,36	568
640	1,48	648
720	1,68	728
800	1,80	808
880	1,96	888
960	2,12	968
1040	2,28	1048
1120	2,40	1128
1200	2,60	1208
1280	2,76	1288

Grenzen der Erfassung von Objekten

Die Erfassung von Objekten und die Auswertung der Daten hängt von den folgenden Faktoren ab:

- Strahlaufösung und Zykluszeit des Lichtvorhangs
- Bewegungsgeschwindigkeit der Objekte
- Übertragungsrate der Datenbytes
- Zykluszeit der Steuerung

Minimaler Objektdurchmesser zur Erfassung senkrecht zur Strahlenebene

Bei bewegtem Objekt muss die Zykluszeit des Lichtvorhangs kürzer sein als die Zeit, die sich das zu erkennende Objekt in der Strahlenebene befindet.

Für ein Objekt, das sich senkrecht zur Strahlenebene bewegt, gilt:

$$v_{\max} = (L - 10\text{mm}) / (t_z)$$

$v_{\max}$	[m/s]	= Maximale Geschwindigkeit des Objekts
L	[m]	= Länge des Objekts in Bewegungsrichtung
t_z	[s]	= Zykluszeit des Lichtvorhangs

oder

$$L_{\min} = v \cdot t_z + 10\text{mm}$$

$L_{\min}$	[m]	= Länge des Objekts in Bewegungsrichtung (minimale Länge)
v	[m/s]	= Geschwindigkeit des Objekts
t_z	[s]	= Zykluszeit des Lichtvorhangs

HINWEIS**Mindestlänge der Lücke zwischen zwei aufeinander folgenden Objekten!**

↪ Die Lücke zwischen zwei aufeinander folgenden Objekten muss größer als der minimale Objektdurchmesser sein.

16.3 Minimaler Objektdurchmesser bei nicht bewegten Objekten

Der minimale Objektdurchmesser eines nicht bewegten Objektes ist durch Strahlabstand und Optikdurchmesser festgelegt.

Mindestobjektdurchmesser bei Strahlbetriebsart „Parallel“:

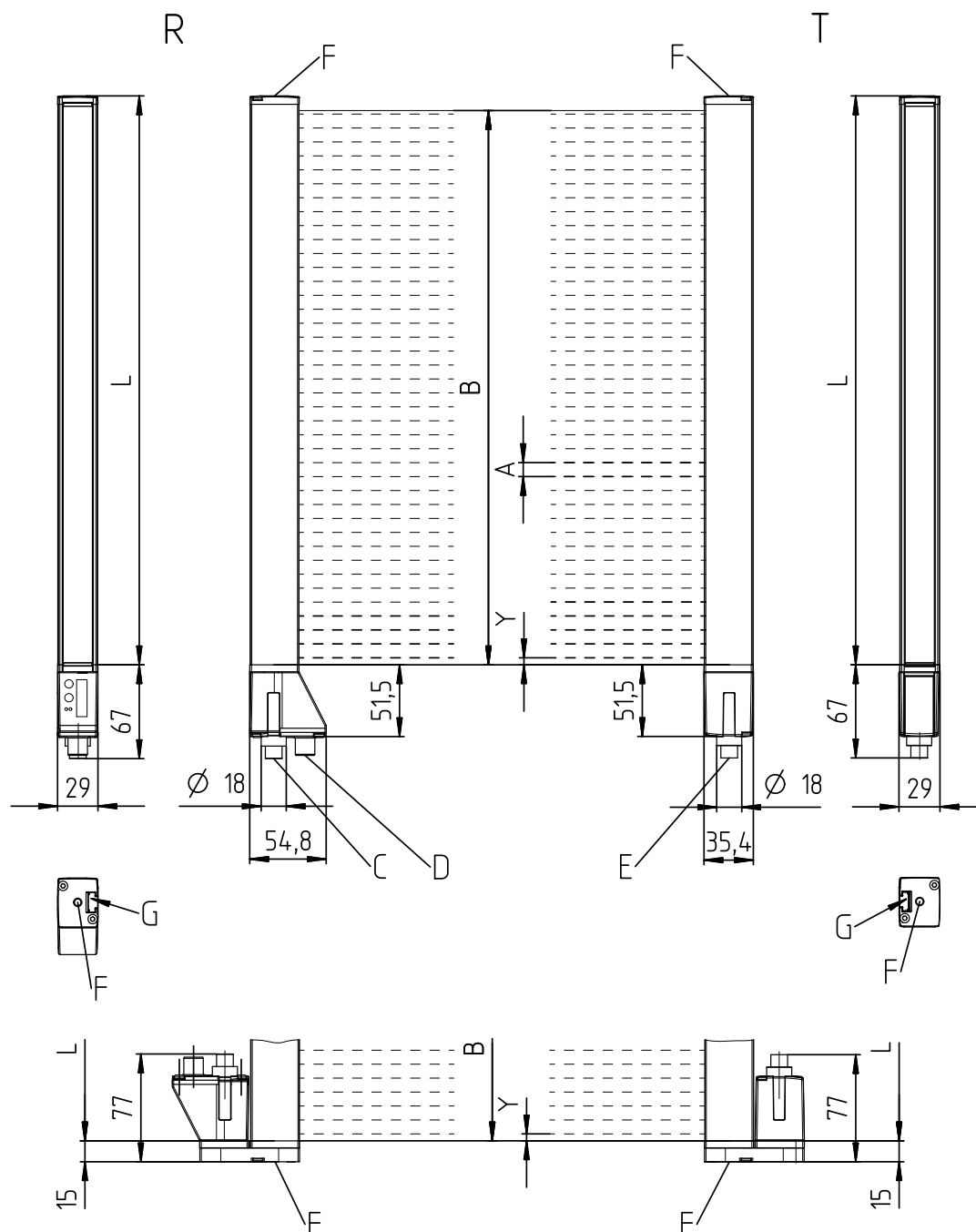
Der minimale Objektdurchmesser hängt vom Strahlabstand ab, da Objekte auch im Übergangsbereich zwischen zwei Strahlen sicher erfasst werden müssen.

Strahlabstand	Mindestobjektdurchmesser	
5 mm	Strahlabstand + 5 mm	= 10 mm
10 mm / 20 mm / 40 mm	Strahlabstand + 10 mm	= 20 mm / 30 mm / 50 mm

HINWEIS**Mindestobjektdurchmesser bei Strahlbetriebsart „Kreuzstrahl“!**

↪ In der Strahlbetriebsart „Kreuzstrahl“ reduziert sich der Objektdurchmesser im Mittenbereich auf $1/2 \times$ Strahlabstand.

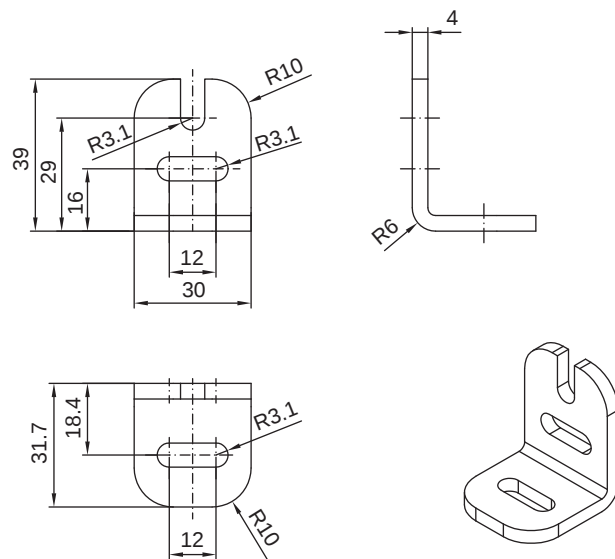
16.4 Maßzeichnungen



- | | |
|---|--|
| | alle Maße in mm |
| A | Strahlabstand (siehe Kapitel 16.1) |
| B | Messfeldlänge |
| C | IO-Link-/Analog-Geräte: Power In/Out |
| C | PROFIBUS-/CANopen-/RS485-Geräte: Power In/Out + Senderverbindung (Y-Leitung) |
| D | IO-Link-/Analog-Geräte: Verbindung zum Sender |
| E | Verbindung zum Empfänger |
| F | Gewinde M6 |
| G | Befestigungsnut |
| L | Profillänge (siehe Tabelle 16.4) |
| R | Empfänger |
| T | Sender |
| Y | Geräte mit Strahlabstand 5 mm: $Y = 2,5$ mm |
| Y | Geräte mit Strahlabstand 10, 20, 40 mm: $Y = 5$ mm |

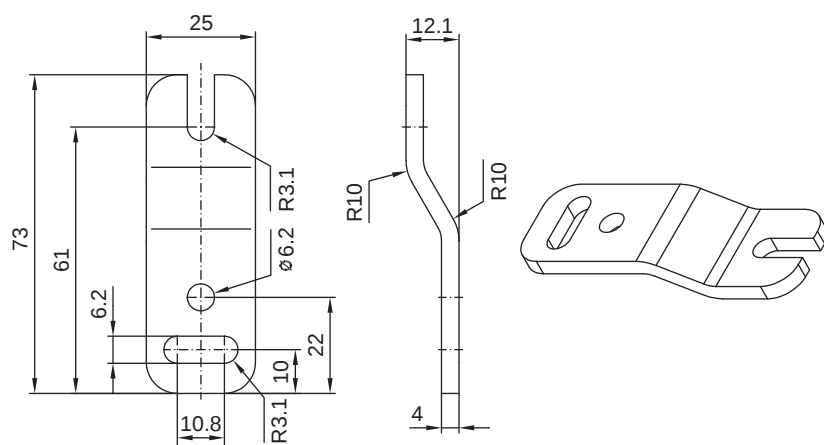
Bild 16.1: CML 700i mit axialem bzw. mit rückseitigem Steckverbinderabgang

16.5 Maßzeichnungen Zubehör



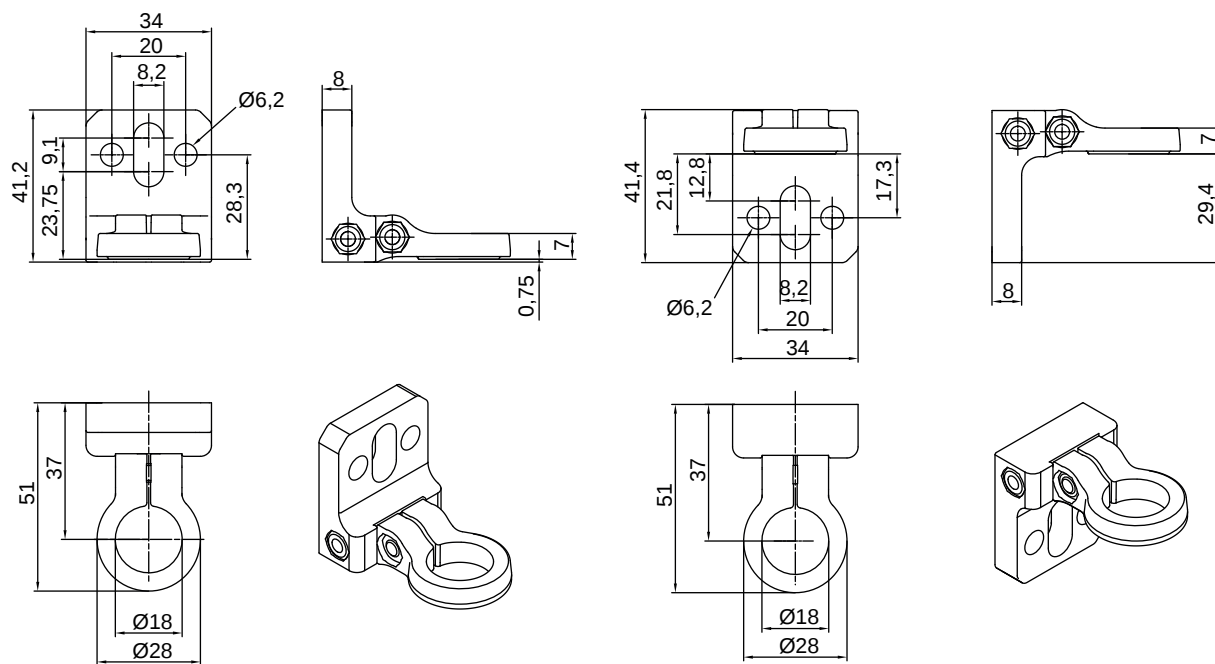
alle Maße in mm

Bild 16.2: Winkelhalterung BT-2L



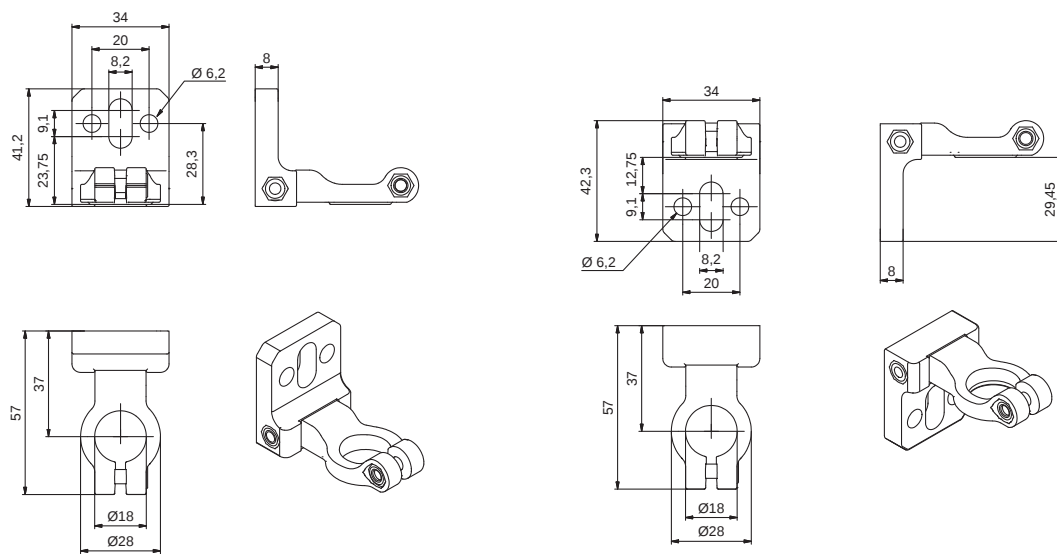
alle Maße in mm

Bild 16.3: Parallelhalterung BT-2Z



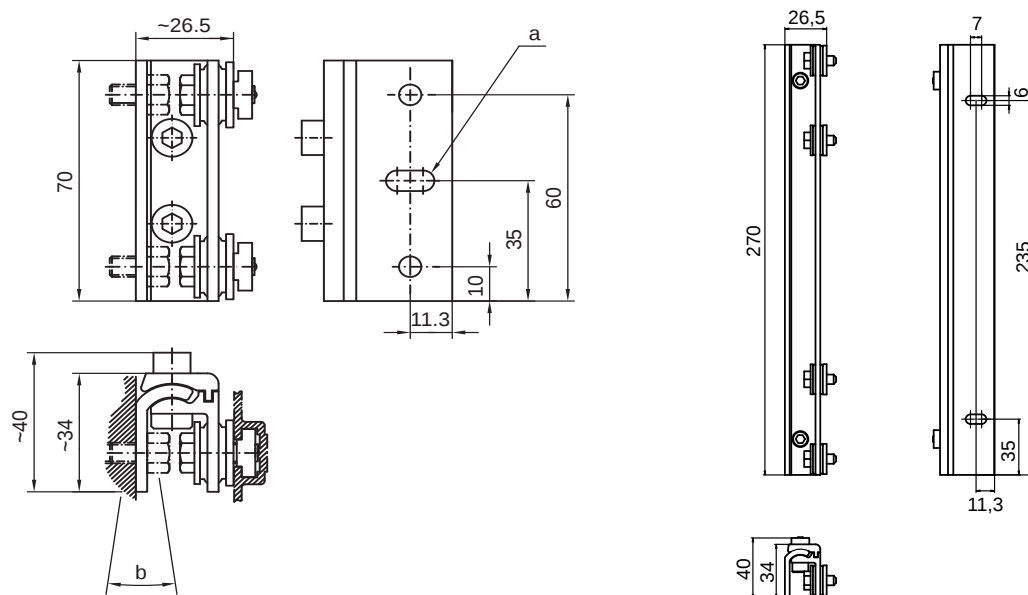
alle Maße in mm

Bild 16.4: Drehhalterung BT-2R1 (in zwei Montage-Ansichten)



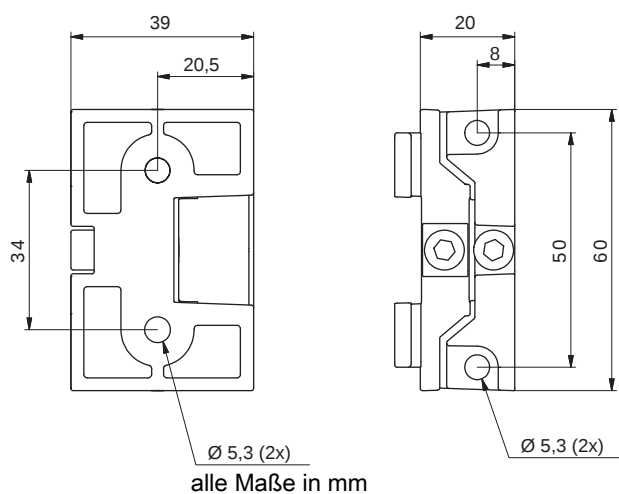
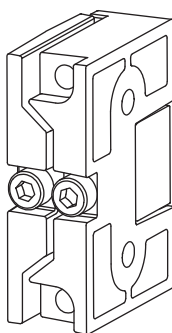
alle Maße in mm

Bild 16.5: Drehhalterung BT-2HF



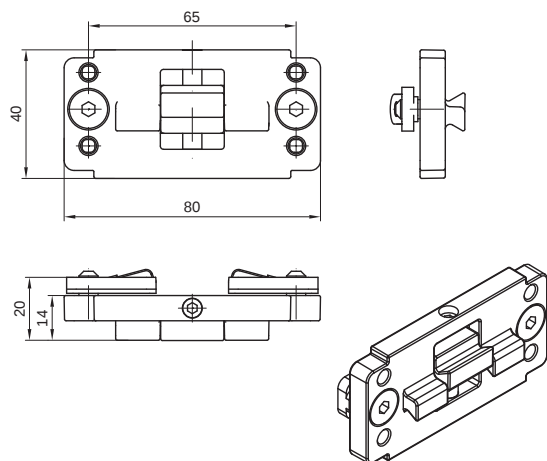
alle Maße in mm

Bild 16.6: Schwenkhalterungen BT-2SSD und BT-2SSD-270



alle Maße in mm

Bild 16.7: Schwenkhalterungen BT-2SB10/BT-2SB10-S



alle Maße in mm

Bild 16.8: Klemmhalterung BT-2P40

17 Bestellhinweise und Zubehör

17.1 Nomenklatur

Artikelbezeichnung:

CMLbbbi- fss-xxxx.akkkooo-eepppp

Tabelle 17.1: Artikelschlüssel

CML	Funktionsprinzip: Messender Lichtvorhang
bbb	Serie: 720: Messender Lichtvorhang, Reichweite bis 6 m, 30 µs je Strahl, Profilbreite 29 mm 730**: Messender Lichtvorhang, Reichweite bis 9 m, 10 µs je Strahl, Profilbreite 29 mm, Erkennung transparenter Objekte bis 3,5 m
i	Schnittstellenart: i: Voll integrierte Schnittstelle
f	Funktionsklassen: T: Sender (Transmitter) R: Empfänger (Receiver)
ss	Strahlabstand: 05: 5 mm 10: 10 mm 20: 20 mm 40: 40 mm
xxxx	Messfeldlänge [mm], abhängig vom Strahlabstand: Werte siehe nachstehende Tabelle
a	Ausstattung: A: Steckverbinderabgang axial R: Steckverbinderabgang rückseitig
kkk	Schnittstelle (nur in Verbindung mit Empfänger, Funktionsklasse R): Wegfall: Nur für Sender /L: IO-Link /CN: CANopen /PB: PROFIBUS /PN: PROFINET /CV: Analoger Ausgang 4 ... 20 mA und 0 ... 10 V /D3: RS 485 Modbus
ooo	Optionen: Wegfall: Keine Option PS: Power Setting zur Objekterkennung in teiltransparenten Medien nur in Verbindung mit Schnittstelle /CV
eee	Elektrischer Anschluss: M12: M12-Rundsteckverbinder
ppp	Umgebungsbedingungen: EX: Explosionsschutz 67: Gehäuse mit Schutzart IP 67
**: Nicht in der Ausführung mit Explosionsschutz erhältlich.	

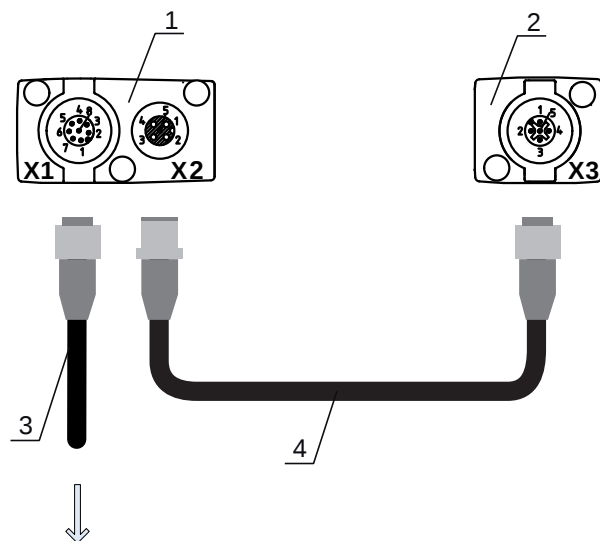
Tabelle 17.2: Messfeldlängen

Strahlabstand [mm]	Messfeldlängen [mm]								
5	160	240	320	400	480	560	640	720	800
	880	960	1040	1120	1200	1280	1360	1440	1520
	1600	1680	1760	1840	1920	2000	2080	2160	2240
	2320	2400	2560	2640	2720	2800	2880	2960	
10	160	320	480	640	800	960	1120	1280	1440
	1600	1760	1920	2080	2240	2400	2560	2720	2880
20	150	310	470	630	790	950	1110	1270	1430
	1590	1750	1910	2070	2230	2390	2550	2710	2870
40	290	610	930	1250	1570	1890	2210	2530	2850

Tabelle 17.3: Artikelbezeichnungen, Beispiele

Artikelbezeichnung	Eigenschaften
CML720i-T10-1580.A/ CN-M12-EX	CML 720i, Sender, Strahlabstand 10 mm, Messfeldlänge 1580 mm, Steckverbinderabgang axial, Schnittstelle CANopen, M12-Rundsteckverbinder, Explosionsschutz (Zonen 2 + 22)
CML720i-T05-1920.A/ CN-M12	CML 720i, Sender, Strahlabstand 5 mm, Messfeldlänge 1920 mm, Steckverbinderabgang axial, Schnittstelle CANopen, M12-Rundsteckverbinder
CML720i-T05-1920.A/ D3-M12	CML 720i, Sender, Strahlabstand 5 mm, Messfeldlänge 1920 mm, Steckverbinderabgang axial, Schnittstelle RS 485 Modbus, M12-Rundsteckverbinder
CML730i-T20-2720.A- M12	CML 730i, Sender, Strahlabstand 20 mm, Messfeldlänge 2720 mm, Steckverbinderabgang axial, M12-Rundsteckverbinder
CML730i-R20-2720.R/ PB-M12	CML 730i, Empfänger, Strahlabstand 20 mm, Messfeldlänge 2720 mm, Steckverbinderabgang rückseitig, Schnittstelle PROFIBUS, M12-Rundsteckverbinder
CML730i-R20-2720.R/ D3-M12	CML 730i, Empfänger, Strahlabstand 20 mm, Messfeldlänge 2720 mm, Steckverbinderabgang rückseitig, Schnittstelle RS 485 Modbus, M12-Rundsteckverbinder
CML730-R05-1280.R/ CV-PS-M12-M12	CML 730-PS, Empfänger, Strahlabstand 5 mm, Messfeldlänge 1280 mm, Steckverbinderabgang rückseitig, Analog-Schnittstelle, M12-Rundsteckverbinder

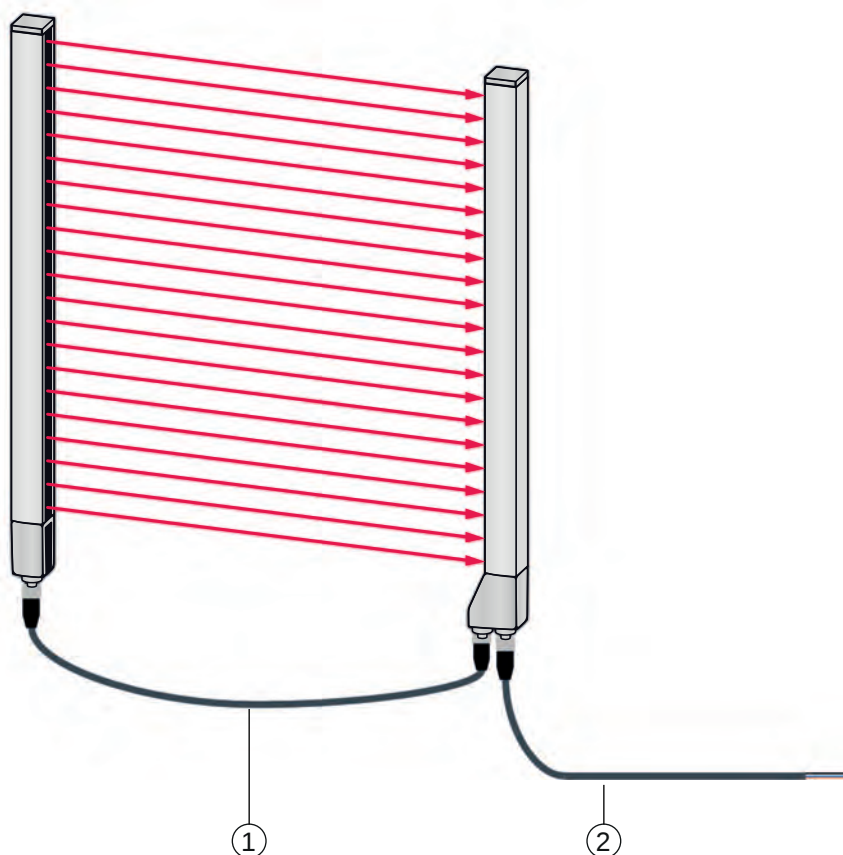
17.2 Zubehör – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle

**PWR IN/OUT**

- 1 Receiver (R) = Empfänger
- 2 Transmitter (T) = Sender
- 3 Anschlussleitung (M12-Buchse, 8-polig)
- 4 Synchronisationsleitung (M12-Stecker/Buchse, 5-polig)

Bild 17.1: Elektrischer Anschluss – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle

17.2.1 IO-Link-Analogschnittstelle (Anschluss in den Schaltschrank: Schraubklemmen)



- 1 X2/X3 Verbindungsleitung (Synchronisation Sender – Empfänger), siehe Tabelle 17.5
- 2 X1-Anschlussleitung (IO-Link/Analog-Signal, Digital IO, Power zum Anschluss an Steuerung im Schaltschrank), siehe Tabelle 17.4

Bild 17.2: IO-Link-Schnittstelle (Analog)

Tabelle 17.4: X1-Leitungszubehör – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
X1 Anschlussleitungen für CML 700i (IO-Link/Analog-Signal, Digital IO, Power zum Anschluss an Steuerung im Schaltschrank); siehe Bild 17.2		
50104591	K-D M12A-8P-2m-PUR	Anschlussleitung, M12-Buchse axial, 8-polig, Länge 2.000 mm, geschirmt, PUR-Leitung, offenes Leitungsende
50104590	K-D M12A-8P-5m-PUR	Anschlussleitung, M12-Buchse, 8-polig, Länge 5.000 mm, geschirmt, PUR-Leitung, offenes Leitungsende
50106882	K-D M12A-8P-10m-PUR	Anschlussleitung, M12-Buchse, 8-polig, Länge 10.000 mm, geschirmt, PUR-Leitung, offenes Leitungsende
429178	CB-M12-8GF	M12-Buchse axial, 8-polig, selbst-konfektionierbar

X1-Leitung (IO-Link/Analog): Aderfarben

- Pin1 = weiß
- Pin2 = braun
- Pin3 = grün
- Pin4 = gelb
- Pin5 = grau
- Pin6 = rosa
- Pin7 = blau
- Pin8 = rot

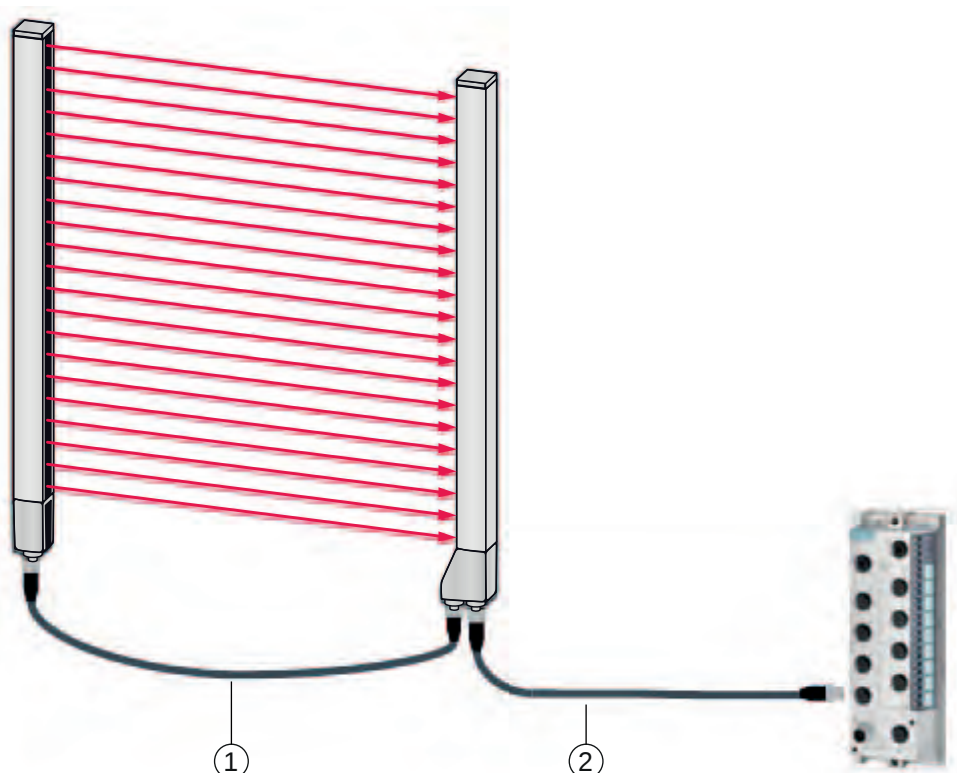


Die angegebenen Aderfarben gelten nur, wenn die Leitungen von Leuze verwendet werden.

Tabelle 17.5: X2/X3-Leitungszubehör – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
X2/X3 Verbindungsleitungen für CML 700i (Synchronisation Sender – Empfänger); siehe Bild 17.2		
50129779	KDS DN-M12-5A-M12-5A-P3-010	Verbindungsleitung, M12-Stecker/Buchse axial, 5-polig, A-kodiert, Länge 1.000 mm, geschirmt, PUR
50129780	KDS DN-M12-5A-M12-5A-P3-020	Verbindungsleitung, M12-Stecker/Buchse axial, 5-polig, A-kodiert, Länge 2.000 mm, geschirmt, PUR
50129781	KDS DN-M12-5A-M12-5A-P3-050	Verbindungsleitung, M12-Stecker/Buchse axial, 5-polig, A-kodiert, Länge 5.000 mm, geschirmt, PUR
50129782	KDS DN-M12-5A-M12-5A-P3-100	Verbindungsleitung, M12-Stecker/Buchse axial, 5-polig, A-kodiert, Länge 10.000 mm, geschirmt, PUR
50129783	KDS DN-M12-5A-M12-5A-P3-200	Verbindungsleitung, M12-Stecker/Buchse axial, 5-polig, A-kodiert, Länge 20.000 mm, geschirmt, PUR

17.2.2 IO-Link-Schnittstelle (Anschluss an IO-Link-Master)



- 1 X2/X3 Verbindungsleitungen (Synchronisation Sender – Empfänger), siehe Tabelle 17.7
 2 X1-Anschlussleitung (IO-Link, Power zum IO-Link-Master mit M12-Anschlüssen), siehe Tabelle 17.6

Bild 17.3: IO-Link-Schnittstelle (Anschluss zum IO-Link-Master)

Tabelle 17.6: X1-Leitungszubehör – CML 700i mit IO-Link-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
X1 Verbindungsleitungen für CML 700i (IO-Link, Power zum IO-Link-Master mit M12-Anschlüssen); siehe Bild 17.3		
50120999	K-DS M12A-8P-4P-2m-L-PUR	Verbindungsleitung: M12-Buchse, 8-polig, A-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 2.000 mm; M12-Stecker, 4-polig, A-kodiert
50121000	K-DS M12A-8P-4P-5m-L-PUR	Verbindungsleitung: M12-Buchse, 8-polig, A-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 5.000 mm; M12-Stecker, 4-polig, A-kodiert

Tabelle 17.7: X2/X3-Leitungszubehör – CML 700i mit IO-Link-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
X2/X3 Verbindungsleitungen für CML 700i (Synchronisation Sender – Empfänger); siehe Bild 17.3		
50129779	KDS DN-M12-5A-M12-5A-P3-010	Verbindungsleitung, M12-Stecker/Buchse axial, 5-polig, A-kodiert, Länge 1.000 mm, geschirmt, PUR
50129780	KDS DN-M12-5A-M12-5A-P3-020	Verbindungsleitung, M12-Stecker/Buchse axial, 5-polig, A-kodiert, Länge 2.000 mm, geschirmt, PUR

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
50129781	KDS DN-M12-5A-M12-5A-P3-050	Verbindungsleitung, M12-Stecker/Buchse axial, 5-polig, A-kodiert, Länge 5.000 mm, geschirmt, PUR
50129782	KDS DN-M12-5A-M12-5A-P3-100	Verbindungsleitung, M12-Stecker/Buchse axial, 5-polig, A-kodiert, Länge 10.000 mm, geschirmt, PUR
50129783	KDS DN-M12-5A-M12-5A-P3-200	Verbindungsleitung, M12-Stecker/Buchse axial, 5-polig, A-kodiert, Länge 20.000 mm, geschirmt, PUR

17.3 Zubehör – Befestigungstechnik

Tabelle 17.8: Befestigungstechnik-Zubehör

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
Befestigungstechnik		
429056	BT-2L	L-Haltewinkel (Winkelhalterung), 2 Stück
429057	BT-2Z	Z-Halterung (Parallelhalterung), 2 Stück
429046	BT-2R1	Drehhalterung 360°, 2 Stück inkl. 1 Stück MLC-Zylinder
429058	BT-2SSD	Schwenkhalterung mit Schwingungsdämpfung, $\pm 8^\circ$, 70 mm lang, 2 Stück
429059	BT-4SSD	Schwenkhalterung mit Schwingungsdämpfung $\pm 8^\circ$, 70 mm lang, 4 Stück
429049	BT-2SSD-270	Schwenkhalterung mit Schwingungsdämpfung, $\pm 8^\circ$, 270 mm lang, 2 Stück
424422	BT-2SB10	Schwenkhalterung, $\pm 8^\circ$, 2 Stück
424423	BT-2SB10-S	Schwenkhalterung mit Schwingungsdämpfung, $\pm 8^\circ$, 2 Stück
429393	BT-2HF	Drehhalterung 360°, 2 Stück, inkl. 1 Stück CML-Zylinder
429394	BT-2HF-S	Drehhalterung 360°, 2 Stück, mit Schwingungsdämpfung, inkl. 1 Stück CML-Zylinder
424417	BT-2P40	Halterungs-Set, bestehend aus 2 Stück Klemmhalterung BT-P40; zur Befestigung in Gerätesäule UDC-S2-R
425740	BT-10NC60	Nutenstein mit M6-Gewinde, 10 Stück
425741	BT-10NC64	Nutenstein mit M6- und M4-Gewinde, 10 Stück
425742	BT-10NC65	Nutenstein mit M6- und M5-Gewinde, 10 Stück

17.4 Zubehör – PC-Anschluss

Tabelle 17.9: Zubehör – PC-Anschlusskonfiguration

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
IO-Link USB -Master V2.0		
50121098	SET MD12-US2-IL1.1 + Zubehör	IO-Link USB-Master V2.0 Steckernetzteil (24 V/24 W) mit internationalen Adaptern Hi-Speed USB 2.0 Anschlussleitung; USB A- auf Mini-USB Datenträger mit Software, Treibern und Dokumentation
Adapterleitungen für CML 700i (IO-Link, Analog)		
50120999	K-DS M12A-8P-4P-2m L-PUR	Adapterleitung: M12-Buchse, 8-polig, B-kodiert; PUR-Leitung, Länge 2.000 mm; M12-Stecker, 5-polig, B-kodiert
50121000	K-DS M12A-8P-4P-5m L-PUR	Adapterleitung: M12-Buchse, 8-polig, B-kodiert; PUR-Leitung, Länge 5.000 mm; M12-Stecker, 5-polig, B-kodiert

17.5 Zubehör – Schutzfolie

Tabelle 17.10: Schutzfolie

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
50143913	PT 20-CL3500	Schutzfolie, Rolle, 20 mm breit, 350 m lang

17.6 Zubehör – Gerätesäulen

Nur für Geräte mit Steckverbinderabgang axial

Tabelle 17.11: Zubehör – Gerätesäulen

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
549881	UDC-1000-S2-R	Gerätesäule, U-förmig, Profilhöhe 1000 mm
549882	UDC-1300-S2-R	Gerätesäule, U-förmig, Profilhöhe 1300 mm
549883	UDC-1600-S2-R	Gerätesäule, U-förmig, Profilhöhe 1600 mm
549884	UDC-1900-S2-R	Gerätesäule, U-förmig, Profilhöhe 1900 mm
549885	UDC-2500-S2-R	Gerätesäule, U-förmig, Profilhöhe 2500 mm
549886	UDC-3100-S2-R	Gerätesäule, U-förmig, Profilhöhe 3100 mm

17.7 Lieferumfang

- 1 Sender inkl. 2 Nutensteine (ab 2 m Profillänge: 3 Nutensteine; ab 2,5 m Profillänge: 4 Nutensteine)
- 1 Empfänger inkl. 2 Nutensteine, (ab 2 m Profillänge: 3 Nutensteine; ab 2,5 m Profillänge: 4 Nutensteine)
- 1 Betriebsanleitung (PDF-Datei auf Datenträger)

-  Anschluss- bzw. Verbindungsleitungen, Befestigungen, IO-Link USB-Master (inkl. Konfigurationssoftware *Sensor Studio*) usw. sind nicht im Lieferumfang enthalten, sondern müssen separat bestellt werden.
-  Geräte mit rückseitigem Steckverbinderabgang werden zusätzlich mit einem Zylinder und einer Schraube geliefert. Diese extra Teile werden bei Montage mit der Drehhalterung BT-2R1 benötigt (siehe Tabelle 17.8).

18 EG-Konformitätserklärung

Die messenden Lichtvorhänge der Baureihe CML wurden unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.

Der Hersteller der Produkte, die Leuze electronic GmbH + Co. KG in D-73277 Owen, besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.

