Leuze

Original-Betriebsanleitung

CML 730i

Messender Lichtvorhang

The Sensor People

Technische Änderungen vorbehalten
DE • 2021-07-28 • 50123880

© 2020
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 . . . 9
1.1 Verwendete Darstellungsmittel . . . 9
1.2 Begriffe und Abkürzungen . . . 9

2 Sicherheit . . . 12
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung . . . 12
2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung . . . 12
2.3 Befähigte Personen . . . 12
2.4 Haftungsausschluss . . . 13

3 Gerätebeschreibung . . . 14
3.1 Allgemeines . . . 14
3.2 Generelle Leistungsmerkmale . . . 15
3.3 Anschlusstechnik . . . 16
3.4 Anzeigeelemente . . . 16
3.4.1 Betriebsanzeigen am Empfänger-Bedienfeld . . . 16
3.4.2 Display am Empfänger-Bedienfeld . . . 16
3.4.3 Betriebsanzeigen am Sender . . . 18
3.5 Bedienelemente am Empfänger-Bedienfeld . . . 18
3.6 Menüstruktur des Empfänger-Bedienfeldes . . . 18
3.7 Menüführung am Empfänger-Bedienfeld . . . 20
3.7.1 Bedeutung der Display-Symbole . . . 20
3.7.2 Ebenendarstellung . . . 21
3.7.3 Menü-Navigation . . . 21
3.7.4 Werteparameter editieren . . . 22
3.7.5 Auswahlparameter editieren . . . 23

4 Funktionen . . . 24
4.1 Strahlbetriebsarten . . . 24
4.1.1 Parallel . . . 24
4.1.2 Diagonal . . . 24
4.1.3 Kreuzstrahl . . . 25
4.2 Messstrahlreihenfolge . . . 26
4.3 Beamstream . . . 27
4.4 Auswertefunktionen . . . 28
4.5 Haltefunktion . . . 29
4.6 Blanking . . . 29
4.7 Power-Up Teach . . . 31
4.8 Smoothing . . . 31
4.9 Kaskadierung/Triggerung . . . 33
4.9.1 Externe Triggerung . . . 35
4.9.2 Interne Triggerung . . . 35
4.10 Blockauswertung von Strahlbereichen . . . 37
4.10.1 Strahlbereich definieren . . . 37
4.10.2 Autosplitting . . . 37
4.10.3 Zuordnung Strahlbereich zu Schaltausgang . . . 37
4.10.4 Höhenbereich einlernen . . . 39
4.11 Schaltausgänge . . . 40
4.11.1 Hell-/Dunkel-Umschaltung . . . 40
4.11.2 Zeitfunktionen . . . 40
4.12 Störunterdrückung (Auswertetiefe) . . . 41

5 Applikationen . . . 42

5.1 Höhenmessung . . . 42
5.2 Objektvermessung . . . 43
5.3 Breitenmessung, Lageerkennung . . . 44
5.4 Konturvermessung . . . 45
5.5 Lückensteuerung/Lückenvermessung . . . 45
5.6 Locherkennung . . . 46

6 Montage und Installation . . . 47
6.1 Lichtvorhang montieren . . . 47
6.2 Definition von Bewegungsrichtungen . . . 48
6.3 Befestigung über Nutensteine . . . 49
6.4 Befestigung über Drehhalterung . . . 50
6.5 Befestigung über Schwenkhalterungen . . . 51

7 Elektrischer Anschluss . . . 52
7.1 Schirmung und Leitungslängen . . . 52
7.1.1 Schirmung . . . 52
7.1.2 Leitungslängen bei geschirmten Leitungen . . . 54
7.2 Anschluss- und Verbindungsleitungen . . . 55
7.3 Geräteanschlüsse . . . 55
7.4 Digitale Ein-/Ausgänge am X1-Anschluss . . . 55
7.5 Elektrischer Anschluss – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle . . . 56
7.5.1 X1-Anschlussbelegung – CML 700i mit IO-Link-Schnittstelle . . . 56
7.5.2 X1-Anschlussbelegung – CML 700i mit Analogschnittstelle . . . 57
7.5.3 X2/X3-Anschlussbelegung – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle . . . 58
7.6 Elektrischer Anschluss – CML 700i mit CANopen-, PROFIBUS- und RS 485 Modbus-Schnittstelle 58
7.6.1 Anschlussbelegung – CML 700i mit CANopen-, PROFIBUS- und RS 485 Modbus-Schnittstelle 59
7.6.2 X2-Anschlussbelegung – CML 700i mit CANopen-Schnittstelle . . . 61
7.6.3 X2-Anschlussbelegung – CML 700i mit PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle. 61
7.7 Elektrischer Anschluss – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle . . . 62
7.7.1 Anschlussbelegung – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle . . . 63
7.7.2 X2-Anschlussbelegung – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle . . . 64
7.8 Elektrische Versorgung . . . 65

8 In Betrieb nehmen – Basiskonfiguration . . . 66
8.1 Sender und Empfänger ausrichten . . . 66
8.2 Einlernen der Umgebungsbedingungen (Teach) . . . 68
8.2.1 Teach über das Empfänger-Bedienfeld . . . 68
8.2.2 Teach über ein Steuersignal von der Steuerung . . . 70
8.3 Ausrichtung überprüfen . . . 71
8.4 Einstellen der Funktionsreserve . . . 71
8.5 Erweiterte Konfigurationen am Empfänger-Bedienfeldmenü . . . 72
8.5.1 Digitale Ein-/Ausgänge festlegen . . . 72
8.5.2 Einstellen des Schaltverhaltens der Schaltausgänge . . . 75
8.5.3 Auswertetiefe festlegen . . . 76
8.5.4 Anzeigeeigenschaften festlegen . . . 76
8.5.5 Sprachumstellung . . . 77
8.5.6 Produktinformationen . . . 77
8.5.7 Rücksetzen auf Werkseinstellungen . . . 78

9 In Betrieb nehmen – Analogausgang . . . 79

9.1 Analogausgang-Konfiguration am Empfänger-Bedienfeld 79
9.2 Analogausgang-Konfiguration über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* 79
9.3 Verhalten des Analogausgangs. 80

10 In Betrieb nehmen – IO-Link-Schnittstelle 82
10.1 IO-Link-Gerät Konfigurationen am Empfänger-Bedienfeld festlegen 82
10.2 Konfigurationen über das IO-Link-Mastermodul der SPS-spezifischen Software festlegen82
10.3 Parameter-/Prozessdaten bei IO-Link 83
10.4 Data storage (DS) 97

11 In Betrieb nehmen – CANopen-Schnittstelle 98
11.1 CANopen-Basiskonfiguration am Empfänger-Bedienfeld festlegen 98
11.2 Konfigurationen über die SPS-spezifische Software des CANopen-Masters festlegen . . 98
11.3 Parameter-/Prozessdaten bei CANopen 99

12 In Betrieb nehmen – PROFIBUS-Schnittstelle 114
12.1 PROFIBUS-Basiskonfiguration am Empfänger-Bedienfeld festlegen 114
12.2 Konfigurationen über die SPS-spezifische Software festlegen 114
12.3 Allgemeines zum PROFIBUS 115
12.4 Konfigurationsparameter bzw. Prozessdaten. 115
12.4.1 Modulübersicht 116
12.4.2 Sensor-Steuermodul (Modul 0) 116
12.4.3 Auswertefunktionen (16 Bit) (Modul 1) 117
12.4.4 Beamstream (16 Bit) (Modul 2) 117
12.4.5 Beamstream (32 Bit) (Modul 3) 117
12.4.6 Beamstream (64 Bit) (Modul 4) 118
12.4.7 Beamstream (128 Bit) (Modul 5) 118
12.4.8 Beamstream (256 Bit) (Modul 6) 118
12.4.9 Beamstream (512 Bit) (Modul 7) 118
12.4.10 Beamstream (1024 Bit) (Modul 8) 118
12.4.11 Beamstream (1774 Bit) (Modul 9) 119
12.4.12 Geräteparameter lesen (Modul 10) 119
12.4.13 Allgemeine Einstellungen (Modul 11) 120
12.4.14 Erweiterte Einstellungen (Modul 12) 121
12.4.15 Konfiguration digitale IOs (Modul 13) 121
12.4.16 Teach-Einstellungen (Modul 14) 122
12.4.17 Kaskadierungskonfiguration (Modul 15) 122
12.4.18 Konfiguration Blanking (Modul 17) 123
12.4.19 Konfiguration Auto-Splitting (Modul 18). 124
12.4.20 Bereichs-Einstellungen (Modul 19) 124

13 In Betrieb nehmen – PROFINET-Schnittstelle 128
13.1 PROFINET-Basiskonfiguration am Empfänger-Bedienfeld überprüfen. 128
13.2 PROFINET-Schnittstelle konfigurieren 128
13.2.1 PROFINET-Kommunikationsprofil. 129
13.2.2 Conformance Classes 130
13.3 Projektierung für die Steuerung. 130
13.4 Parameter- und Prozessdaten bei PROFINET 132
13.4.1 Allgemeines zum PROFINET 132
13.4.2 Modulübersicht 132
13.4.3 DAP-Modul 134
13.4.4 Sensor-Steuermodul (Modul 00) 134
13.4.5 Erster unterbrochener Strahl (Modul 01). 134
13.4.6 Erster nicht unterbrochener Strahl (Modul 02) 134
13.4.7 Letzter unterbrochener Strahl (Modul 03) 135
13.4.8 Letzter nicht unterbrochener Strahl (Modul 04). 135

13.4.9 Anzahl unterbrochener Strahlen (Modul 05) . . . 135
13.4.10 Anzahl nicht unterbrochener Strahlen (Modul 06) . . . 135
13.4.11 Strahlbereich 16 bis 1 (Modul 07) . . . 136
13.4.12 Strahlbereich 32 bis 17 (Modul 08) . . . 136
13.4.13 Status digitale Ein-/Ausgänge (Modul 09) . . . 136
13.4.14 Status CML 700i (Modul 10) . . . 136
13.4.15 CML 700i Detaillerte Statusinformation (Modul 11) . . . 137
13.4.16 Beamstream (Module 20 … 27) . . . 137
13.4.17 Allgemeine Einstellungen (Modul 30) . . . 140
13.4.18 Erweiterte Einstellungen (Modul 31) . . . 140
13.4.19 Konfiguration digitale IOs (Modul 32) . . . 140
13.4.20 Teach-Einstellungen (Modul 33) . . . 141
13.4.21 Konfiguration Kaskadierung (Modul 34) . . . 142
13.4.22 Konfiguration Blanking (Modul 35) . . . 142
13.4.23 Konfiguration Auto-Splitting (Modul 36) . . . 143
13.4.24 Bereichs-Einstellungen (Module 40 … 71) . . . 143
13.4.25 Steuer-Kommandos (Modul 80) . . . 144

14 In Betrieb nehmen – RS 485 Modbus-Schnittstelle . . . 148
14.1 RS 485 Modbus-Basiskonfigurationen am Empfänger-Bedienfeld festlegen . . . 148
14.2 Konfigurationen über das RS 485 Modbus-Schnittstellenmodul der SPS-Software festlegen 148
14.2.1 Modbus-Lesezugriff . . . 149
14.2.2 Modbus-Schreibzugriff . . . 150
14.2.3 Fehlerprüfung (CRC-Berechnung) . . . 150
14.2.4 Konfigurationen über die SPS-spezifische Software festlegen . . . 152
14.3 Parameter-/Prozessdaten bei RS 485 Modbus . . . 152
14.4 Autosend-Modus . . . 163
14.4.1 Umschalten von RS 485 Modbus auf Autosend-Modus . . . 164
14.4.2 Aufbau des Datenrahmens im Binärformat . . . 164
14.4.3 Aufbau des Datenrahmens im ASCII-Format . . . 165
14.4.4 Umschalten von Autosend-Modus auf RS 485 Modbus . . . 165

15 Beispielkonfigurationen . . . 166
15.1 Beispielkonfiguration – Auslesen von 64 Strahlen (Beamstream) . . . 166
15.1.1 Konfiguration Beamstream-Prozessdaten über IO-Link-Interface . . . 166
15.1.2 Konfiguration Beamstream-Prozessdaten über CANopen-Schnittstelle . . . 166
15.1.3 Konfiguration Beamstream-Prozessdaten über PROFIBUS-Schnittstelle . . . 166
15.1.4 Konfiguration Beamstream-Prozessdaten über PROFINET-Schnittstelle . . . 166
15.1.5 Konfiguration Beamstream-Prozessdaten über RS 485 Modbus-Schnittstelle . . . 167
15.2 Beispielkonfiguration – Zuordnen von Strahl 1 … 32 auf den Ausgang Pin 2 . . . 167
15.2.1 Konfiguration Bereichs-/Ausgangszuordnung (allgemein) . . . 167
15.2.2 Konfiguration Bereichs-/Ausgangszuordnung über IO-Link-Schnittstelle . . . 168
15.2.3 Konfiguration Bereichs-/Ausgangszuordnung über CANopen-Schnittstelle . . . 169
15.2.4 Konfiguration Bereichs-/Ausgangszuordnung über PROFIBUS-Schnittstelle . . . 169
15.2.5 Konfiguration Bereichs-/Ausgangszuordnung über PROFINET-Schnittstelle . . . 169
15.2.6 Konfiguration Bereichs-/Ausgangszuordnung über RS 485 Modbus-Schnittstelle . . . 170
15.3 Beispielkonfiguration – Locherkennung . . . 170
15.3.1 Konfiguration Locherkennung über IO-Link-Schnittstelle . . . 171
15.3.2 Konfiguration Locherkennung über CANopen-Schnittstelle . . . 171
15.3.3 Konfiguration Locherkennung über PROFIBUS-Schnittstelle . . . 171
15.3.4 Konfiguration Locherkennung über PROFINET-Schnittstelle . . . 172
15.3.5 Konfiguration Locherkennung über RS 485 Modbus-Schnittstelle . . . 172
15.4 Beispielkonfiguration – Blankingbereiche aktivieren und deaktivieren . . . 172
15.4.1 Konfiguration Blankingbereiche (allgemein) . . . 172
15.4.2 Konfiguration Blankingbereiche über IO-Link-Schnittstelle . . . 173
15.4.3 Konfiguration Blankingbereiche über CANopen-Schnittstelle . . . 173
15.4.4 Konfiguration Blankingbereiche über PROFIBUS-Schnittstelle . . . 174

15.4.5 Konfiguration Blankingbereiche über PROFINET-Schnittstelle . . . 174
15.4.6 Konfiguration Blankingbereiche über RS 485 Modbus-Schnittstelle . . . 174
15.5 Beispielkonfiguration – Smoothing . . . 175
15.5.1 Konfiguration Smoothing (allgemein) . . . 175
15.5.2 Konfiguration Smoothing über IO-Link-Schnittstelle . . . 175
15.5.3 Konfiguration Smoothing über CANopen-Schnittstelle . . . 175
15.5.4 Konfiguration Smoothing über PROFIBUS-Schnittstelle . . . 176
15.5.5 Konfiguration Smoothing über PROFINET-Schnittstelle . . . 176
15.5.6 Konfiguration Smoothing über RS 485 Modbus-Schnittstelle . . . 176
15.6 Beispielkonfiguration – Kaskadierung . . . 176
15.6.1 Konfiguration Kaskadierung (allgemein) . . . 176
15.6.2 Konfiguration Kaskadierung über IO-Link-Schnittstelle . . . 179
15.6.3 Konfiguration Kaskadierung über CANopen-Schnittstelle . . . 181
15.6.4 Konfiguration Kaskadierung über PROFIBUS-Schnittstelle . . . 183
15.6.5 Konfiguration Kaskadierung über PROFINET-Schnittstelle . . . 185
15.6.6 Konfiguration Kaskadierung über RS 485 Modbus-Schnittstelle . . . 187

16 Anschluss an einen PC – *Sensor Studio* . . . 189
16.1 Systemvoraussetzungen . . . 189
16.2 Konfigurationssoftware *Sensor Studio* und IO-Link USB-Master installieren . . . 190
16.2.1 FDT Rahmen *Sensor Studio* installieren . . . 190
16.2.2 Treiber für IO-Link USB-Master installieren . . . 191
16.2.3 IO-Link USB-Master an PC anschliessen . . . 191
16.2.4 IO-Link USB-Master an den Lichtvorhang anschliessen . . . 191
16.2.5 DTM und IODD installieren . . . 193
16.3 Starten der Konfigurationssoftware *Sensor Studio* . . . 193
16.4 Kurzbeschreibung der Konfigurationssoftware *Sensor Studio* . . . 195
16.4.1 FDT-Rahmenmenü . . . 196
16.4.2 Funktion *IDENTIFIKATION* . . . 196
16.4.3 Funktion *KONFIGURATION* . . . 196
16.4.4 Funktion *PROZESS* . . . 197
16.4.5 Funktion *DIAGNOSE* . . . 198
16.4.6 *Sensor Studio* beenden . . . 198

17 Fehler beheben . . . 199
17.1 Was tun im Fehlerfall? . . . 199
17.2 Betriebsanzeigen der Leuchtdioden . . . 199
17.3 Fehlercodes im Display . . . 200

18 Pflegen, Instand halten und Entsorgen . . . 204
18.1 Reinigen . . . 204
18.2 Schutzfolie . . . 204
18.3 Instandhaltung . . . 204
18.3.1 Firmware-Update . . . 204
18.4 Entsorgen . . . 204

19 Service und Support . . . 205

20 Technische Daten . . . 206
20.1 Allgemeine Daten . . . 206
20.2 Zeitverhalten . . . 209
20.3 Minimaler Objektdurchmesser bei nicht bewegten Objekten . . . 211
20.4 Maßzeichnungen . . . 213
20.5 Maßzeichnungen Zubehör . . . 215

21 Bestellhinweise und Zubehör 219
21.1 Nomenklatur 219
21.2 Zubehör – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle 221
21.2.1 IO-Link-Analogschnittstelle (Anschluss in den Schaltschrank: Schraubklemmen) . . . 221
21.2.2 IO-Link-Schnittstelle (Anschluss an IO-Link-Master) 223
21.3 Zubehör – CML 700i mit CANopen-, PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle . . 224
21.3.1 CANopen-Schnittstelle 224
21.3.2 PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle 227
21.3.3 PROFIBUS/RS 485 Modbus-Schnittstelle (Alternativer Abschlusswiderstand) 231
21.3.4 PROFIBUS/RS 485 Modbus-Schnittstelle (Konfiguration mit nachfolgendem Slave) . 232
21.4 Zubehör – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle 232
21.5 Zubehör – Befestigungstechnik 235
21.6 Zubehör – PC-Anschluss 235
21.7 Zubehör – Schutzfolie 236
21.8 Zubehör – Gerätesäulen 236
21.9 Zubehör – Freiblasvorrichtung 236
21.10 Lieferumfang 237

22 EG-Konformitätserklärung 238

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

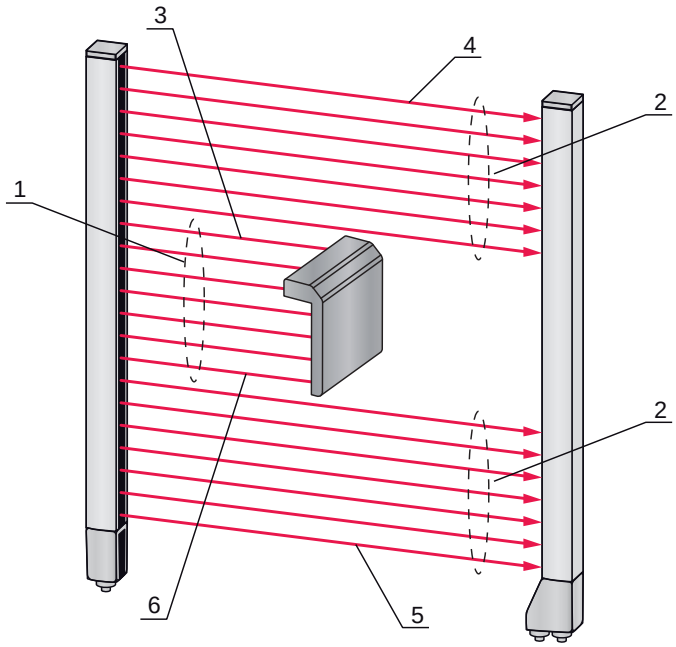
	Einstellungen	Fettdarstellung Zeigt Ihnen, dass dieses Feld aktuell ausgewählt ist und im Empfänger-Display hell hinterlegt angezeigt wird.
	Digitale EA	Normaldarstellung Zeigt Ihnen, dass dieses Feld aktuell nicht ausgewählt ist (ist im Empfänger-Display nicht hervorgehoben).

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)
EDS	Electronic Data Sheet (EDS-Datei – für CANopen-Schnittstelle) Beschreibung des Geräts für die Steuerung

GSD (**G**eneric **S**tation **D**escription)	Geräte-Stammdaten-Datei (GSD-Datei) für PROFIBUS-Schnittstelle Beschreibung des Geräts für die Steuerung
GSDML (**G**eneric **S**tation **D**escription **M**arkup **L**anguage)	Geräte-Stammdaten-Datei (GSDML-Datei) für PROFINET-Schnittstelle Beschreibung des Geräts für die Steuerung
DAP (**D**evice **A**ccess **P**oint)	DAP-Modul: Kommunikations-Zugangspunkt für PROFINET-Geräte
IODD	IO Device Description (IODD-Datei – für IO-Link-Schnittstelle) Beschreibung des Geräts für die Steuerung
GUI (**G**raphical **U**ser **I**nterface)	Grafische Benutzeroberfläche
RTU	Remote Terminal Unit (serieller RS 485 Modbus RTU-Modus)
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 (Empfindlichkeitseinstellung)	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. Zykluszeit = Strahlanzahl x Ansprechzeit pro Strahl + Auswertezeit



1 TIB (Anzahl aller unterbrochenen Strahlen)
2 TNIB (Anzahl aller nicht unterbrochenen Strahlen)
3 LIB (Letzter unterbrochener Strahl)
4 LNIB (Letzter nicht unterbrochener Strahl)
5 FNIB (Erster nicht unterbrochener Strahl)
6 FIB (Erster unterbrochener Strahl)

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.

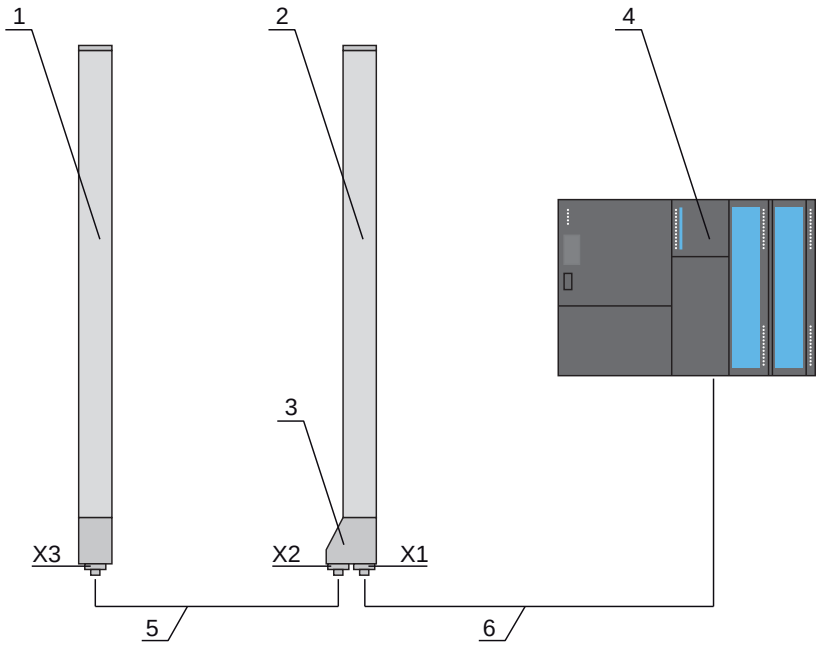
3 Gerätebeschreibung

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.

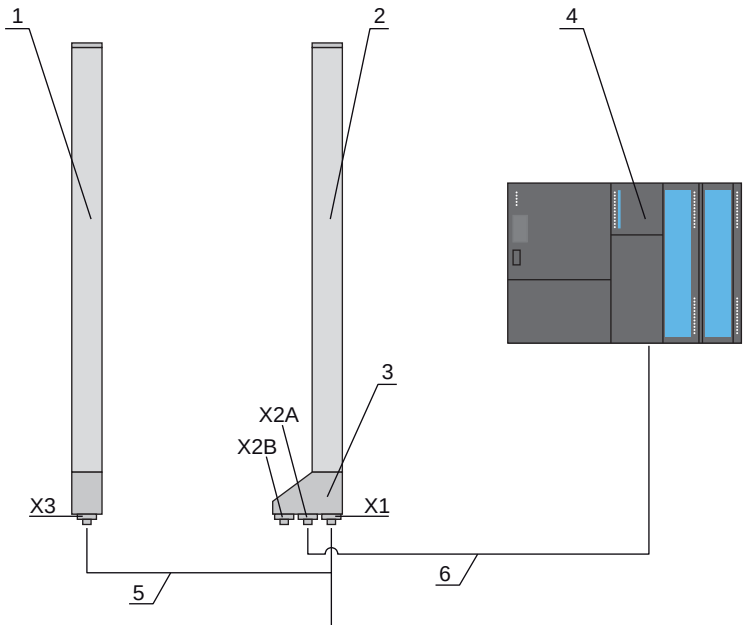
Das Gesamtsystem des Lichtvorhangs besteht aus einem Sender und einem Empfänger, einschließlich der Verbindungs- bzw. Anschlussleitungen.

- 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.



1 Sender
2 Empfänger
3 EA-Logik mit Bedienfeld
4 Steuerung (SPS)
5 Synchronisationsleitung
6 Anschlussleitung für Versorgungsspannung und Messdaten-Interface

Bild 3.1: Gesamtsystem im Zusammenspiel mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung



1 Sender
2 Empfänger
3 EA-Logik mit Bedienfeld
4 Steuerung (SPS)
5 Anschluss- und Synchronisationsleitung für Versorgungsspannung und Synchronisation Sender – Empfänger
6 Anschlussleitung für Messdaten-Interface; Anschluss von X2A zur Steuerung

Bild 3.2: PROFINET-System im Zusammenspiel mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung

3.2 Generelle Leistungsmerkmale

Die wichtigsten Leistungsmerkmale der Baureihe CML 730i sind:
Die wichtigsten Leistungsmerkmale der Baureihe CML 730-PS sind:

- Betriebsreichweite bis zu 9500 mm
- Messfeldlängen von 150 mm bis 2960 mm
- Strahlabstände von 5 mm, 10 mm, 20 mm, 40 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:
  - IO-Link:
    4 digitale Ein-/Ausgänge (konfigurierbar)
  - CANopen, PROFIBUS-DP, RS 485 Modbus, PROFINET:
    2 digitale Ein-/Ausgänge (konfigurierbar) plus IO-Link
  - Analog:
    2 analoge Strom-/Spannungsausgänge plus IO-Link
    2 digitale Ein-/Ausgänge (konfigurierbar)
- Blanking nicht benötigter Strahlen
- Smoothing zur Störunterdrückung
- Kaskadierung mehrerer Geräte
- Blockauswertung von Strahlbereichen
- Positions- / Locherkennung bei kontinuierlicher Bahnware
- Erkennung transparenter Medien

3.3 Anschlusstechnik

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
Empfänger	X2A, X2B	M12-Buchse, 4-polig (PROFINET-Schnittstelle)
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:

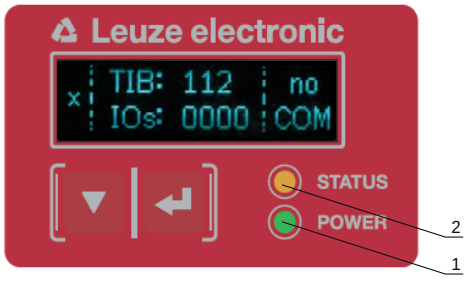
- zwei Leuchtdioden
- ein OLED-Display (Organic Light-Emitting Diode), zweizeilig

Am Sender befindet sich folgendes Anzeigeelement:

- eine Leuchtdiode

3.4.1 Betriebsanzeigen am Empfänger-Bedienfeld

Am Empfänger-Bedienfeld befinden sich zwei Leuchtdioden zur Funktionsanzeige.



1 LED1, grün
2 LED2, gelb

Bild 3.3: 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 17.2
		AUS	Sensor nicht betriebsbereit
2	gelb	EIN (Dauerlicht)	Alle aktiven Strahlen frei – mit Funktionsreserve
		blinkend	siehe Kapitel 17.2
		AUS	mindestens ein Strahl unterbrochen (Objekt detektiert)

3.4.2 Display am Empfänger-Bedienfeld

Am Empfänger befindet sich ein OLED-Display zur Funktionsanzeige.

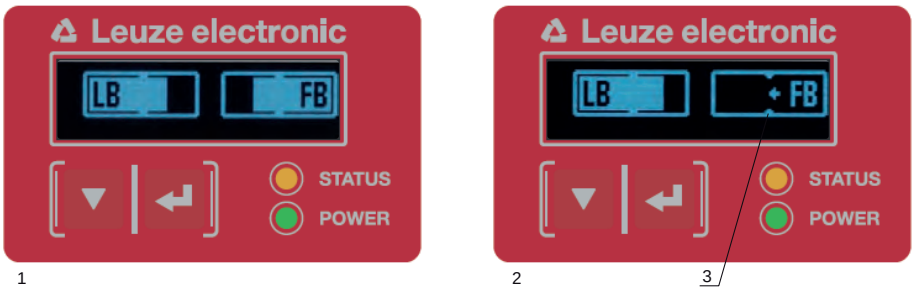
Bild 3.4: OLED-Display am Empfänger

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.

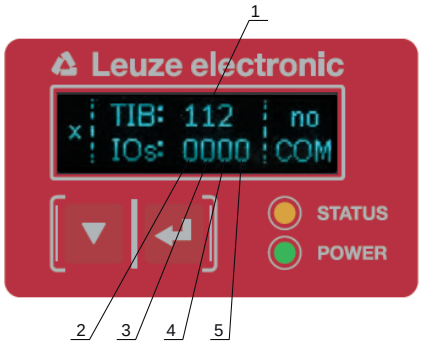


1 Gleichmäßig ausgerichteter Lichtvorhang
2 Kein Empfangssignal vom ersten Strahl (FB); Gutes Empfangssignal vom letzten Strahl (LB)
3 Markierung für zu erreichenden Mindestsignalpegel

Bild 3.5: 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.



1 Anzahl der unterbrochenen Strahlen
2 Logikzustand Pin 2 (0 = inaktiv, 1 = aktiv)
3 Logikzustand Pin 5 (0 = inaktiv, 1 = aktiv)
4 Logikzustand Pin 6 (0 = inaktiv, 1 = aktiv)
5 Logikzustand Pin 7 (0 = inaktiv, 1 = aktiv)

Bild 3.6: 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 3.7: 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	Werkseinstellungen	Verlassen

Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung			
Betriebseinstellung	Auswertetiefe	(Wert eingeben) min = 1 max = 255			
	Strahlbetriebsart	Parallel	Diagonal	Kreuzstrahl	
	Funktionsreserve	Hoch	Mittel	Gering	Transparent
	Schaltschwelle	(Wert eingeben) min = 10 max = 98			
	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	Auswahl ob der erste oder der letzte Strahl an der Anschlussseite positioniert ist Normal = 1. Strahl an der Anschlussseite Invertiert = letzter Strahl an der Anschlussseite			
IO-Link	Bitrate	COM3: 230,4 kBit/s	COM2: 38,4 kBit/s		
	PD Länge	2 Bytes	8 Bytes	32 Bytes	
	Datenspeicher	Deaktiviert	Aktiviert		
CANopen	Node ID	(Wert eingeben) min = 1 max = 127			
	Bitrate	1000 kBit/s	500 kBit/s	250 kBit/s	125 kBit/s
PROFIBUS	Slave Adresse	(Wert eingeben) min = 1 max = 126			
	Bitrate	3000 kBit/s	1500 kBit/s	500 kBit/s	187,5 kBit/s
		93,75 kBit/s	45,45 kBit/s	19,2 kBit/s	9,6 kBit/s
PROFINET	Gerätename IP-Adresse Subnetzmaske Gateway	Nur-Lese-Parameter – von der Steuerung dynamisch zugewiesen			
	MAC-Adresse	Gerätespezifische MAC-Adresse, wie auf dem Typenschild angegeben			
RS 485 Modbus	Slave Adresse	(Wert eingeben) min = 1 max = 247			
	Bitrate	921,6 kBit/s	115,2 kBit/s	57,6 kBit/s	38,4 kBit/s
		19,2 kBit/s	9,6 kBit/s	4,8 kBit/s	
	Parität	keine	gerade	ungerade	
	Silent Intervall	0 =auto	(Wert eingeben) min = 1 max = 300		

Menü „Digitale EA“

Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung				
EA Logik		Positiv PNP	Negativ NPN			
EA Pin 2 EA Pin 5 EA Pin 6 EA Pin 7	EA-Funktion	Triggereingang	Teacheingang	Bereichsausgang	Warnausgang	Triggerausgang
	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 730i 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).

Symbol	Position	Funktion
	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.

Die Abbildungen beziehen sich auch auf Geräte mit PROFINET-Schnittstelle. PROFINET-spezifische Darstellungen werden in separaten Abbildungen gezeigt.

4.1 Strahlbetriebsarten

4.1.1 Parallel

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

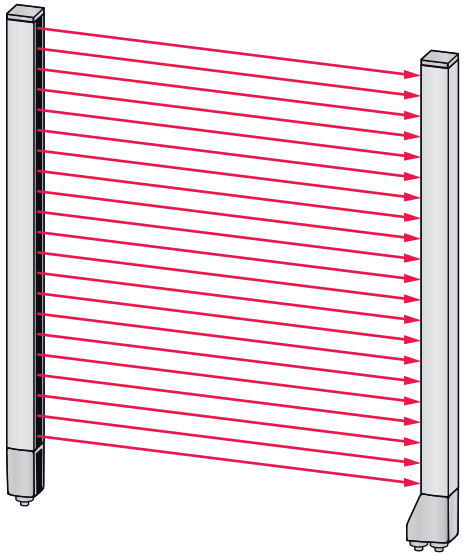
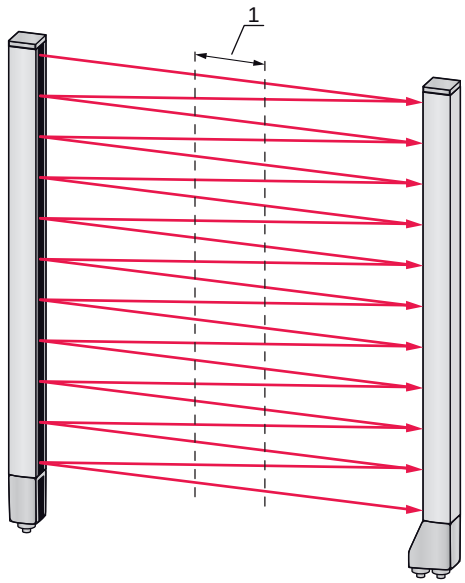


Bild 4.1: Strahlverlauf in der Strahlbetriebsart „Parallel“

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.

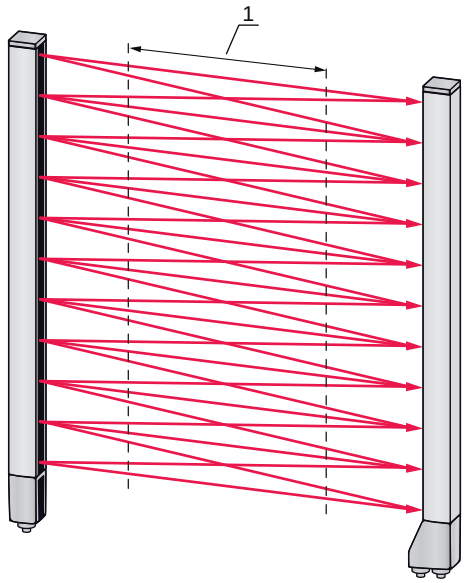
Die Strahlbetriebsart „Diagonal“ (Diagonalstrahlabtastung) kann über die jeweilige Feldbusschnittstelle (siehe Kapitel 10 ff.) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16) aktiviert werden.

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 20).

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 20).

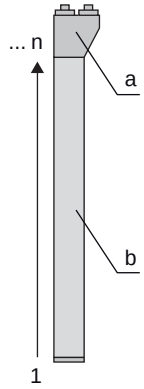
Beispiel: Aus 288 Strahlen bei Parallelstrahlabtastung werden bei Kreuzstrahlabtastung 862 logische Strahlen. Bei einem Strahlabstand von 5 mm reduziert sich dieser im Mittenbereich auf 2,5 mm.

Die Strahlbetriebsart „Kreuzstrahl“ (Kreuzstrahlabtastung) kann über die jeweilige Feldbusschnittstelle (siehe Kapitel 10 ff.) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16) aktiviert werden.

4.2 Messstrahlreihenfolge

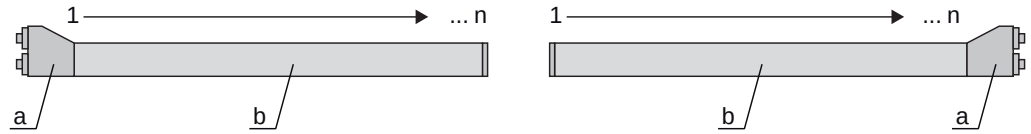
Die Zählrichtung der Strahlen beginnt standardmäßig am Sensor-Anschlussteil, kann jedoch umkonfiguriert werden, so dass die Zählung am Sensorkopf bei 1 beginnt.

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



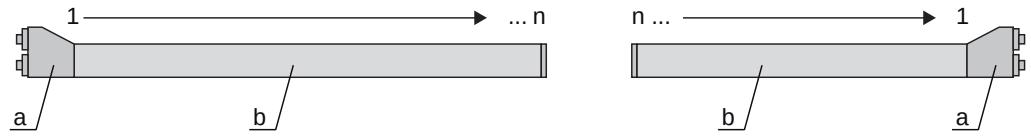
a Empfänger-Anschlussteil
b Optikteil

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:



a Empfänger-Anschlussteil
b Optikteil

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



a Empfänger-Anschlussteil
b Optikteil

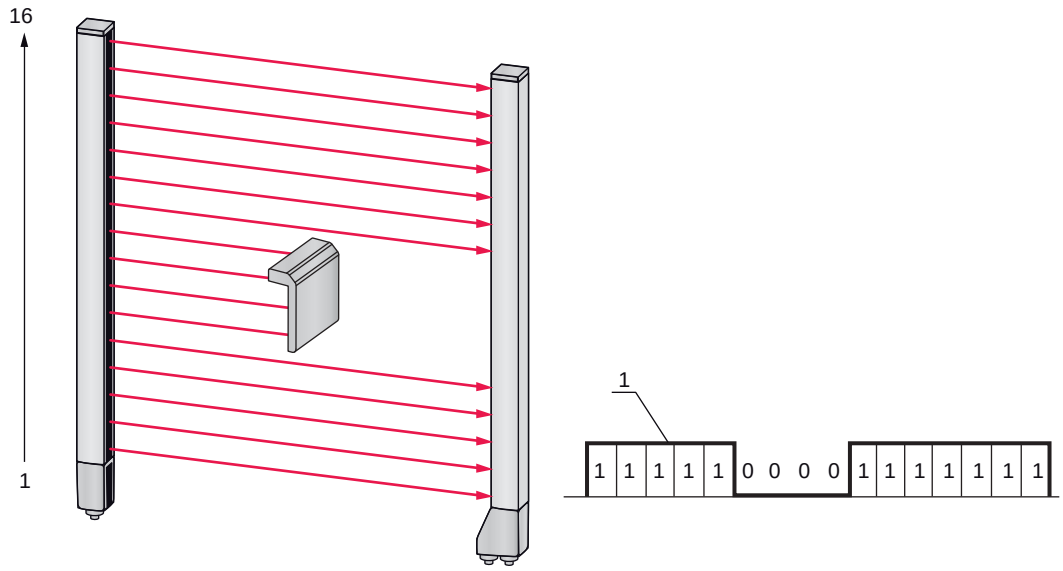
Die Änderung der Zählrichtung kann über die jeweilige Feldbusschnittstelle (siehe Kapitel 10 ff.) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16) durchgeführt werden.

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 (siehe Kapitel 10 ff.) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16) verfügbar.

Für eine Beispielkonfiguration siehe Kapitel 15.1.



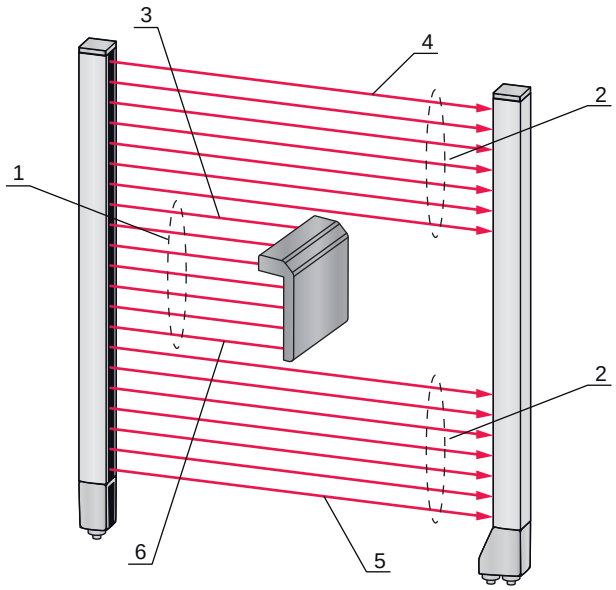
1 Beamstream

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:



1 Anzahl aller unterbrochener Strahlen (TIB)
2 Anzahl aller nicht unterbrochener Strahlen (TNIB)
3 Letzter unterbrochener Strahl (LIB)
4 Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB)
5 Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB)
6 Erster unterbrochener Strahl (FIB)

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 (siehe Kapitel 10 ff.) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16).

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

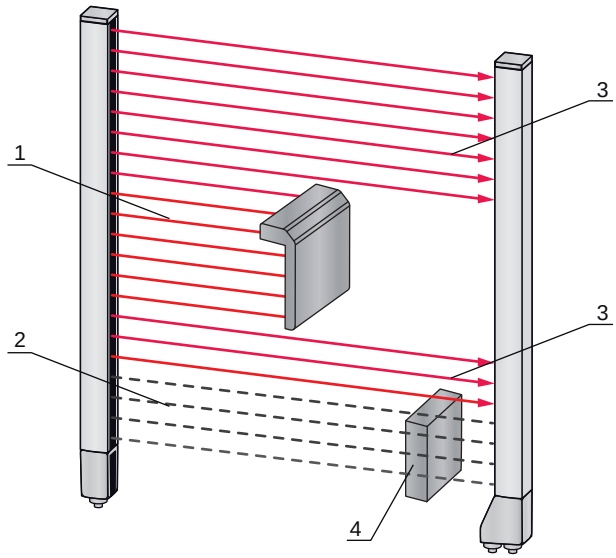
- Erster unterbrochener Strahl (FIB)
- Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB)
- Letzter unterbrochener Strahl (LIB)
- Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB)
- Anzahl aller unterbrochener Strahlen (TIB)
- Anzahl aller nicht unterbrochener Strahlen (TNIB)
- Einzelstrahlauswertung (Beamstream): Ein 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.



1 Unterbrochene Strahlen
2 Ausgeblendete Strahlen (Blanking)
3 Freie Strahlen
4 Bauseits vorhandenes Objekt

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 16) 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 Beispielkonfiguration siehe Kapitel 15.4.

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

Autoblanking 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 *Autoblanking* über das Empfänger-Bedienfeld aktiviert, werden automatisch bis zu vier Blanking-Bereiche erlaubt.

Autoblanking kann nicht zur Erkennung transparenter Objekte eingesetzt werden.

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

HINWEIS
Autoblanking im Prozessbetrieb deaktivieren!
↳ Deaktivieren Sie Autoblanking im Prozessbetrieb. Aktivieren Sie Autoblanking nur bei der Inbetriebnahme des Gerätes, um störende Objekte auszublenden.

HINWEIS
Autoblanking bei Power-Up Teach deaktivieren!
↳ Deaktivieren Sie Autoblanking 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.

Der „Power-Up Teach“-Vorgang kann nur über das Empfänger-Bedienfeld aktiviert werden.

HINWEIS
Autoblanking bei Power-Up Teach deaktivieren!
↳ Deaktivieren Sie Autoblanking bei aktiviertem „Power-Up Teach“.

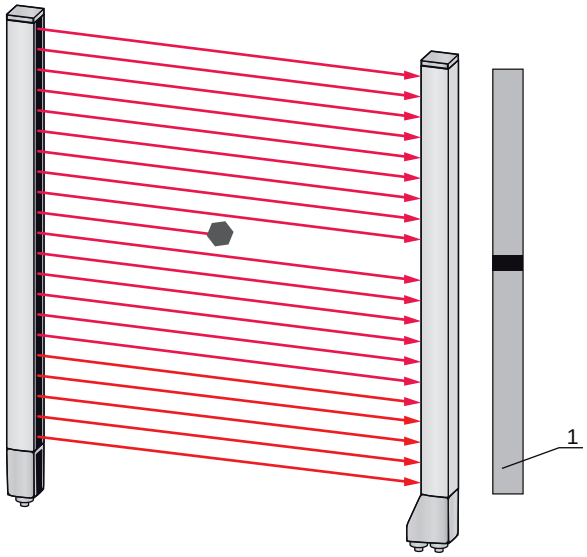
HINWEIS
Keine Objekte im Lichtweg!
↳ Stellen Sie sicher, dass beim „Power-Up Teach“ kein Strahl teilweise durch ein Objekt abgedeckt wird.

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.

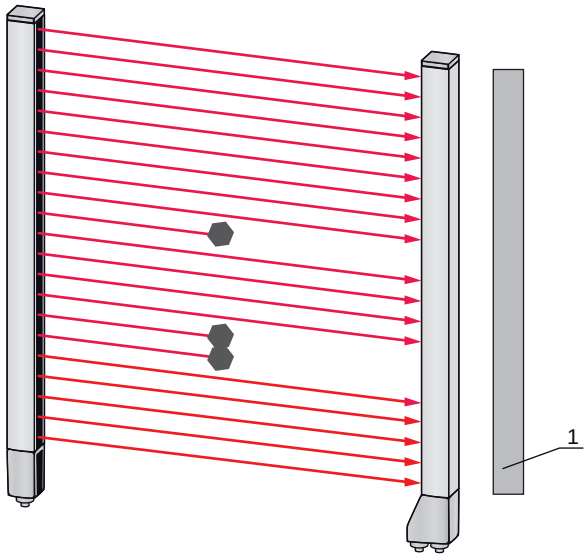
Smoothing „1“ bedeutet, dass jeder unterbrochene Strahl ausgewertet wird.



1 Datenausgabe: Strahlnummer x unterbrochen

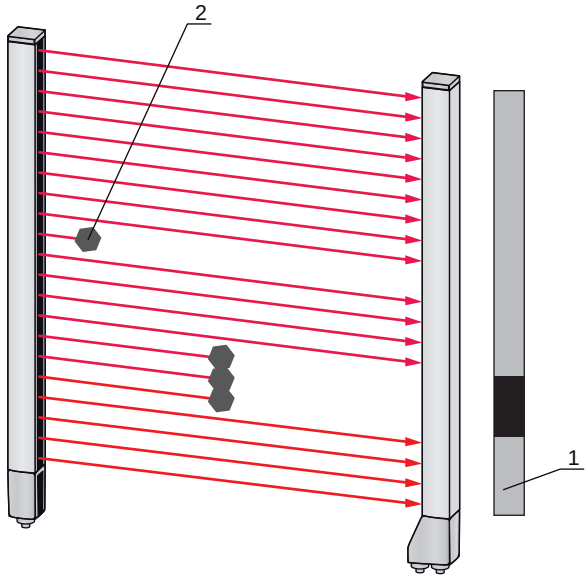
Bild 4.7: Smoothing-Konfiguration „1“

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.

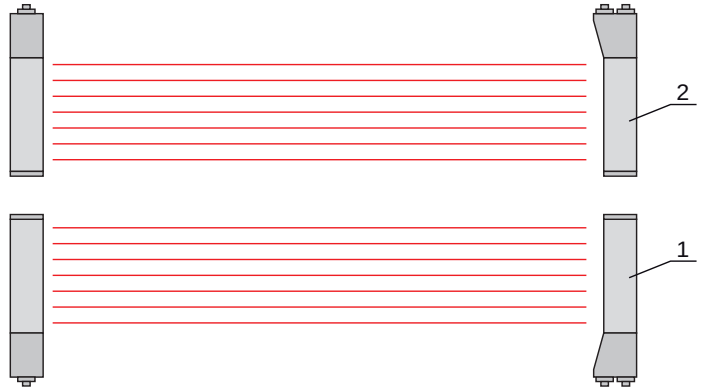
Für eine Beispielkonfiguration siehe Kapitel 15.5.

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:

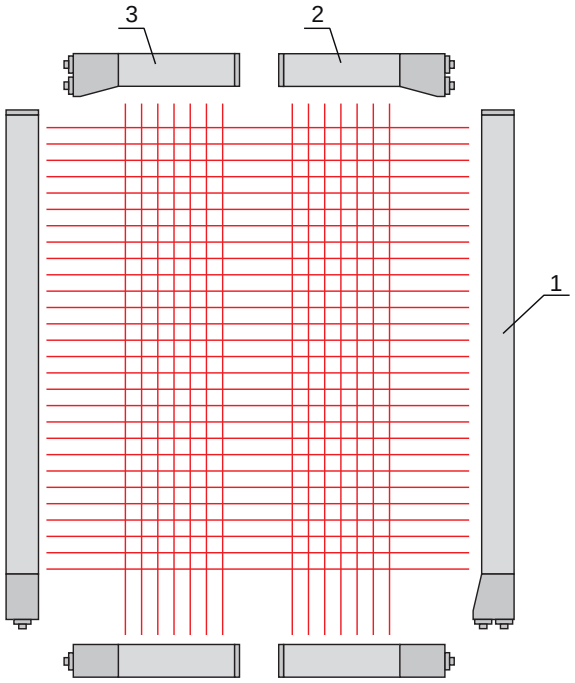
- Mehrere Lichtvorhänge übereinander, z. B. bei einer Höhenkontrolle



1 Lichtvorhang 1
2 Lichtvorhang 2

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.



1 Lichtvorhang 1
2 Lichtvorhang 2
3 Lichtvorhang 3

Bild 4.11: Einfache Kaskadierung mit drei Lichtvorhängen zur Objektvermessung

Die Auswahl der Ansteuerung über ein internes oder externes Triggersignal erfolgt über die Jeweilige Feldbusschnittstelle (siehe Kapitel 10 ff.) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16).

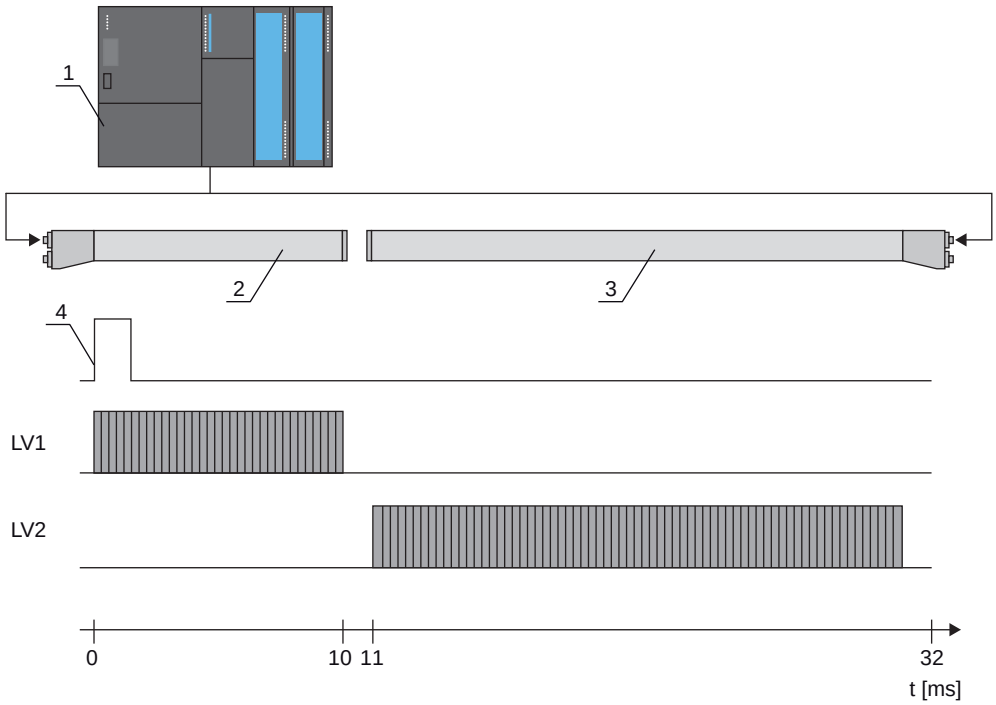
HINWEIS
Kaskadierung bei mehrspurigen Förderstrecken erforderlich!
↳ Kaskadieren Sie Lichtvorhänge bei mehrspurigen Förderstrecken.
↳ Verhindern Sie die gegenseitige Beeinflussung durch eine sequenzielle Ansteuerung der Lichtvorhänge.
Wenn durch räumliche Anordnung eine gegenseitige Beeinflussung ausgeschlossen 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).



1 SPS
2 Lichtvorhang 1, Verzugszeit = 0 ms
3 Lichtvorhang 2, Verzugszeit = 11 ms (abhängig von der Zykluszeit LV1)
4 Triggersignal (SPS)

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

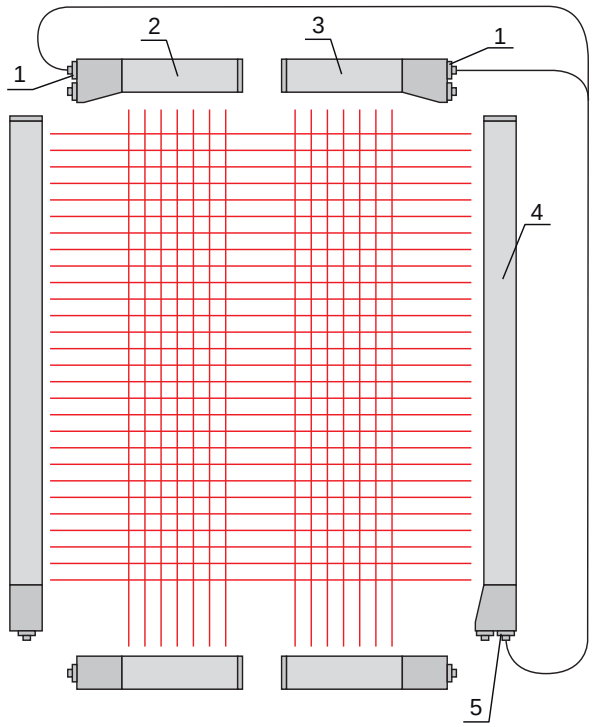
Der Triggerausgang des Master-Lichtvorhangs stellt das notwendige Triggersignal zur „Kaskadierung über internen Trigger“ zur Verfügung. Der Triggerausgang muss mit den Triggereingängen der Slave-Lichtvorhänge verdrahtet werden (siehe Bild 4.13) und startet darüber die Messung in der konfigurierten zeitlichen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

Die Zykluszeit des jeweiligen Lichtvorhangs kann über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16) oder über die jeweilige Feldbusschnittstelle (siehe Kapitel 10 ff.) ausgelesen werden.

Die Auswahl der Ansteuerung über ein internes oder externes Triggersignal erfolgt über die jeweilige Feldbusschnittstelle (siehe Kapitel 10 ff.) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16).

Für eine Beispielkonfiguration siehe Kapitel 15.6.

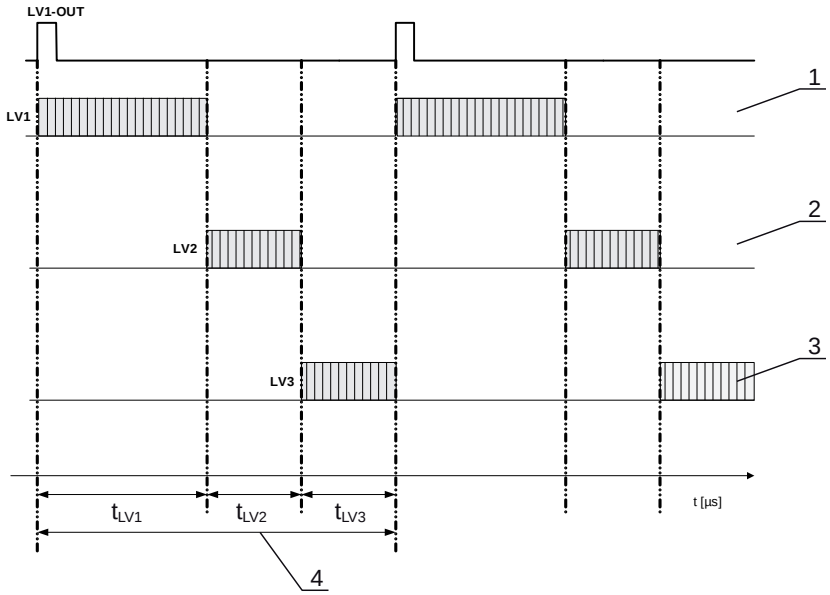
Das folgende Bild zeigt ein Verdrahtungsbeispiel für die Kaskadierung von drei Lichtvorhängen über internen Trigger:



1 Trigger-In (am X1, z. B. Pin 5)
2 Slave - Lichtvorhang 3
3 Slave - Lichtvorhang 2
4 Master - Lichtvorhang 1
5 Trigger-Out (am X1, z. B. Pin 5)

Bild 4.13: Verdrahtungsbeispiel von drei Lichtvorhängen über internen Trigger

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



1 Master-Lichtvorhang LV1
2 Slave-Lichtvorhang LV2
3 Slave-Lichtvorhang LV3
4 Gesamt-Zykluszeit

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
Haltefunktion für Strahlbereiche!
↳ 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 jeweilige Feldbusschnittstelle (siehe Kapitel 10 ff.) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16) 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.

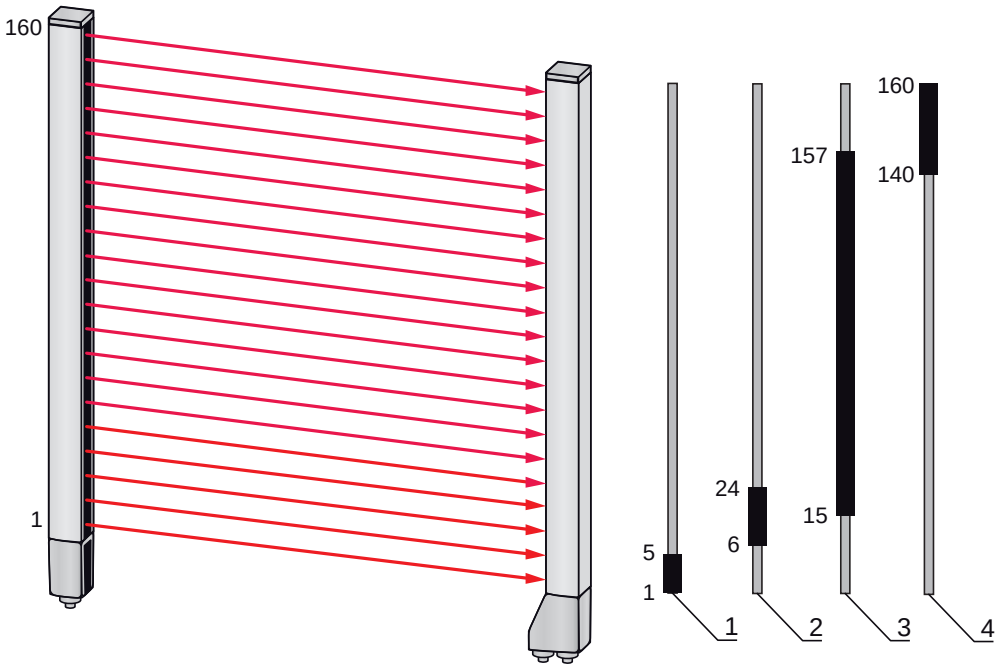
Das Schaltverhalten bzw. die Bedingungen für das Ein- und Ausschalten eines Strahlbereichs kann über die jeweilige Feldbusschnittstelle (siehe Kapitel 10 ff.) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16) definiert werden.

Für eine Beispielkonfiguration siehe Kapitel 15.2.

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.



1 Strahlbereich 1
2 Strahlbereich 2
3 Strahlbereich 3
4 Strahlbereich 4

Bild 4.15: Strahlbereiche

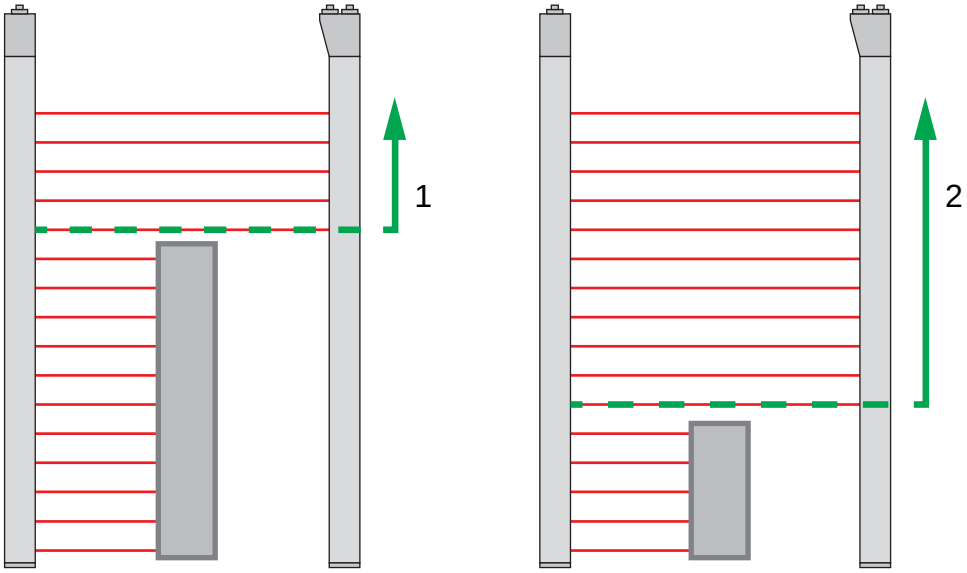
Für eine Zuordnung von vorher definierten Strahlbereichen, beispielsweise zu vier Schaltausgängen (Q1 bis Q4), siehe Kapitel 15.2.

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.



1 Einlernen des Höhenbereichs 1
2 Einlernen des Höhenbereichs 2

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).

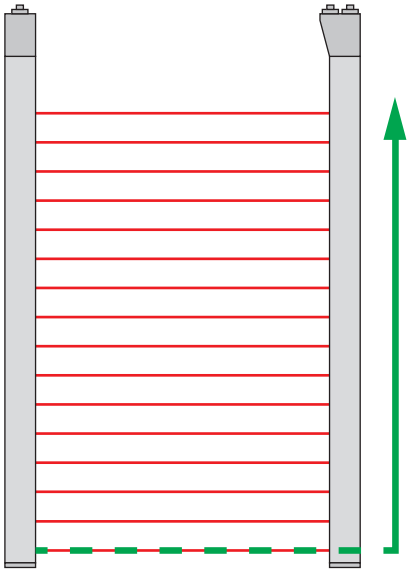


Bild 4.17: Einlernen der Gesamtstrahlbereichs als Höhenbereich ohne Objekt

- 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 15.2 „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 ist 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 hellschaltend und dunkelschaltend einstellen.

Ab Werk sind alle Schaltausgänge hellschaltend 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.

Die Einstellung der Schaltausgänge auf hell- oder dunkelschaltend erfolgt über die jeweilige Feldbusschnittstelle (siehe Kapitel 10 ff.), über das Empfänger-Bedienfeld oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16) möglich.

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 jeweilige Feldbusschnittstelle (siehe Kapitel 10 ff.) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16) 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 jeweilige Feldbusschnittstelle (siehe Kapitel 10 ff.) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16) möglich.

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

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.

5 Applikationen

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

5.1 Höhenmessung

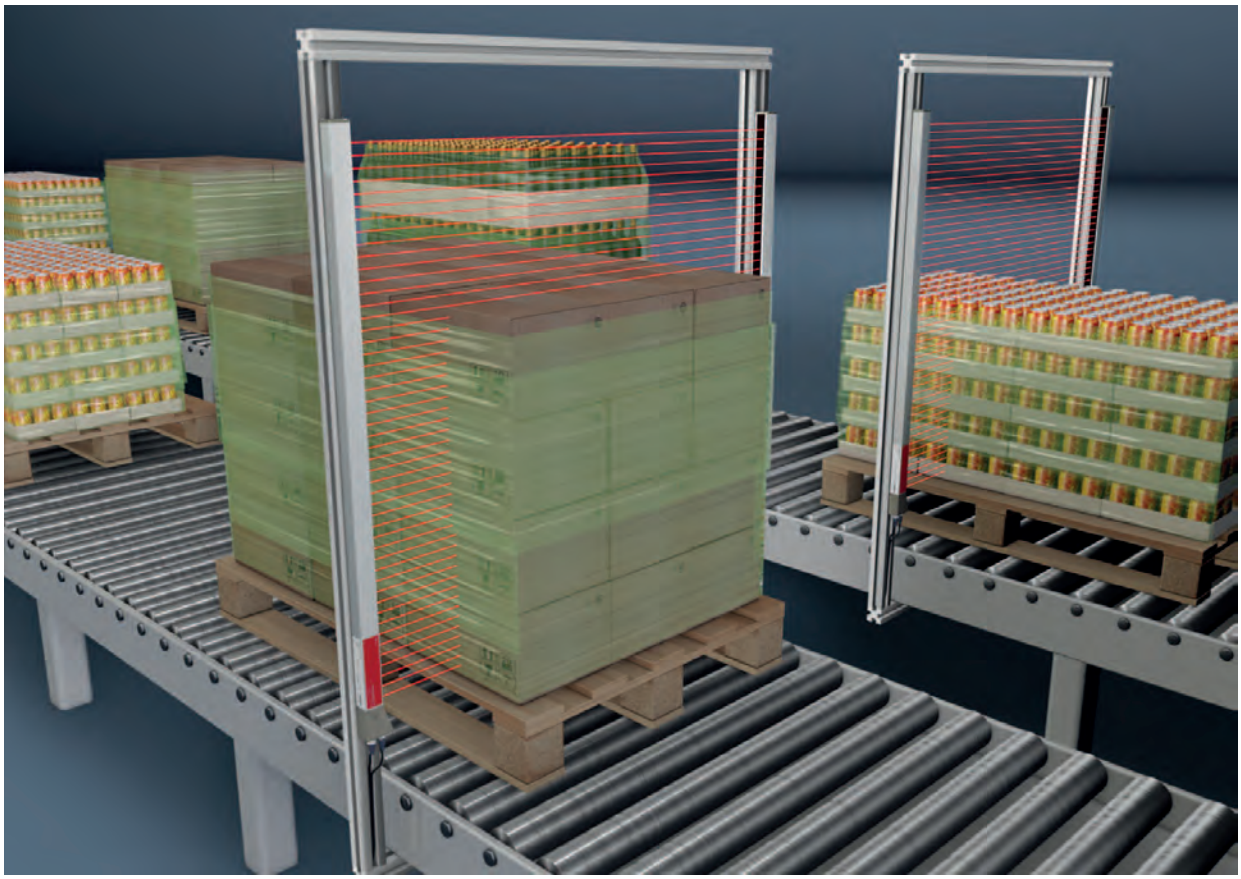


Bild 5.1: Höhenmessung

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

5.2 Objektvermessung

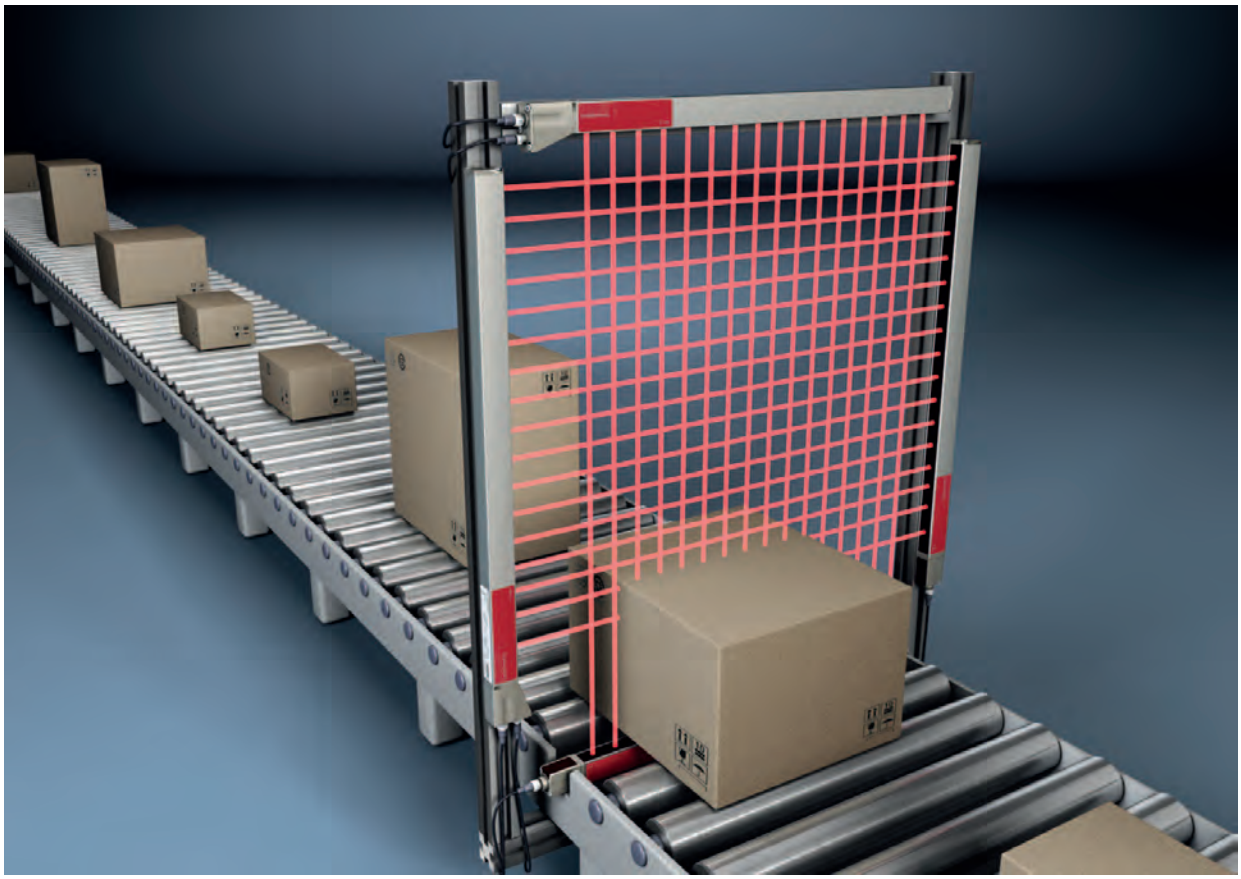


Bild 5.2: Objektvermessung

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

↳ Breiten-Auswertefunktion: *Anzahl aller unterbrochenen Strahlen (TIB)*.

5.3 Breitenmessung, Lageerkennung

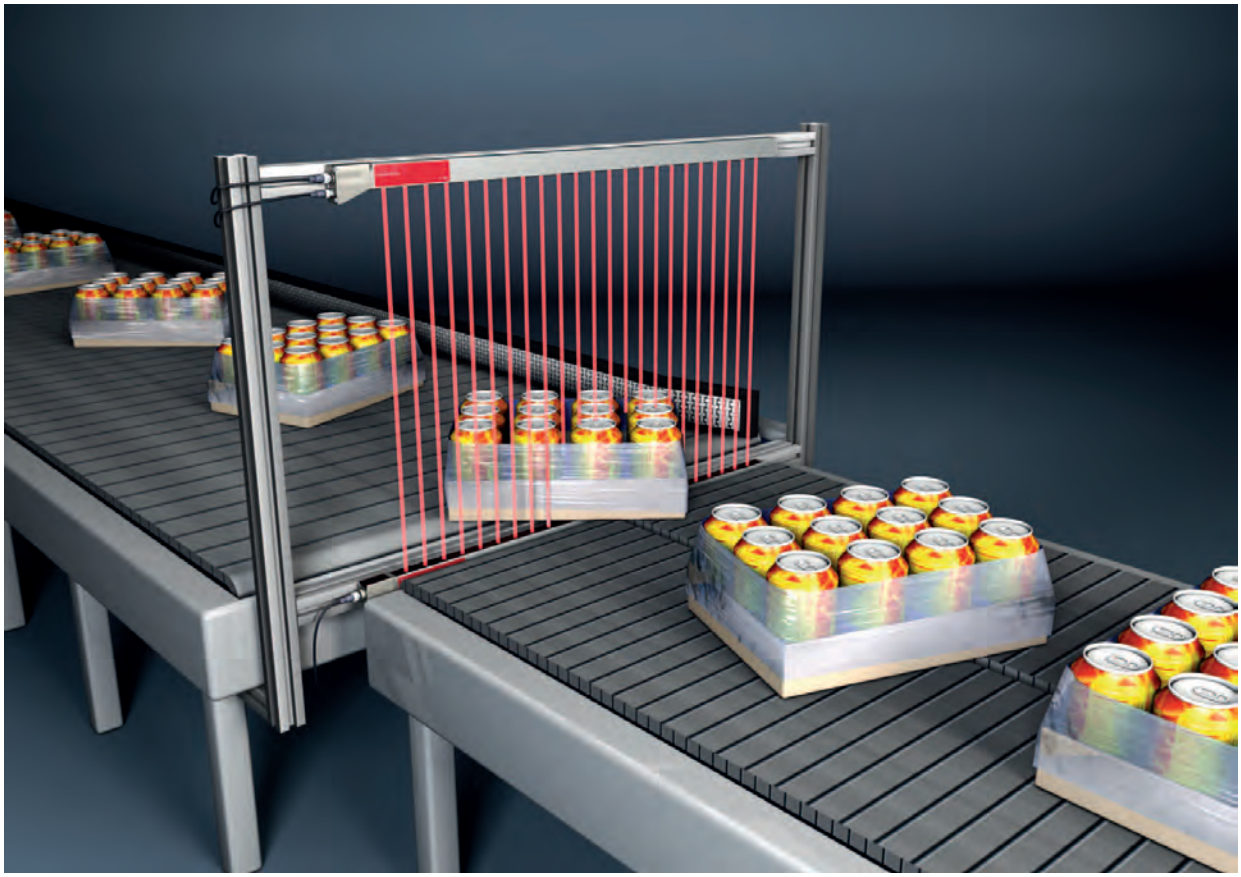


Bild 5.3: Breitenmessung, Lageerkennung

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

5.4 Konturvermessung

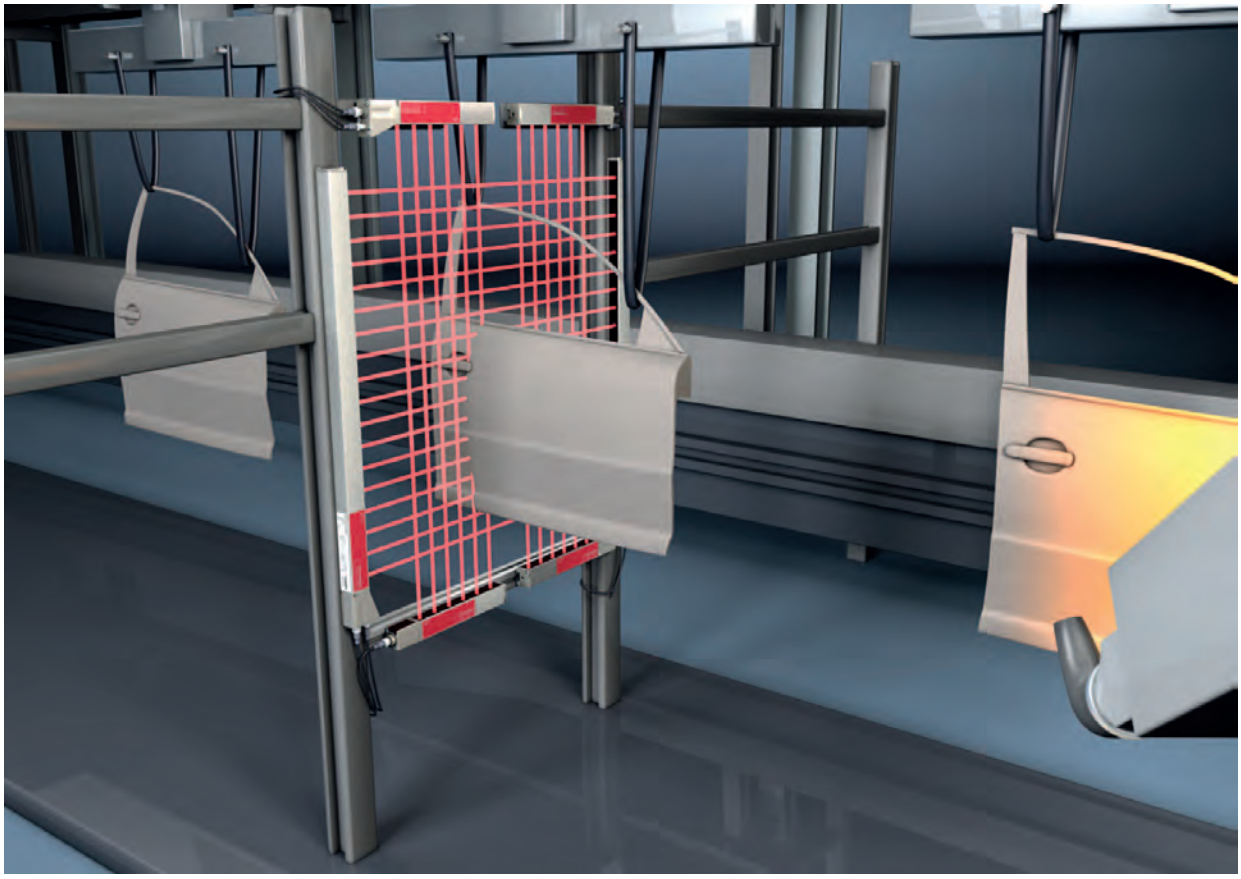


Bild 5.4: Konturvermessung

↳ Auswertefunktion: *Einzelstrahlauswertung (Beamstream)*.

5.5 Lückensteuerung/Lückenvermessung

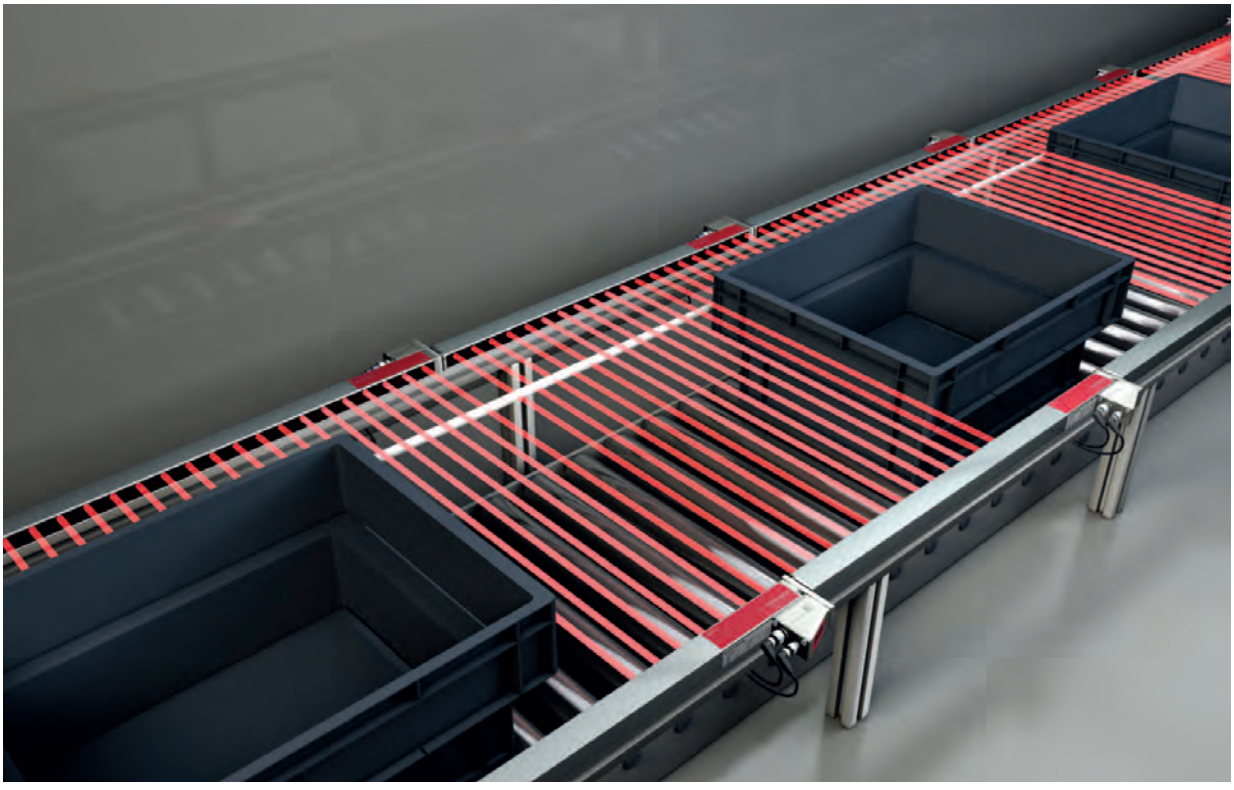


Bild 5.5: Lückensteuerung/Lückenvermessung

↳ Auswertefunktion: *Einzelstrahlauswertung (Beamstream)*.

5.6 Locherkennung

Für ein ausführliches Konfigurationsbeispiel siehe Kapitel 15.3.

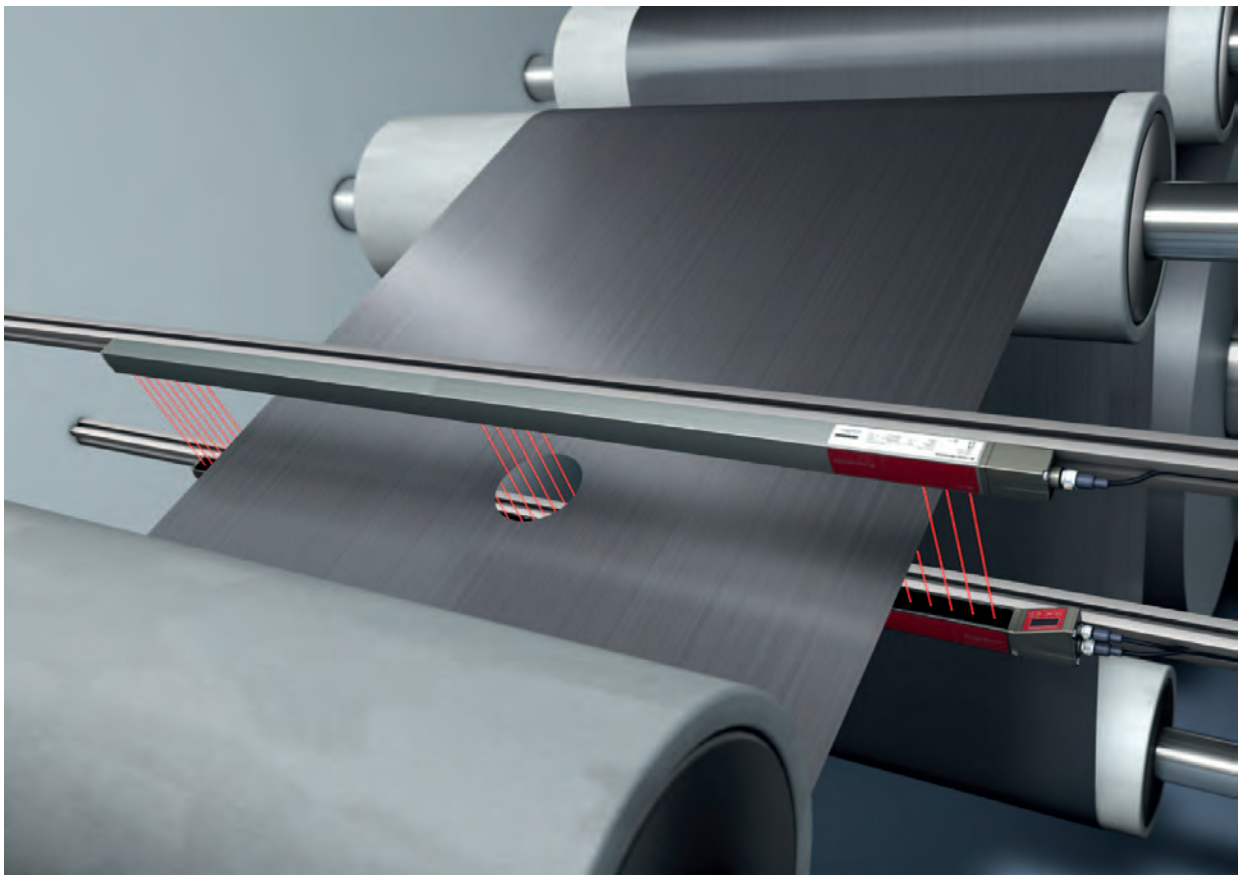


Bild 5.6: Locherkennung

↳ 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.

6 Montage und Installation

Die Abbildungen beziehen sich auch auf Geräte mit PROFINET-Schnittstelle. PROFINET-spezifische Darstellungen werden in separaten Abbildungen gezeigt.

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.

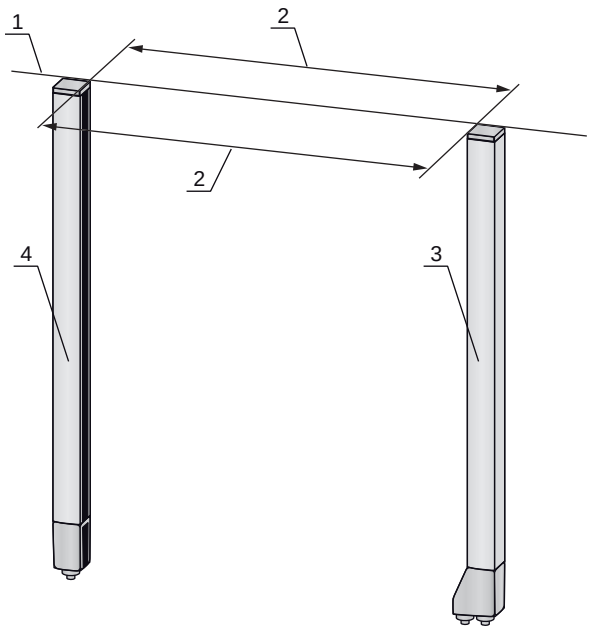
- Befestigung über die T-Nut an einer Seite des Standardprofils (siehe Kapitel 6.3).
- Befestigung über die Drehhalterung an den Stirnseiten des Profils (siehe Kapitel 6.4).
- Befestigung über die Schwenkhaltungen bzw. Parallelhalterungen (siehe Kapitel 6.5).

↳ 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.



1 Gleiche Höhenposition/Oberkante, gleiche Flucht
2 Parallele Ausrichtung
3 Empfänger
4 Sender

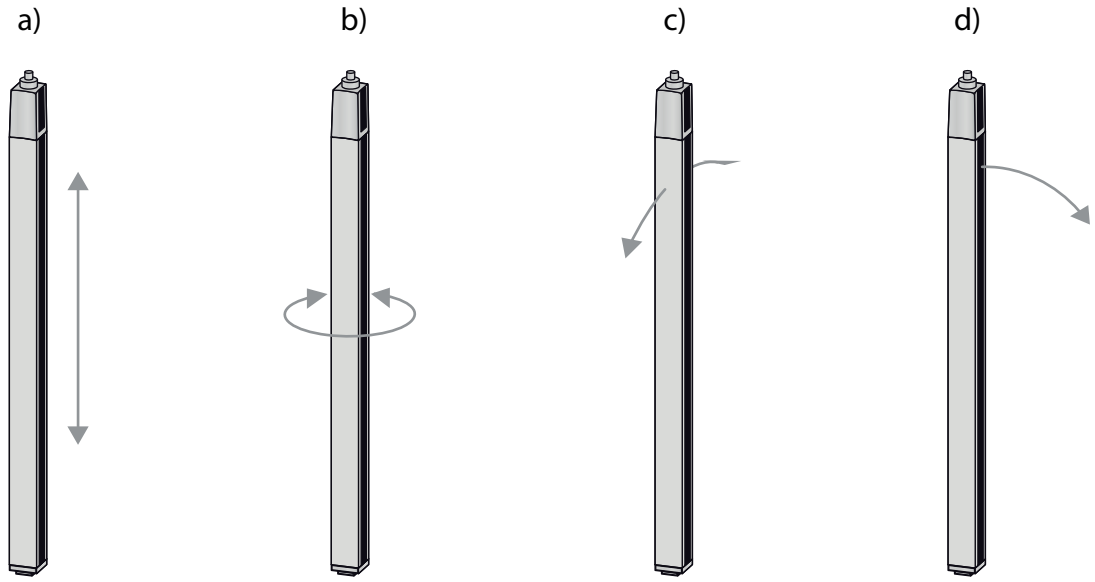
Bild 6.1: Anordnung von Sender und Empfänger

Um die maximale Grenzreichweite 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 21).

↳ 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.

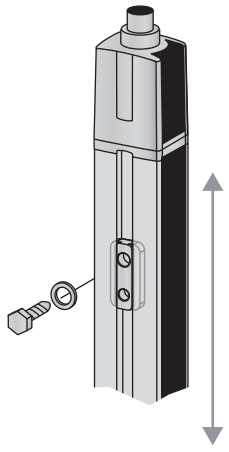


Bild 6.3: Montage über Nutensteine

6.4 Befestigung über Drehhalterung

Bei Montage mit der separat zu bestellenden Drehhalterung BT-2R1 (siehe Tabelle 21.27) 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.

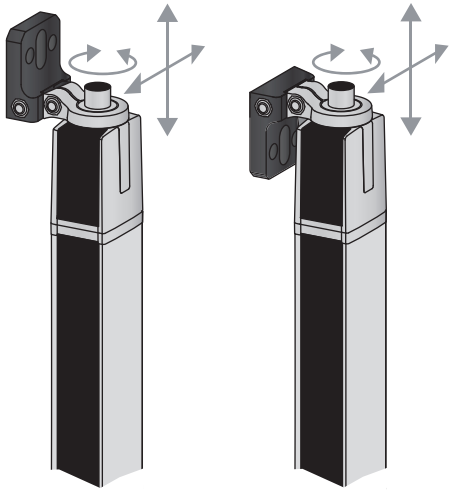


Bild 6.4: Montage über Drehhalterung

Geräte mit rückseitigem Steckverbinderabgang benötigen für die Montage mit der Drehhalterung BT-2R1 zusätzlich einen Zylinder und eine Schraube. Diese extra Teile sind im Lieferumfang des Gerätes enthalten.

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.

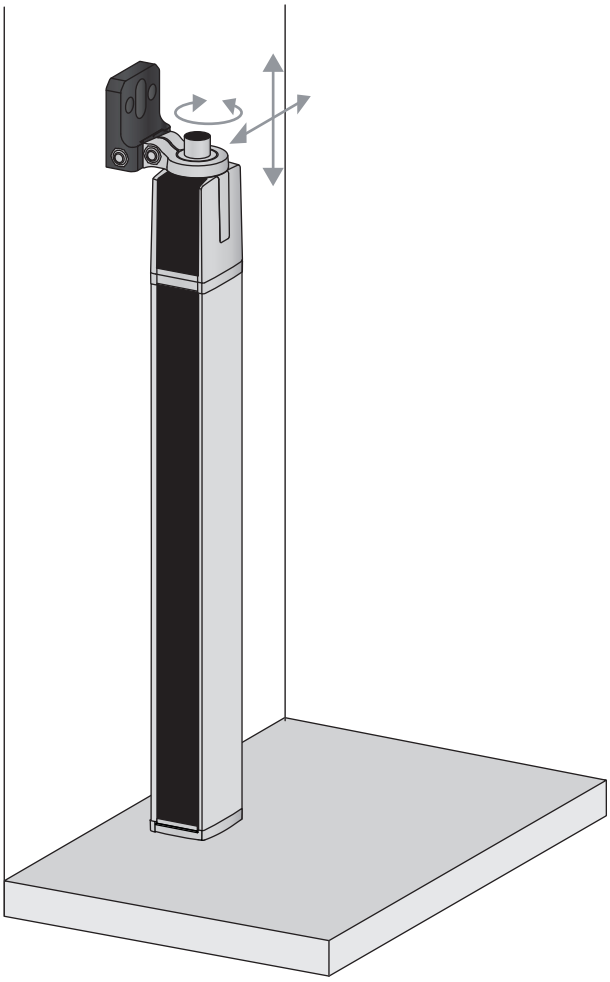


Bild 6.5: Befestigung direkt auf dem Maschinentisch

6.5 Befestigung über Schwenkhalterungen

Bei Montage mit den separat zu bestellenden Schwenkhalterungen BT-2SSD/BT-4SSD bzw. BT-2SSD-270 (siehe Tabelle 21.27) kann der Lichtvorhang wie folgt justiert werden:

- Verschieben in Nutrichtung
- Drehen um +/- 8° um die Längsachse

Die Schwenkhalterungen BT-SSD (siehe Bild 20.7) 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 verdrillen.

  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 soll so kurz wie möglich.
- Führen Sie den Schirm nicht zusammengedrillt 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 Störeinkoppungen 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.

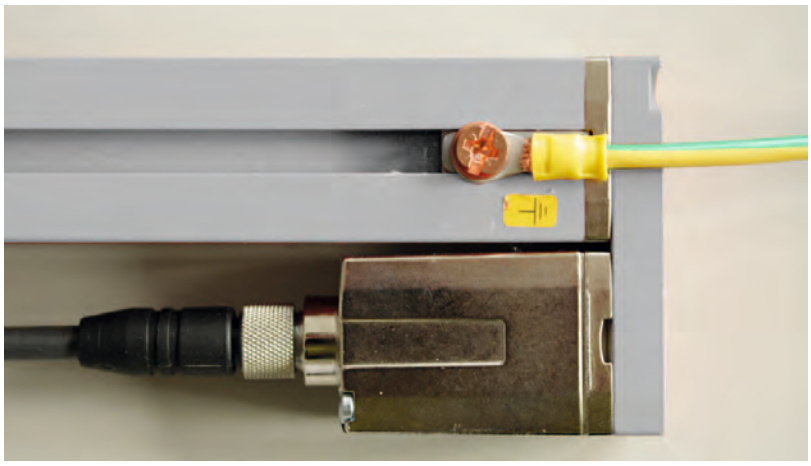


Bild 7.1: Auflegen des Erdpotentials am Lichtvorhang

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, …).

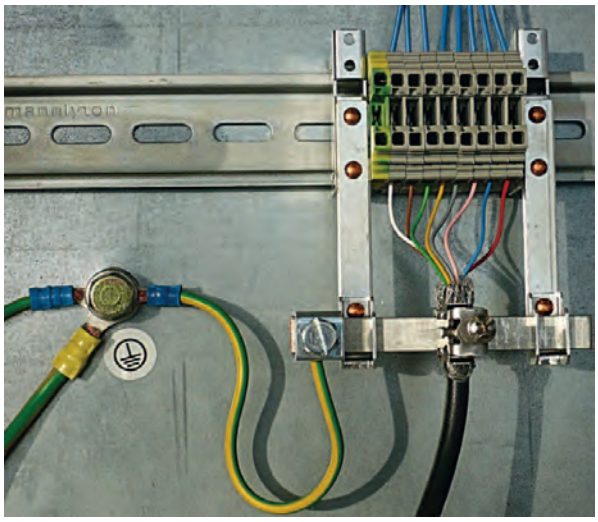


Bild 7.2: Auflegen des Kabelschirms im Schaltschrank

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.

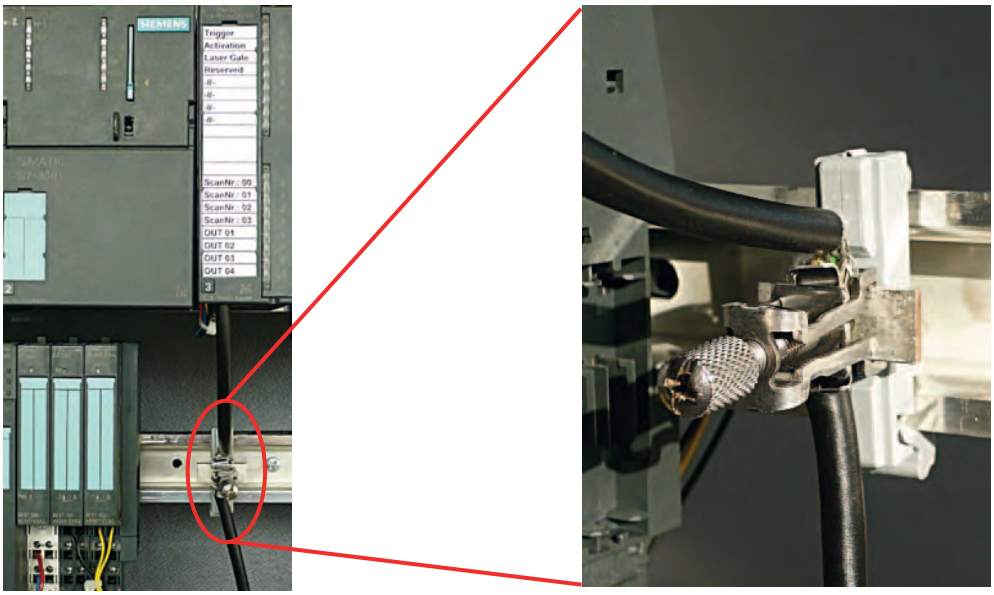


Bild 7.3: Auflegen des Kabelschirms an der SPS

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/X3	20 m	erforderlich
BUS IN /BUS OUT (Y-Feldbusleitung)	X2	40 m	erforderlich
BUS IN (PROFINET)	X2A	100 m	erforderlich
BUS OUT (PROFINET)	X2B	100 m	erforderlich

Bezeichnung der Schnittstellenanschlüsse: siehe Kapitel 7.3 „Geräteanschlüsse“

7.2 Anschluss- und Verbindungsleitungen

Verwenden Sie für alle Anschlüsse (Anschlussleitung, Analog-/IO-Link-/Feldbus-Verbindungsleitung, Leitung zwischen Sender und Empfänger) nur die im Zubehör aufgeführten Leitungen (siehe Kapitel 21).

Verwenden Sie für die Leitung zwischen Sender und Empfänger nur geschirmte Leitungen.

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 • Synchronisationsschnittstelle (bei Geräten mit Feldbusschnittstelle)
X2 am Empfänger	M12-Buchse, 4-/5-polig	Synchronisationsschnittstelle und Feldbusschnittstelle: • Synchronisationsschnittstelle (bei Geräten mit Analogausgang oder IO-Link-Schnittstelle) • Feldbusschnittstelle (bei CANopen-, PROFIBUS-, PROFINET- und RS 485 Modbus-Geräten)
X3 am Sender	M12-Stecker, 5-polig	Synchronisationsschnittstelle (bei allen Steuerungsarten)

7.4 Digitale Ein-/Ausgänge am X1-Anschluss

Ab Werk ist der Ein-/Ausgang IO 1 (Pin 2) mit der Funktion Teach-In belegt und der Ein-/Ausgang IO 2 (Pin 5) mit der Funktion Trigger-In belegt.

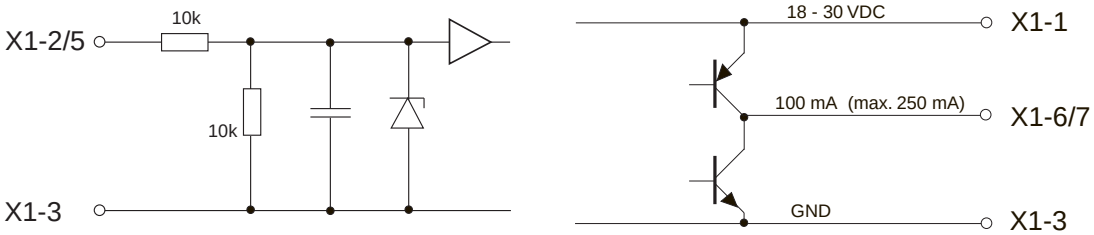


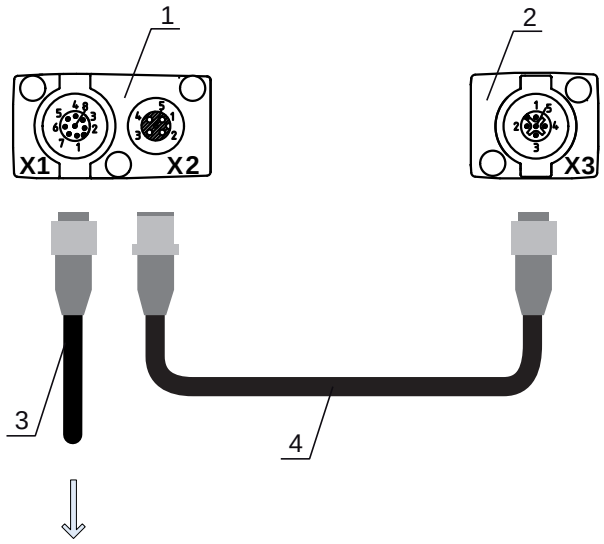
Bild 7.4: Prinzipdarstellung Digitale Ein-/Ausgänge

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 21.4
4 Synchronisationsleitung (M12-Stecker/Buchse, 5-polig), siehe Tabelle 21.5

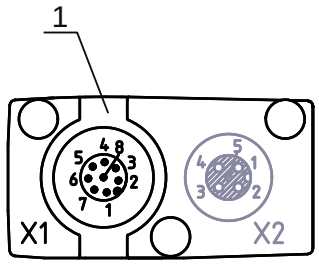
Bild 7.5: Elektrischer Anschluss – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle

↳ 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 IO-Link-Schnittstelle

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



1 M12-Stecker (8-polig, A-kodiert)

Bild 7.6: X1-Anschluss – CML 700i mit IO-Link-Schnittstelle

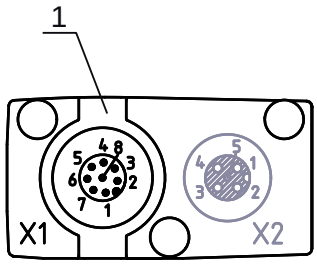
Tabelle 7.2: X1-Anschlussbelegung – CML 700i mit IO-Link-Schnittstelle

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

Anschlussleitungen: siehe Tabelle 21.4.

7.5.2 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 7.7: X1-Anschluss – CML 700i mit Analogschnittstelle

Tabelle 7.3: 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
6	0 … 10 V: Analoger Spannungsausgang
7	4 … 20 mA: Analoger Stromausgang
8	AGND: Bezugspotential Analogausgang

Anschlussleitungen: siehe Tabelle 21.4.

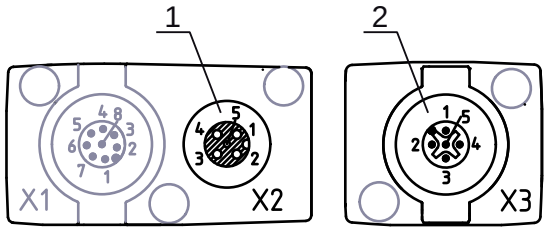
HINWEIS
Wahlweise Spannungsausgang oder Stromausgang (Pin 7)!
↳ Spannungs- und Stromausgang (Pin 7) stehen nicht gleichzeitig zur Verfügung. Die Art des Analogsignals muss über das Bedienfeld des Empfängers ausgewählt werden (siehe Kapitel 9). Alternativ kann das Analogsignal über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* konfiguriert werden (siehe Kapitel 16).

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: $R_L \geq 2\ k\Omega$
↳ Stromausgang 4 … 20 mA DC / 0 … 24 mA DC: $R_L \leq 500\ \Omega$

7.5.3 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 7.8: X2/X3-Anschluss – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle

Tabelle 7.4: X2/X3-Anschlussbelegung – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle

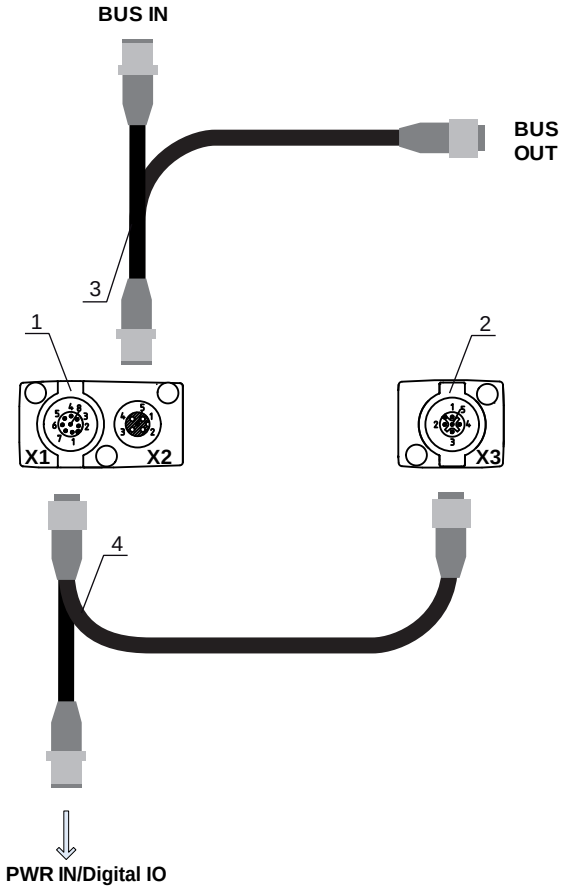
Pin	X2/X3 – Sender bzw. Empfänger
1	SHD: FE- Funktionserde, Schirm
2	VIN: +24 V DC Versorgungsspannung
3	GND: Masse (0 V)
4	RS 485 Tx+: Synchronisation
5	RS 485 Tx-: Synchronisation

Verbindungsleitungen: siehe Tabelle 21.5.

7.6 Elektrischer Anschluss – CML 700i mit CANopen-, PROFIBUS- und RS 485 Modbus-Schnittstelle

Der elektrische Anschluss bei allen Geräten mit CANopen-, PROFIBUS- und RS 485 Modbus-Schnittstelle 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“).



1 Receiver (R) = Empfänger
2 Transmitter (T) = Sender
3 Y-Feldbusleitung (M12-Stecker/Buchse, 5-polig), siehe Tabelle 21.12, siehe Tabelle 21.14
4 Y-Anschlussleitung und Synchronisationsleitung (M12-Buchse/Stecker, 8-polig/5-polig), siehe Tabelle 21.8

Bild 7.9: Elektrischer Anschluss – CML 700i mit CANopen-, PROFIBUS- und RS 485 Modbus-Schnittstelle

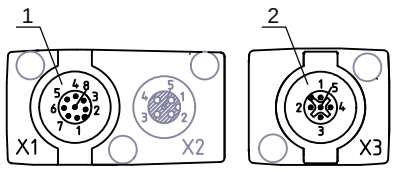
↳ Verbinden Sie den X2-Anschluss am Empfänger mit der Y-Verbindungsleitung, die mit beiden Enden zu den anderen Busteilnehmern BUS IN bzw. BUS OUT führt.

↳ Verbinden Sie den X1-Anschluss mit der Y-Verbindungsleitung, die mit ihrem kurzen Ende zur Spannungsversorgung bzw. zur Konfigurationssoftware-Schnittstelle führt und mit ihrem langen Ende zum X3-Anschluss am Sender.

7.6.1 Anschlussbelegung – CML 700i mit CANopen-, PROFIBUS- und RS 485 Modbus-Schnittstelle

X1-Anschlussbelegung (Logik und Power am Empfänger, sowie Anschluss an Sender)

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



1 M12-Stecker (8-polig, A-kodiert)
2 M12-Stecker (5-polig, A-kodiert)

Bild 7.10: X1/X3-Anschluss – CML 700i mit CANopen-, PROFIBUS- und RS 485 Modbus-Schnittstelle

Tabelle 7.5: X1/X3-Anschlussbelegung – CML 700i mit CANopen-, PROFIBUS- und RS 485 Modbus-Schnittstelle

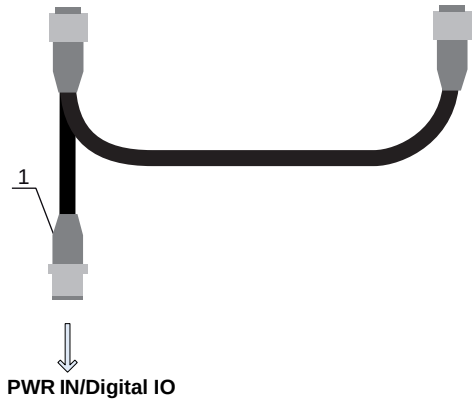
Pin (X1)	X1 – Logik und Power am Empfänger, sowie Anschluss an Sender	Pin (X3)
1	VIN: +24 V DC Versorgungsspannung	2
2	IO 1: Ein-/Ausgang (konfigurierbar)	
3	GND: Masse (0 V)	3
4	C/Q: IO-Link Kommunikation	
5	IO 2: Ein-/Ausgang (konfigurierbar)	
6	RS 485 Tx-: Synchronisation Sender und Empfänger	5
7	RS 485 Tx+: Synchronisation Sender und Empfänger	4
8	SHD: FE-Funktionserde, Schirm	1

Anschlussleitungen für CANopen: siehe Tabelle 21.8

Anschlussleitungen für PROFIBUS und RS 485 Modbus: siehe Tabelle 21.13

Anschlussbelegung am kurzen Ende der Y-Verbindungsleitung (PWR IN/Digital IO)

5-poliger M12-Stecker (A-kodiert) am kurzen Ende der Y-Verbindungsleitung zum Anschluss an PWR IN/ Digital IO.



1 M12-Stecker (5-polig, A-kodiert)

Bild 7.11: X1-Anschluss – PWR IN/Digital IO

Tabelle 7.6: X1-Anschlussbelegung – PWR IN/Digital IO

Pin	X1 – kurzes Ende der Y-Verbindungsleitung
1	VIN: +24 V DC Versorgungsspannung
2	IO 1: Ein-/Ausgang (konfigurierbar) Ab Werk: Teacheingang

Pin	X1 – kurzes Ende der Y-Verbindungsleitung
3	GND: Masse (0 V)
4	C/Q: IO-Link-Kommunikation
5	IO 2: Ein-/Ausgang (konfigurierbar) Ab Werk: Triggereingang

Anschlussleitungen für CANopen: siehe Tabelle 21.9

Anschlussleitungen für PROFIBUS und RS 485 Modbus: siehe Tabelle 21.14

Anschlussbelegung am langen Ende der Y-Verbindungsleitung (PWR IN/Digital IO)

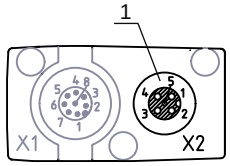
Die Anschlussbelegung am langen Ende der Y-Verbindungsleitung zur Synchronisation von Sender und Empfänger bei Geräten mit Feldbusschnittstelle ist die gleiche wie bei IO-Link/Analog (siehe Kapitel 7.5.3).

X3-Anschlussbelegung (Sender)

Die Anschlussbelegung am Sender bei Geräten mit Feldbusschnittstelle ist die gleiche wie bei IO-Link/Analog; siehe Kapitel 7.5.3 und siehe Tabelle 7.5.

7.6.2 X2-Anschlussbelegung – CML 700i mit CANopen-Schnittstelle

5-polige M12-Buchse (A-kodiert) bei einem Gerät mit CANopen-Schnittstelle zum Anschluss an BUS IN/BUS OUT.



1 M12-Buchse (5-polig, A-kodiert)

Bild 7.12: X2-Anschluss – CML 700i mit CANopen-Schnittstelle

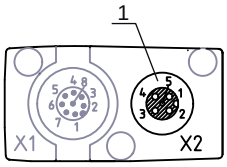
Tabelle 7.7: X2-Anschlussbelegung – CML 700i mit CANopen-Schnittstelle

Pin	X2 – CANopen-Schnittstelle
1	SHD: FE-Funktionserde, Schirm
2	n.c.
3	CAN_GND: Masse (0 V)
4	CAN_H:
5	CAN_L:

Feldbusleitungen für CANopen: siehe Tabelle 21.10.

7.6.3 X2-Anschlussbelegung – CML 700i mit PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle

5-polige M12-Buchse (B-kodiert) bei einem Gerät mit PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle zum Anschluss an BUS IN/BUS OUT.



1 M12-Buchse (5-polig, B-kodiert)

Bild 7.13: X2-Anschluss – CML 700i mit PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle

Tabelle 7.8: X2-Anschlussbelegung – CML 700i mit PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle

Pin	X2 – PROFIBUS/RS 485 Modbus-Schnittstelle
1	VP: +5 V Für Busabschluss (Terminierung)
2	PB_A: Empfangs-/Sendedaten A-Leitung (Tx-)
3	PB_GND: Masse (0 V)
4	PB_B (P): Empfangs-/Sendedaten B-Leitung (Tx+)
5	SHD: FE-Funktionserde, Schirm

Feldbusleitungen für PROFIBUS und RS 485 Modbus: siehe Tabelle 21.15.
PROFIBUS-Terminierung: siehe Tabelle 21.18 und siehe Tabelle 21.20.

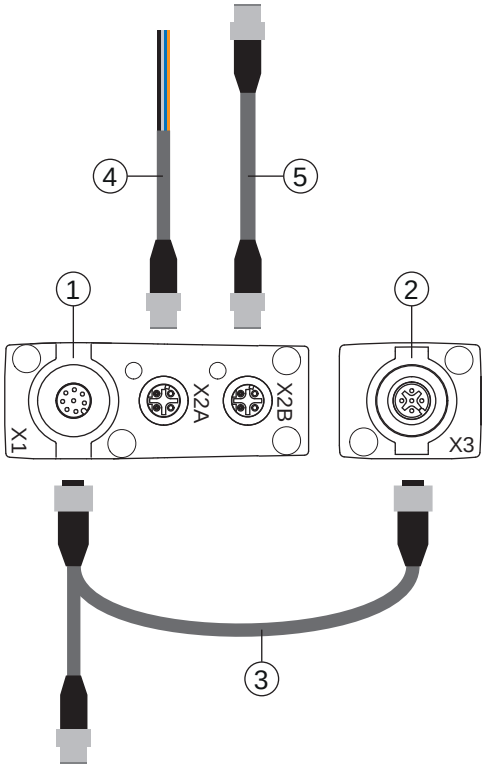
7.7 Elektrischer Anschluss – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle

Der elektrische Anschluss bei allen Geräten mit PROFINET-Schnittstelle 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“).



1 Receiver (R) = Empfänger
2 Transmitter (T) = Sender
3 Y-Anschluss- und Synchronisationsleitung (M12-Buchse/Stecker, 8-polig/5-polig), siehe Tabelle 21.22
4 BUS IN Feldbusleitung auf offenes Ende (siehe Tabelle 21.24) oder BUS IN Feldbusleitung auf RJ45 (siehe Tabelle 21.25)
5 PROFINET BUS OUT Feldbusleitung (BUS IN/BUS OUT), siehe Tabelle 21.26

Bild 7.14: Elektrischer Anschluss – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle

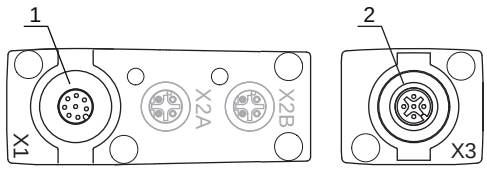
- Verbinden Sie den X2A-Anschluss am Empfänger mit der BUS IN Feldbusleitung, die von der Steuerung oder von einem anderen Busteilnehmer kommt.
- Verbinden Sie ggf. den X2B-Anschluss am Empfänger mit der BUS OUT Feldbusleitung, die zum BUS IN-Anschluss bei einem anderen Busteilnehmer führt.

↳ Verbinden Sie den X1-Anschluss mit der Y-Anschluss- und Synchronisationsleitung, die mit ihrem kurzen Ende zur Spannungsversorgung bzw. zur Konfigurationssoftware-Schnittstelle führt und mit ihrem langen Ende zum X3-Anschluss am Sender.

7.7.1 Anschlussbelegung – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle

X1-Anschlussbelegung (Logik und Power am Empfänger, sowie Anschluss an Sender)

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



1 M12-Stecker (8-polig, A-kodiert)
2 M12-Stecker (5-polig, A-kodiert)

Bild 7.15: X1/X3-Anschluss – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle

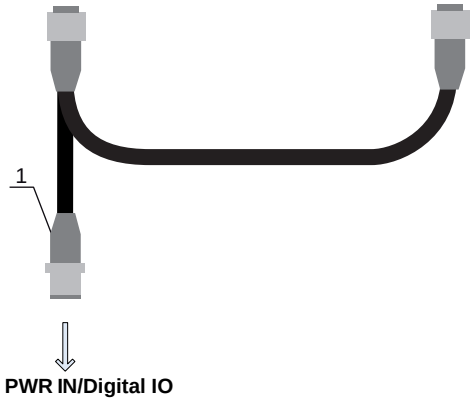
Tabelle 7.9: X1/X3-Anschlussbelegung – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle

Pin (X1)	X1 – Logik und Power am Empfänger, sowie Anschluss an Sender	Pin (X3)
1	VIN: +24 V DC Versorgungsspannung	2
2	IO 1: Ein-/Ausgang (konfigurierbar)	
3	GND: Masse (0 V)	3
4	C/Q: IO-Link Kommunikation	
5	IO 2: Ein-/Ausgang (konfigurierbar)	
6	RS 485 Tx-: Synchronisation Sender und Empfänger	5
7	RS 485 Tx+: Synchronisation Sender und Empfänger	4
8	SHD: FE-Funktionserde, Schirm	1

Anschlussleitungen: siehe Tabelle 21.22

Anschlussbelegung am kurzen Ende der Y-Verbindungsleitung (PWR IN/Digital IO)

5-poliger M12-Stecker (A-kodiert) am kurzen Ende der Y-Verbindungsleitung zum Anschluss an PWR IN/Digital IO.



1 M12-Stecker (5-polig, A-kodiert)

Bild 7.16: X1-Anschluss – PWR IN/Digital IO

Tabelle 7.10: X1-Anschlussbelegung – PWR IN/Digital IO

Pin	X1 – kurzes Ende der Y-Verbindungsleitung
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

Anschlussleitungen: siehe Tabelle 21.23

Anschlussbelegung am langen Ende der Y-Verbindungsleitung (PWR IN/Digital IO)

Die Anschlussbelegung am langen Ende der Y-Verbindungsleitung zur Synchronisation von Sender und Empfänger bei Geräten mit PROFINET-Schnittstelle ist die gleiche wie bei IO-Link/Analog (siehe Kapitel 7.5.3).

X3-Anschlussbelegung (Sender)

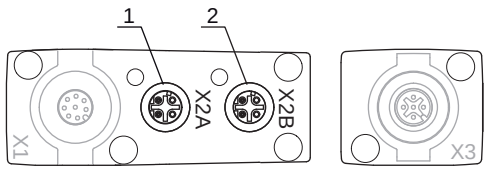
Die Anschlussbelegung am Sender bei Geräten mit PROFINET-Schnittstelle ist die gleiche wie bei IO-Link/Analog; siehe Kapitel 7.5.3 und siehe Tabelle 7.5.

Anschlussleitungen: siehe Tabelle 21.22

7.7.2 X2-Anschlussbelegung – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle

Zwei 4-polige M12-Buchsen (D-kodiert).

- X2A zum Anschluss an PROFINET BUS IN
- X2B zum Anschluss an PROFINET BUS OUT



1 X2A: M12-Buchse (4-polig, D-kodiert); Anschluss an PROFINET BUS IN
2 X2B: M12-Buchse (4-polig, D-kodiert); Anschluss an PROFINET BUS OUT

Bild 7.17: X2-Anschlüsse – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle

Tabelle 7.11: X2A-Anschlussbelegung – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle

Pin	X2A – PROFINET BUS IN
1	TDO+: Transmit Data +
2	RDO+: Receive Data +
3	TDO-: Transmit Data -
4	RDO-: Receive Data -

Feldbusleitungen: siehe Tabelle 21.24, siehe Tabelle 21.25.

Tabelle 7.12: X2B-Anschlussbelegung – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle

Pin	X2B – PROFINET BUS OUT
1	TDO+: Transmit Data +
2	RDO+: Receive Data +
3	TDO-: Transmit Data -
4	RDO-: Receive Data -

Feldbusleitungen: siehe Tabelle 21.26.

7.8 Elektrische Versorgung

Bezüglich der Daten für die elektrische Versorgung, siehe Tabelle 20.6.

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.

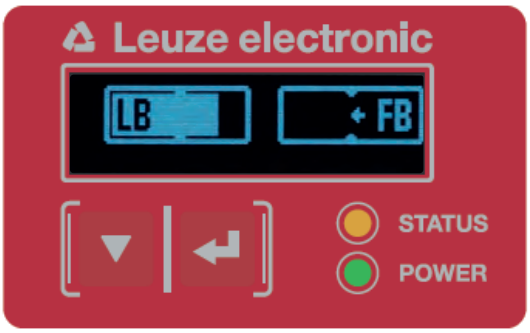


Bild 8.1: Beispiel: Displaydarstellung eines nicht richtig ausgerichteten Lichtvorhangs

↳ 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.

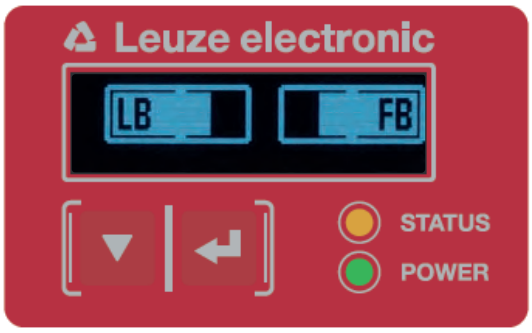


Bild 8.2: Displaydarstellung eines optimal ausgerichteten Lichtvorhangs

↳ 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 Konfigurationschritt 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 *Autoblanking*). In diesem Fall werden unterbrochene Strahlen „deaktiviert“.
↳ Konfigurieren Sie die Anzahl der Blankingbereiche über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16), um die betroffenen Strahlen beim Teach automatisch auszublenden.

Die Konfiguration kann über die jeweilige Feldbusschnittstelle (siehe Kapitel 10 ff.) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16) 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).
- Die Balkenanzeige muss einen Mindestpegel anzeigen.

↳ 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 Feldbusschnittstelle (IO-Link, siehe Kapitel 10; CANopen, siehe Kapitel 11; Profibus, siehe Kapitel 12; RS 485 Modbus, siehe Kapitel 14).

Teach über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16).

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. Autoblanking, 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 17).

Power-Up Teach

Nach Anlegen der Betriebspannung 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)

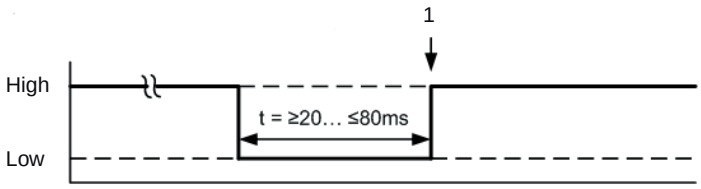
Über diesen Eingang kann ein Teach nach Erstinbetriebnahme, Änderung der Ausrichtung (Justage) oder im Betrieb durchgeführt werden. Dabei stellen sich Sender und Empfänger entsprechend dem Abstand auf maximale Funktionsreserve ein.

Signalpegel bei Leitungs-Teach mit PNP-Konfiguration:

Low: ≤ 2 V; High: ≥ (U_B-2 V

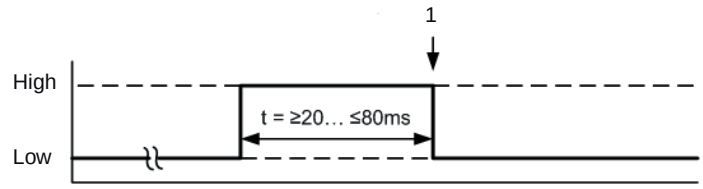
Bei PNP-Konfiguration sind die Signalpegel invertiert.

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

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



1 Teach wird hier ausgeführt

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.

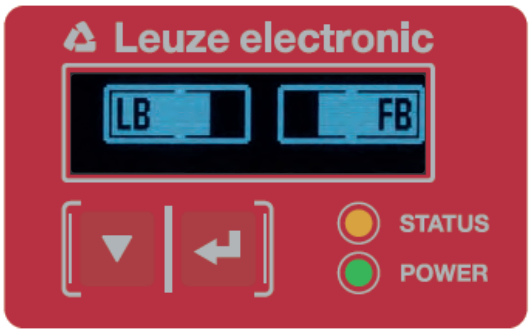


Bild 8.7: Displaydarstellung nach erfolgreichem Teach

Der nächste Konfigurationschritt 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)
- CML 700i-Lichtvorhänge mit CANopen-Schnittstelle in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 11)
- CML 700i-Lichtvorhänge mit PROFIBUS-Schnittstelle in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 12)
- CML 700i-Lichtvorhänge mit PROFINET-Schnittstelle in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 13)
- CML 700i-Lichtvorhänge mit RS 485 Modbus-Schnittstelle in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 14)

8.4 Einstellen der Funktionsreserve

Die Funktionsreserve kann in vier Stufen eingestellt werden:

- Hohe Funktionsreserve (geringe Empfindlichkeit)
- Mittlere Funktionsreserve
- Niedrige Funktionsreserve (hohe Empfindlichkeit)
- Transparente Objekte

Die Funktionsreserve kann über das Empfänger-Bedienfeld, über die jeweilige Feldbusschnittstelle (siehe Kapitel 10 ff.) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16) 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		Teachen	Zurücksetzen	Werkseinstellungen	
	Betriebseinstellung					
		Auswertetiefe				
		Strahlbetriebsart				
		Funktionsreserve	**Hoch**	Mittel	Gering	Transparent
		Schaltschwelle				

↳ Wählen Sie **Einstellungen > Betriebseinstellung > Funktionsreserve**

↳ Geben Sie für die Schaltschwelle einen Wert zwischen 10% (geringste Empfindlichkeit) und 98% (höchste Empfindlichkeit) ein.

HINWEIS
Empfohlene Schaltschwelle für transparente Objekte!
↳ Zur Erkennung transparenter Objekte wird eine Schaltsschwellen-Einstellung von 75% … 85% empfohlen. Werkseinstellung: 75%.

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.

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.

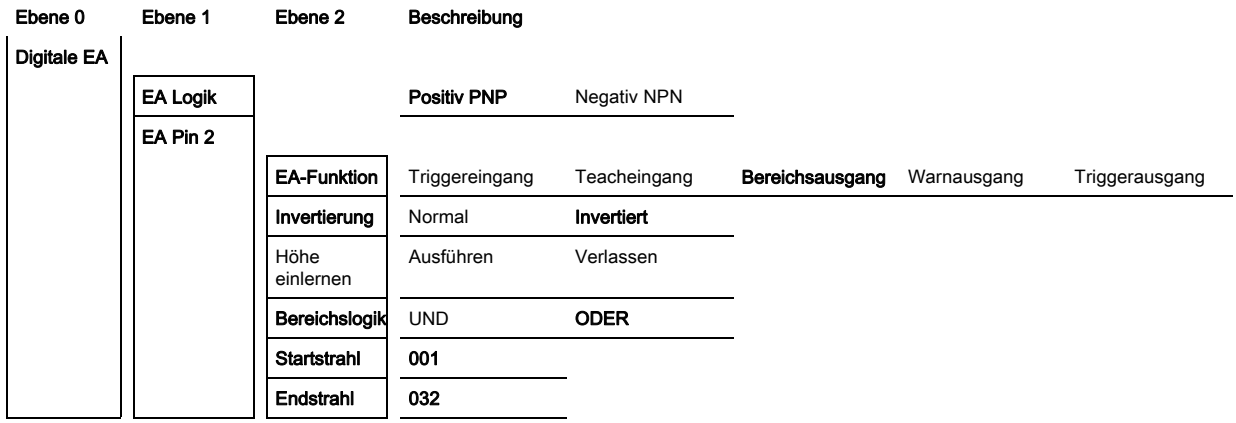
Die Einordnung dieser Konfigurationen im Menü des Empfänger-Bedienfelds ist wie folgt (mehrere Konfigurationen gleichzeitig dargestellt):

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



- 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
		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
		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 (getriggerter 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**.

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
		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 Bereichausgang 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 jeweilige Feldbusschnittstelle (siehe Kapitel 10 ff.) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16) 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
		Invertierung	Normal	**Invertiert**			
		Höhe einlernen	Ausführen	Verlassen			
		Bereichslogik	UND	ODER			
		Startstrahl	(Wert eingeben)				
		Endstrahl	(Wert eingeben)				

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 jeweilige Feldbusschnittstelle (siehe Kapitel 10 ff.) oder über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16) 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

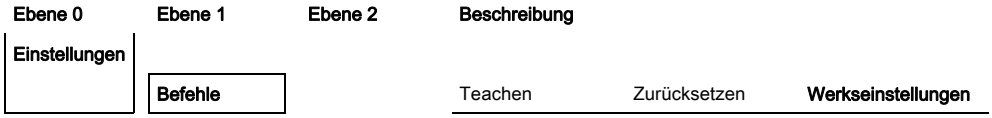
Mit dieser Konfiguration können Sie Produktdaten (Artikelnummer, Typenbezeichnung und weitere fertigungsspezifische Daten) des Lichtvorhangs auslesen.
Die Einordnung der Konfiguration im Empfänger-Bedienfeldmenü ist wie folgt:

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung
Information			
	Produktname		CML 730i
	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:



↳ 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 16) 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 Analogsausgangs 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 16).

Die Konfigurationen, die über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16) 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 16).
- *Sensor Studio* (inkl. gerätespezifische IODD-Datei) ist auf dem PC installiert (siehe Kapitel 16).
- 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 16).

↳ 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.

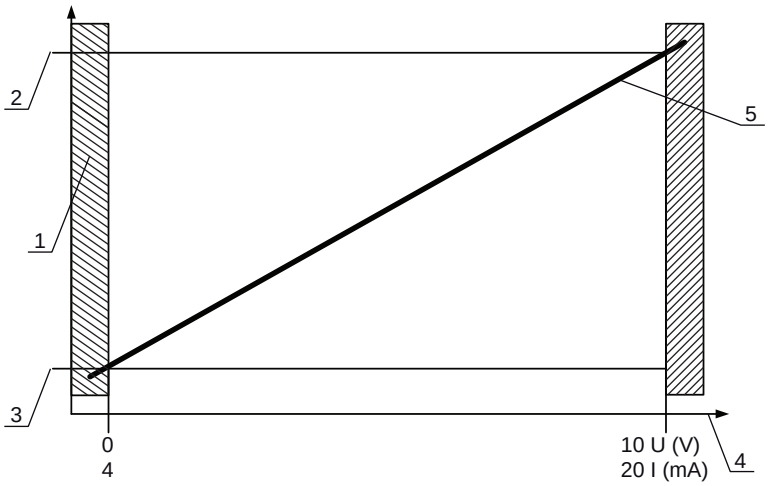
Der CML 700i ist vorbereitet für den Prozessbetrieb.

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.

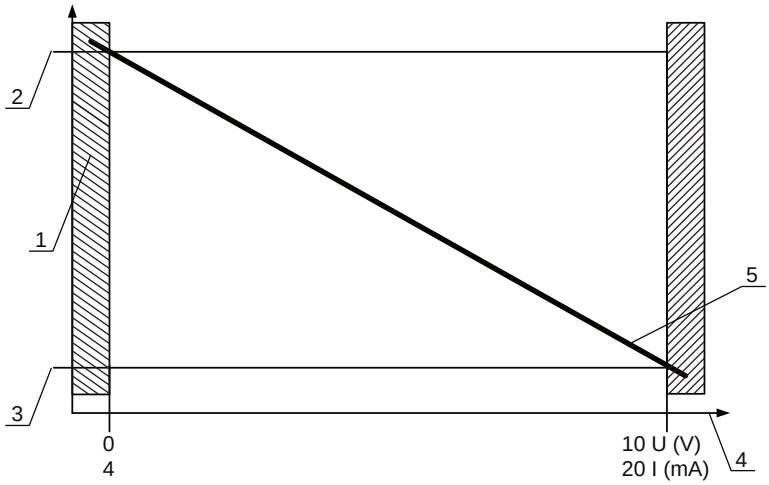
Die zur Messung genutzten Strahlen können über das Empfänger-Bedienfeld frei definiert werden. Auch ein Teilbereich der Strahlen kann zur Messung herangezogen werden.



1 Auswertefunktion
2 Startstrahl
3 Endstrahl
4 Ausgangssignal
5 Standard-Kennlinie

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.



1 Auswertefunktion
2 Startstrahl (bei invertierter Kennlinie)
3 Endstrahl (bei invertierter Kennlinie)
4 Ausgangssignal
5 Invertierte Kennlinie

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 Bitrate und Prozessdatenlänge (PD-Länge) werden die Parameter für die IO-Link-Schnittstelle konfiguriert. Durch Ändern der Bitrate und/oder 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:

Bitrate (COM2) = 38,4 kBit/s

PD-Länge: 2 Bytes

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

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung		
Einstellungen	Befehle				
	Betriebseinstellung				
	IO-Link	**Bitrate**	COM3: 230,4	**COM2: 38,4**	
		PD-Länge	**2 Bytes**	8 Bytes	32 Bytes
		Datenspeicher	Deaktiviert Aktiviert		

↳ Wählen Sie **Einstellungen > IO-Link > Bitrate**.

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

Die Bitrate und PD-Länge sind konfiguriert.

Mögliche weitere Konfigurationsschritte erfolgen über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16).

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 Bitrate ausgewählt

- 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 84)
Gruppe 2	CML 700i Statusinformationen (siehe Seite 84)
Gruppe 3	Gerätebeschreibung (siehe Seite 85)
Gruppe 4	Allgemeine Konfigurationen (siehe Seite 86)
Gruppe 5	Erweiterte Einstellungen (siehe Seite 87)
Gruppe 6	Prozessdaten Einstellungen (siehe Seite 87)
Gruppe 7	Kaskadierung/Trigger Einstellungen (siehe Seite 88)
Gruppe 8	Blanking Einstellungen (siehe Seite 89)
Gruppe 9	Teach Einstellungen (siehe Seite 90)
Gruppe 10	Digital IO Pin N Einstellungen (N = 2, 5, 6, 7) (siehe Seite 91)
Gruppe 11	Einstellungen Zeitmodul Digitale Ausgänge (siehe Seite 92)
Gruppe 12	Analoggerät Einstellungen (siehe Seite 93)

Gruppe	Gruppenname
Gruppe 13	Autosplitting (siehe Seite 94)
Gruppe 14	Konfiguration Blockauswertung von Strahlbereichen (siehe Seite 94)
Gruppe 15	Auswertefunktionen (siehe Seite 96)

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 700i Statusinformationen (Gruppe 2)

Die Statusinformationen bestehen aus Betriebszustandinformationen bzw. Fehlermeldungen.

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
CML 700i Statusinformationen	162	0	unsigned 16	RO			Bit 0 … 11: Messzyklusnummer einer Messung; Bit 12 … 13: Reserviert; Bit 14: 1 = Event (wird gesetzt, wenn sich der Status verändert) Ursache/Grund für Event ist in Index 2162 nachzusehen. Bit 15: 1 = Gültiges Messergebnis vorhanden

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, Isolierter Zugriff auf Sub-Index nicht möglich	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 Gerätekenndaten, 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
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 730i“
Seriennummer Empfänger	21	0	string 16 Octets	RO			Seriennummer des Empfängers zur eindeutigen Produktidentifikation
Hardwareversion	22	0	string 20 Octets	RO			
Firmwareversion	23	0	string 20 Octets	RO			
Anwenderspezifischer Name	24	0	string 32 Octets	RW		***	Vom Anwender definierbare Gerätebezeichnung
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
Artikelnummer Empfänger	64	0	string 20 Octets	RO			Bestellnummer des Empfängers (8-stellig)
Produktbezeichnung Sender	65	0	string 64 Octets	RO			Typbezeichnung
Artikelnummer Sender	66	0	string 20 Octets	RO			Bestellnummer des Senders (8-stellig)
Seriennummer Sender	67	0	string 16 Octets	RO			Seriennummer Sender zur eindeutigen Produktidentifikation
Gerätekenndaten	68	0	record 80 bit, Isolierter Zugriff auf Sub-Index nicht möglich	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 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.
16er-Beamstream-Segmentnummer	68	4 (Bit-Offset = 16)	unsigned 16	RO		1	Der CML 700i ist modular aufgebaut. Immer 16 oder 32 Einzelstrahlen sind zu einer Kaskade zusammen gefasst.

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Geräte-Zykluszeit	68	5 (Bit-Offset = 0)	unsigned 16	RO		1000	Die Gerätezykluszeit definiert die Dauer eines Messzyklusses des CML 700i.
Gerätevariante	90	0	unsigned 32	RW	1 … 6	1	Schnittstellen: 1: Reserviert 2: Analoggerät mit 2x Ein-/Ausgängen 3: IO-Link Gerät mit 4x Ein-/Ausgängen 4: CANopen Gerät mit 2x Ein-/Ausgängen 5: PROFIBUS-Gerät mit 2x Ein-/Ausgängen 6: RS 485 Modbus-Gerät mit 2x Ein-/Ausgängen 7: PROFINET-Gerät mit 2x Ein-/Ausgängen
CANopen Einstellungen	91	0	record 16 bit, isolierter Zugriff auf Sub-Index nicht möglich				Unter CANopen-Einstellungen werden Node-ID und Bitrate eingestelt.
CANopen Bitrate	91	1 (Bit-Offset = 8)	unsigned 8		0 … 3	0	0: 1000 kBit/s 1: 500 kBit/s 2: 250 kBit/s 3: 125 kBit/s
CANopen Node-ID	91	2 (Bit-Offset = 0)	unsigned 8	RW	1 … 127	10	
PROFIBUS Einstellungen	92	0	record 32 bit, isolierter Zugriff auf Sub-Index nicht möglich				PROFIBUS-Einstellungen: Busadresse, Bitrate
PROFIBUS Bitrate	92	1 (Bit-Offset = 8)	unsigned 8		0 … 3	6	0: 9,6 kBit/s 1: 19,2 kBit/s 2: 45,45 kBit/s 3: 93,75 kBit/s 4: 187,5 kBit/s 5: 500 kBit/s 6: 1500 kBit/s 7: 3000 kBit/s
Busadresse	92	2 (Bit-Offset = 8)	unsigned 8	RW	1 … 126	126	

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, Isolierter Zugriff auf Sub-Index nicht möglich	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, Isolierter Zugriff auf Sub-Index nicht möglich	RW			
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.
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 … 1	0	Bedienelemente am Gerät sperren. 0: Freigegeben 1: Gesperrt

Prozessdaten-Einstellungen (Gruppe 6)

Die Prozessdaten-Einstellungen beschreiben zyklisch übertragene Prozessdaten.

Die Prozessdaten-Einstellung erlaubt die serielle Ausgabe der Einzelstrahldaten. 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.

Beispiele für die Einschränkung der Messfeldlänge:

- Auflösung 5 mm: Messfeldlänge bis zu 1280 mm
- Auflösung 10 mm: Messfeldlänge bis zu 2560 mm
- Auflösung 20 mm, 40 mm: keine Einschränkung der Messfeldlänge

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Prozessdaten-Einstellungen	72	0	record 128 bit, Isolierter Zugriff auf Sub-Index nicht möglich	RW			
Auswertefunktion Modul 01	72 (Bit-Offset = 120)	1	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
Auswertefunktion Modul 02	72 (Bit-Offset = 112)	2	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
.....	....		....	..	..	..	.....
.....	....		....	..	..	..	.....
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, Isolierter Zugriff auf Sub-Index nicht möglich	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
Impulsbreite	73	4 (Bit-Offset = 16)	unsigned_16	RW	100 … 65535	100	Einheit: µs
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 15.4.

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, Isolierter Zugriff auf Sub-Index nicht möglich	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)

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Logischer Wert für Blankingbereich 1	76	3 (Bit-Offset = 176)	unsigned 16	RW	0 … 4	0	0: Keine Strahlen geblankt 1: Logischer Wert 0 für geblankte Strahlen 2: Logischer Wert 1 für geblankte 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 geblankt 1: Logischer Wert 0 für geblankte Strahlen 2: Logischer Wert 1 für geblankte 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 geblankt 1: Logischer Wert 0 für geblankte Strahlen 2: Logischer Wert 1 für geblankte 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 (remanent) 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
Teach Settings	79	0	record 32 bit, Isolierter Zugriff auf Sub-Index nicht möglich	RW			
Art der Teachwertspeicherung	79	2 (Bit-Offset = 16)	unsigned 8	RW	0 … 1	0	0: Spannungsausfallsichere Teachwertspeicherung 1: Teachwerte nur während Spannung EIN gespeichert
Empfindlichkeitseinstellung für Teachvorgang	79	3 (Bit-Offset = 8)	unsigned 8	RW	0 … 3	0	Empfindlichkeit des Messsystems: 0: Hohe Funktionsreserve (für stabilen Betrieb) 1: Mittlere Funktionsreserve 2: Geringe Funktionsreserve 3: Transparente Medien
Schaltschwelle	79	4 (Bit-Offset = 0)	unsigned 8	RW	10 … 98	75	Schwellwert in prozentueller Teach-Schwelle (50% = Funktionsreserve 2)

Digital IO Pin N Einstellungen (N = 2, 5, 6, 7) (Gruppe 10)

Unter dieser Gruppe können die Ein-/Ausgänge können 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: Pin 2, 5, 6, 7 bei IO-Link Geräten Pin 2, 5 bei Analog- oder Feldbusgeräten.

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							
Digital IO Pin 2 Settings	80	0	record 32 bit, Isolierter Zugriff auf Sub-Index nicht möglich	RW			
Auswahl Eingang/Ausgang	80	1 (Bit-Offset = 24)	unsigned 8	RW	0 … 1	0	0: Ausgang 1: Eingang
Schaltverhalten	80	2 (Bit-Offset = 16)	unsigned 8	RW	0 … 1	0	0: Normal – hellschaltend 1: Invertiert – dunkelschaltend
Eingangsfunktion	80	3 (Bit-Offset = 8)	unsigned 8	RW	0 … 2	0	0: Inaktiv 1: Triggereingang 2: Teacheingang
Ausgangsfunktion	80	4 (Bit-Offset = 0)	unsigned 8	RW	0 … 3	0	0: Inaktiv 1: Schaltausgang (Bereich 1 … 32) 2: Warnausgang 3: Triggerausgang
Konfiguration Pin 7							
Digital IO Pin 7 Settings	83	0	record 32 bit, Isolierter Zugriff auf Sub-Index nicht möglich	RW			

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Auswahl Eingang/Ausgang	83	1 (Bit-Offset = 24)	unsigned 8	RW	0 … 1	0	0: Ausgang 1: Eingang
Schaltverhalten	83	2 (Bit-Offset = 16)	unsigned 8	RW	0 … 1	0	0: Normal – hellschaltend 1: Invertiert – dunkelschaltend
Eingangsfunktion	83	3 (Bit-Offset = 8)	unsigned 8	RW	0 … 2	0	0: Inaktiv 1: Triggereingang 2: Teacheingang
Ausgangsfunktion	83	4 (Bit-Offset = 0)	unsigned 8	RW	0 … 3	0	0: Inaktiv 1: Schaltausgang (Bereich 1 … 32) 2: Warnausgang 3: Triggerausgang

Einstellungen Digitale Schaltausgänge (Gruppe 11)

In dieser Gruppe können die Strahlbereiche den Schaltausgängen zugeordnet und mit einer Zeitfunktion belegt werden.

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Konfiguration Pin 2							
Konfiguration Schaltausgang Pin 2	84	0	record 56 bit, Isolierter Zugriff auf Sub-Index nicht möglich	RW			Es sind vier verschiedene Zeitfunktionen einstellbar. Max. einstellbare Zeitdauer ist 65 s. Ordnen Sie den Ausgang den Schaltbereichen 1 … 32 zu.
Betriebsart des Zeitmoduls	84	1 (Bit-Offset = 48)	unsigned 8	RW	0 … 4	0	0: Inaktiv 1: Einschaltverzögerung 2: Ausschaltverzögerung 3: Impulsverlängerung 4: Impulsunterdrückung
Zeitkonstante für ausgewählte Funktion	84	2 (Bit-Offset = 32)	unsigned 8	RW	0 … 65.000	0	Einheit: ms
Zuordnung Bereich 32 … 25	84	3 (Bit-Offset = 24)	unsigned 8	RW		0b000 00000	
Zuordnung Bereich 24 … 17	84	4 (Bit-Offset = 16)	unsigned 8	RW		0b000 00000	
Zuordnung Bereich 16 … 9	84	5 (Bit-Offset = 8)	unsigned 8	RW		0b000 00000	
Zuordnung Bereich 8 … 1	84	6 (Bit-Offset = 0)	unsigned 8	RW		0b000 00001	
.....	....		....	..	..	..	.....
.....	....		....	..	..	..	.....
Konfiguration Pin 7							
Konfiguration Schaltausgang Pin 7	87	0	record 56 bit, Isolierter Zugriff auf Sub-Index nicht möglich	RW			Es sind vier verschiedene Zeitfunktionen einstellbar. Max. einstellbare Zeitdauer ist 65 s. Ordnen Sie den Ausgang den Schaltbereichen 1 … 32 zu.

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Betriebsart des Zeitmoduls	87	1 (Bit-Offset = 48)	unsigned 8	RW	0 … 4	0	0: Inaktiv 1: Einschaltverzögerung 2: Ausschaltverzögerung 3: Impulsverlängerung 4: Impulsunterdrückung
Zeitkonstante für ausgewählte Funktion	87	2 (Bit-Offset = 32)	unsigned 16	RW	0 … 65.000	8	Einheit: ms
Zuordnung Bereich 32 … 25	87	3 (Bit-Offset = 24)	unsigned 8	RW		0b000 00000	
Zuordnung Bereich 24 … 17	87	4 (Bit-Offset = 16)	unsigned 8	RW		0b000 00000	
Zuordnung Bereich 16 … 9	87	5 (Bit-Offset = 8)	unsigned 8	RW		0b000 00000	
Zuordnung Bereich 8 … 1	87	6 (Bit-Offset = 0)	unsigned 8	RW		0b000 00001	

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)
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)	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)

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
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
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	

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
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“.
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			

Parameter	Index	Sub-Index	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Pin 7	160	2 (Bit-Offset = 3)	boolean	RO			
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

10.4 Data storage (DS)

Begriffsklärung

Download: Steuerung schreibt Konfigurationsparameter in den Lichtvorhang.

Upload: Steuerung liest Konfigurationsparameter aus dem Lichtvorhang aus.

Data Storage (DS): Dies ist ein IO-Link-Mechanismus, um die im Lichtvorhang eingestellte Konfiguration in der Steuerung dauerhaft zu speichern. Die Konfigurationsparameter bleiben auch nach dem Aus- und Wiedereinschalten erhalten.

Data storage auslösen

Ein Download der Konfigurationsparameter aus dem Lichtvorhang führt nicht automatisch zu einer dauerhaften Speicherung der Parameter in der Steuerung. Sollen die Parameter des Lichtvorhangs dauerhaft in der Steuerung gespeichert werden, muss nach dem Download das Systemkommando [163: Einstellung speichern (Save)] an den Lichtvorhang geschickt werden, siehe Kapitel 10.3! Damit löst der Lichtvorhang einen Upload aus und die Steuerung speichert die Lichtvorhangparameter dauerhaft ab.

11 In Betrieb nehmen – CANopen-Schnittstelle

Die Konfiguration einer CANopen-Schnittstelle umfasst die nachfolgenden Schritte am Empfänger-Bedienfeld und 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).

11.1 CANopen-Basiskonfiguration am Empfänger-Bedienfeld festlegen

Mit den Konfigurationen Node ID und Bitrate werden die Parameter für die CANopen-Schnittstelle festgelegt.

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

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung			
Einstellungen						
	Befehle					
	Betriebseinstellung					
	IO-Link					
	CANopen	**Node ID**	**(Wert eingeben)** min = 1 max = 127			
		Bitrate	**1000 kBit/s**	500 kBit/s	250 kBit/s	125 kBit/s

Voraussetzungen:

- Der messende Lichtvorhang muss korrekt ausgerichtet sein (siehe Kapitel 8.1).
- Der messende Lichtvorhang muss korrekt geteached sein (siehe Kapitel 8.2).

Die nachfolgende Prozedur beschreibt die Konfigurationen für CANopen-Schnittstellen.

↳ Wählen Sie **Einstellungen > CANopen > Node ID > Wert eingeben**.

↳ Wählen Sie **Einstellungen > CANopen > Bitrate > Wert eingeben**.

Die CANopen-Adresse (Node ID) und Bitrate sind konfiguriert.

Mögliche weitere Konfigurationsschritte erfolgen über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16).

Die Konfiguration des Prozessbetriebs erfolgt über die steuerungsspezifische CANopen-Schnittstelle des CANopen-Masters.

11.2 Konfigurationen über die SPS-spezifische Software des CANopen-Masters festlegen

Allgemeine Voraussetzungen:

- Der messende Lichtvorhang ist korrekt montiert (siehe Kapitel 6) und angeschlossen (siehe Kapitel 7).
- Die Basiskonfiguration ist durchgeführt (siehe Kapitel 8).
- Die CANopen-Basiskonfigurationen sind durchgeführt:
  - CANopen Node ID ausgewählt
  - CANopen Bitrate ausgewählt

Spezifische Voraussetzungen:

- Die CANopen-spezifische EDS-Datei muss an der Steuerung installiert sein.

Die CANopen-Gerätebeschreibung (EDS-Datei) kann mit angeschlossenem Lichtvorhang zur direkten Konfiguration benutzt werden.

Eine EDS-Datei wird mit dem Produkt ausgeliefert. Sie kann auch aus dem Internet unter **www.leuze.com** heruntergeladen werden.

HINWEIS
Konfiguration abhängig von der steuerungsspezifischen Software!
↳ Gehen Sie bei der Reihenfolge der Konfigurationen abhängig von der steuerungsspezifischen Software vor.
↳ Konfigurieren Sie die EDS-Datei zuerst im Status *Offline*.
↳ Wenn alle Parameter konfiguriert sind, übertragen Sie die EDS-Konfigurationen zum CML 700i.

Informationen zur Anwendung der Konfigurationsparameter finden Sie in den allgemeinen Beschreibungen der Einzelfunktionen des CML 700i (siehe Kapitel 4).

↳ Öffnen Sie die Schnittstellenkonfigurationssoftware.

↳ Konfigurieren Sie folgende Parameter:

- Betriebsart (Parallelstrahl-; Diagonalstrahl-; Kreuzstrahl-Abtastung)
- Blanking-Einstellungen
- Teach-Einstellungen

↳ Führen Sie einen Teach durch. Dies ist über das Empfänger-Bedienfeld oder die Steuergruppe in den CANopen-Prozessdaten (CANopen-Objekt 0x2200) möglich.

↳ Konfigurieren Sie gegebenenfalls weitere Parameter-/Prozessdaten (siehe Kapitel 11.3).

↳ Speichern Sie die Konfiguration über die Steuergruppe in den CANopen-Prozessdaten (CANopen-Objekt 0x2200).

Die CANopen-spezifischen Konfigurationen sind vorgenommen und das CML 700i ist vorbereitet für den Prozessbetrieb.

11.3 Parameter-/Prozessdaten bei CANopen

Die Konfigurationsparameter bzw. Prozessdaten für CANopen sind über die folgenden Objektbeschreibungen definiert.

HINWEIS
Randbedingungen der Objektbeschreibungen!
↳ Index 0x1000 … 0x1FFF enthalten die bei CANopen üblichen kommunikationsspezifischen Parameter.
↳ Ab Index 0x2000 beginnen die produktspezifischen Parameter.
↳ Kommunikationsspezifische Parameter sind automatisch persistent.
↳ Damit produktspezifische Parameter nach einem Power Down/Up erhalten bleiben, ist ein Save-Kommando (Index 0x2200) notwendig.

In den folgenden Gruppenbeschreibungen gelten folgende **Abkürzungen für Datentypen**:

t08U = Typ 8 bit unsigned integer

t08S = Typ 8 bit signed integer

t16U = Typ 16 bit unsigned integer

t16S = Typ 16 bit signed integer

In den folgenden Gruppenbeschreibungen gelten folgende **Abkürzungen für Max. Werte**:

MAX-BEAM = maximale Strahlanzahl (max. 1774)

MAX_T08U = maximal 8 bit unsigned integer

MAX_T16U = maximal 16 bit unsigned integer

MAX_T32U = maximal 32 bit unsigned integer

Gruppenübersicht

Gruppe	Gruppenname
Gruppe 1	CANopen-spezifische Objekte (siehe Seite 100)
Gruppe 2	Gerätebeschreibung (siehe Seite 102)
Gruppe 3	Allgemeine Konfigurationen (siehe Seite 102)
Gruppe 4	Erweiterte Einstellungen (siehe Seite 102)
Gruppe 5	Kaskadierungskonfiguration (siehe Seite 103)
Gruppe 6	Teach Einstellungen (siehe Seite 104)
Gruppe 7	Blanking Settings (siehe Seite 104)
Gruppe 8	Schaltpegel der Ein-/Ausgänge (siehe Seite 106)
Gruppe 9	Bereichskonfiguration (siehe Seite 107)
Gruppe 10	Kommandos (siehe Seite 109)
Gruppe 11	Teach Status (siehe Seite 110)
Gruppe 12	Ausrichtung der Lichtvorhänge prüfen (siehe Seite 110)
Gruppe 13	Prozessdaten (siehe Seite 111)
Gruppe 14	Status (siehe Seite 113)

CANopen-spezifische Objekte (Gruppe 1)

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Device Type (Gerätetyp)	1000			RO			0	
Error Register (Fehlerregister)	1001			RO				
COB-ID-SYNC	1005			RW			0x000 00080	
Produktbezeichnung Empfänger	1008			CONST				
Hardware-Version	1009			CONST				
COB-ID-SYNC EMCY	1014			RW				
Firmware-Version	100A			CONST				
Producer Heartbeat Time	1017			RW			0	Notwendig für Heartbeat-Mechanismus
Identity Object	1018			RO				

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Transmit PDO Communication Parameter 1	1800			RW				Eigenschaften PDO 1
Transmit PDO Communication Parameter 2	1801			RW				Eigenschaften PDO 2
Transmit PDO Communication Parameter 3	1802			RW				Eigenschaften PDO 3
Transmit PDO Communication Parameter 4	1803			RW				Eigenschaften PDO 4
....	....			....				....
Transmit PDO Communication Parameter 28	181B			RW				Eigenschaften PDO 28
Transmit PDO Mapping Parameter 1	1A00		t32U	RW				Zugeordnete Objekte in PDO 1
Transmit PDO Mapping Parameter 2	1A01		t32U	RW				Zugeordnete Objekte in PDO 2
Transmit PDO Mapping Parameter 3	1A02		t32U	RW				Zugeordnete Objekte in PDO 3
Transmit PDO Mapping Parameter 4	1A03		t32U	RW				Zugeordnete Objekte in PDO 4
....	....		....	....				....
Transmit PDO Mapping Parameter 28	1A1B		t32U	RW				Zugeordnete Objekte in PDO 28

Die nachfolgende Standard-Vorgehensweise bei der TPDO-Zuordnung (TPDO-Mapping) kann je nach verwendeter Konfigurationssoftware abweichen.

Standard-Vorgehensweise bei der TPDO-Zuordnung (TPDO-Mapping):

- Versetzen Sie das Gerät in den Zustand *Preoperational*.
- Setzen Sie im gewünschten TPDO Transmit PDO Communication Parameter 1 … 28 (Objekte 0x1800 … 0x181B) die COB-ID (Sub-Index 1) auf 0x80000xxx (hierbei ist der xxx-Anteil knotenabhängig) und übertragen Sie diese COB-ID an das Gerät.

  Dadurch wird das Invalid-Bit gesetzt und der TPDO-Eintrag ungültig.
- Setzen Sie im gewünschten TPDO Transmit PDO Mapping Parameter 1 … 28 (Objekte 0x1A00 … 0x1A1B) den Eintrag für die Anzahl der folgenden Elemente (Sub-Index 0, *numOfEntries*) auf 0 und übertragen diese an das Gerät.

  Dadurch wird eine bestehende Zuordnung gelöscht.
- Setzen Sie diesen Eintrag wieder auf die Anzahl der gewünschten Zuordnungselemente, wobei maximal 4 Elemente je TPDO möglich sind.

  Übertragen Sie diesen Eintrag wieder an das Gerät.
- Setzen Sie die Zuordnungseinträge auf die gewünschten Werte. Jeder der Zuordnungs-Sub-Indexe enthält einen 32 Bit Wert, der sich wie folgt zusammensetzt: SDO-Objektnummer, Sub-Index und Länge. Üblicherweise (abhängig vom verwendeten Master) können die jeweiligen Einstellungen aus einer Liste ausgewählt werden.
- Übertragen Sie nach Fertigstellung der Zuordnung das gesamte TPDO Transmit PDO Mapping Parameter 1 … 28 Objekt komplett an das Gerät.
- Stellen Sie im TPDO Transmit PDO Communication Parameter 1 … 28 Objekt (Objekte 0x1800 … 0x181B) die Übertragungsart (Sub-Index 2 *Transmission Type*) und eventuell den Eventtimer (Sub-Index 5, *Event Timer*) ein.
- Setzen Sie im selben TPDO-Objekt die COB-ID (Sub-Index 1) auf 0x00000xxx (hierbei ist der xxx-Anteil knotenabhängig) und übertragen das komplette TPDO-Objekt inklusive aller Sub-Indexe an das Gerät. Dadurch wird das Invalid-Bit zurückgesetzt und der TPDO-Eintrag gültig.
- Versetzen Sie das Gerät in den Zustand *Operational*.

Bei eingestellter Betriebsart *Transmission Type* wird das Gerät anfangen Prozessdaten (PDOs) zu verschicken.

HINWEIS
Randbedingungen der Objektbeschreibungen!
↳ Ab Firmware V2.16 werden keine Prozessdaten-Einstellungen automatisch nullspannungssicher (remanent) gespeichert. Es ist immer das <Save>-Kommando zu benutzen.

Gerätebeschreibung (Gruppe 2)

Die Gerätekenndaten ab Index 0x200B spezifizieren den Strahlabstand, die Anzahl physikalischer /logischer Einzelstrahlen, die Zahl der Kaskaden (16 Einzelstrahlen) im Gerät und die Zykluszeit.

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Datentyp	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Herstellername (Manufacturer name)	2000			RO				Leuze electronic
Herstellertext	2001			RO				The sensor people
Artikelnummer Empfänger	2002			RO				Empfänger
Seriennummer Empfänger	2003			RO				Empfänger
Produktbezeichung Sender	2008			RO				Sender
Artikelnummer Sender	2009			RO				Sender
Seriennummer Sender	200A			RO				Sender
Strahlabstand	200B	1	t16U	RO				
Anzahl physikalischer Einzelstrahlen	200B	2	t16U	RO				
Anzahl konfigurierter logischer Kaskaden	200B	3	t16U	RO				Die Anzahl der logischen Einzelstrahlen entspricht bei Parallabtastung der Anzahl physikalischer Einzelstrahlen, bei Diagonalabtastung verdoppelt sich diese.
Anzahl der optischen Kaskaden	200B	4	t16U	RO				
Geräte-Zykluszeit [µs]	200B	5	t16U	RO				Zeitdauer für einen kompletten Messzyklus (Messdurchlauf für eine Messung)Mindestzeit ist 1 ms.

Allgemeine Konfigurationen (Gruppe 3)

Unter dem Gruppe 3 „Allgemeine Konfigurationen“ werden die Art der Abtastung (Parallel-/Diagonal-/Kreuzstrahl), Zählrichtung und Mindestobjektgröße zur Auswertung (Smoothing) konfiguriert. Die Mindestlochgrösse zur Auswertung z. B. bei Bahnware wird über invertiertes Smoothing konfiguriert.

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Datentyp	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Betriebsart	2100	1	t08U	RW	0	2	0	0: Parallelstrahlabtastung 1: Diagonalstrahlabtastung 2: Kreuzstrahlabtastung

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Zählrichtung	2100	2	t08U	RW	0	1	0	0: Normal – von Anschluss-seite beginnend, 1: Invertiert – gegenüber Anschlussseite beginnend
Smoothing	2100	3	t08U	RW	1	MAX_T08U	1	Kleiner i unterbrochene Strah-len werden ignoriert
Smooting invertiert	2100	4	t08U	RW	1	MAX_T08U	1	Kleiner i freie Strahlen werden ignoriert

Erweitere Einstellungen (Gruppe 4)

Die Auswertetiefe kennzeichnet die Anzahl der erforderlichen konsistenten Strahlzustände bis zur Auswertung der Messwerte.

Über die Dauer der Integrationszeit werden alle Messwerte aufkumuliert und gehalten.

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
	2101	1	t08U	RO	0			Reserviert
Auswertetiefe	2101	2	t08U	RW	0	MAX_T08U	1	Anzahl der erforderlichen kon-sistenten Strahlzustände bis zur Auswertung der Mess-werte.
Integrations-/Haltezeit	2101	3	t16U	RW	0	MAX_T16U	0	Haltefunktion in ms Über die Dauer der Integrati-onszeit werden alle Mess-werte aufkumuliert und gehalten.
Tastensperre und Display	2106		t08U	RW	0	2	0	Bedienelemente am Gerät sperren. 0: Freigegeben 1: Gesperrt 2: Flüchtig

Kaskadierungskonfiguration (Gruppe 5)

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 (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Kaskadierung	2102	1	t08U	RW		1	0	0: Inaktiv (permanentes Mes-sen des Sensors) 1: Aktiv (Sensor erwartet Trig-ger-Signal) **Hinweis:** Bei Kaskadierbetrieb muss auch der Master auf 1 (aktiv) gesetzt werden!
Funktionsart	2102	2	t08U	RW		1	0	0: Slave (erwartet Triggersig-nal) 1: Master (sendet Triggersig-nal)

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Verzugszeit Trigger → Start der Messung	2102	3	t16U	RW		MAX_T16U	500	Verzögerungszeit in µs (von steigender Flanke an TRIG-GER bis Start des Messzyk-lus)
Reserviert	2102	4	t16U					
Master Zykluszeit	2102	5	t16U	RW		6500	1	Dauer eines TRIGGER_Zyklus in ms

Teach Einstellungen (Gruppe 6)

In den allermeisten Anwendungen empfiehlt es sich, die Teachwerte nullspannungssicher zu speichern.

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

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Anzahl Teachdurchläufe	2103	1	t08U	RO			10	Je nach Umgebungsbedin-gung bzw. Applikation kann es sein, daß der Lichtvorhang nach Auslösen eines Teach mehrere Durchläufe hat.
Art der Teachwertspeicherung	2103	2	t08U	RW	0	1	0	0: Spannungsausfallsichere Teachwertspeicherung 1: Teachwerte nur während Spannung EIN gespeichert
Empfindlichkeitseinstellung für Teachvor-gang	2103	3	t08U	RW	0	3	0	Empfindlichkeit des Messsys-tems: 0: Hohe Funktionsreserve (für stabilen Betrieb) 1: Mittlere Funktionsreserve 2: Geringe Funktionsreserve 3: Transparente Medien
Schaltschwelle	2103	4	t08U	RW	10	98	75	Schwellwert in prozentueller Teach-Schwelle (50% = Funktionsreserve 2)
Teach-Status	2400	1	t08S	RO	0	MAX_T08U		Information über den letzten Teach: 00: Teach ok 01: Teach busy 80: Teach error (Bit 8 = Errorbit)

Blanking Settings (Gruppe 7)

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 CML 700i aktiviert werden, um störende Objekte auszublenden. Im Prozessbetrieb soll Autoblanking deaktiviert sein.

Details dazu siehe Kapitel 15.4.

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 (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Anzahl der Autoblanking-Bereiche	2104	1	t08U	RW	0	4	0	Anzahl der zulässigen Auto-blanking-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)	2104	2	t08U	RW	0	1	0	0: Inaktiv (manuelle Blanking-Bereichskonfiguration) 1: Aktiv (automatische Blan-king-Bereichskonfiguration durch Teach)
Funktion Blankingbereich 1	2104	3	t16U	RW	0	4	0	0: Keine Strahlen geblankt, 1: Logischer Wert 0 für geblankte Strahlen, 2: Logischer Wert 1 für geblankte Strahlen, 3: Logischer Wert = wie Nach-barstrahl mit kleinerer Strahl-nummer, 4: Logischer Wert = wie Nach-barstrahl mit höherer Strahl-nummer
Startstrahl Blankingbereich 1	2104	4	t16U	RW	1	MAX_BEAM	1	Startstrahl des Blankingbe-reichs
Endstrahl Blankingbereich 1	2104	5	t16U	RW	1	MAX_BEAM	1	Endstrahl des Blankingbe-reichs
Funktion Blankingbereich 2	2104	6	t16U	RW	0	4	0	0: Keine Strahlen geblankt, 1: Logischer Wert 0 für geblankte Strahlen, 2: Logischer Wert 1 für geblankte Strahlen, 3: Logischer Wert = wie Nach-barstrahl mit kleinerer Strahl-nummer, 4: Logischer Wert = wie Nach-barstrahl mit höherer Strahl-nummer
Startstrahl Blankingbereich 2	2104	7	t16U	RW	1	MAX_BEAM	1	Startstrahl des Blankingbe-reichs
Endstrahl Blankingbereich 2	2104	8	t16U	RW	1	MAX_BEAM	1	Endstrahl des Blankingbe-reichs
Funktion Blankingbereich 3	2104	9	t16U	RW	0	4	0	0: Keine Strahlen geblankt, 1: Logischer Wert 0 für geblankte Strahlen, 2: Logischer Wert 1 für geblankte Strahlen, 3: Logischer Wert = wie Nach-barstrahl mit kleinerer Strahl-nummer, 4: Logischer Wert = wie Nach-barstrahl mit höherer Strahl-nummer
Startsrahl Blankingbereich 3	2104	A	t16U	RW	1	MAX_BEAM	1	Startstrahl des Blankingbe-reichs
Endstrahl Blankingbereich 3	2104	B	t16U	RW	1	MAX_BEAM	1	Endstrahl des Blankingbe-reichs

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Funktion Blankingbereich 4	2104	C	t16U	RW	0	4	0	0: Keine Strahlen geblankt, 1: Logischer Wert 0 für geblankte Strahlen, 2: Logischer Wert 1 für geblankte Strahlen, 3: Logischer Wert = wie Nachbarstrahl mit kleinerer Strahlnummer, 4: Logischer Wert = wie Nachbarstrahl mit höherer Strahlnummer
Startstrahl Blankingbereich 4	2104	D	t16U	RW	1	MAX_BEAM	1	Startstrahl des Blankingbereichs
Endstrahl Blankingbereich 4	2104	E	t16U	RW	1	MAX_BEAM	1	Endstrahl des Blankingbereichs

Schaltpegel der Ein-/Ausgänge (Gruppe 8)

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

Details dazu siehe Kapitel 15.

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Schaltpegel der Ein-/Ausgänge	2150		Bool	RW	0	1	1	0: NPN 1: PNP

Konfiguration der Ein-/Ausgänge: Pin 2 und/oder Pin 5.

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Konfiguration Pin 2								
Pin 2: Ausgangsfunktion	2151	1	t08U	RW	0	3	0	0: Inaktiv 1: Schaltausgang (Bereich 1 … 32)2: Warnausgang 3: Triggerausgang
Pin 2: Eingangsfunktion	2151	2	t08U	RW	0	2	2	0: Inaktiv 1: Triggereingang 2: Teacheingang
Pin 2: Schaltverhalten	2151	3	t08U	RW	0	1	0	0: Normal – hellschaltend 1: Invertiert – dunkelschaltend
Pin 2: Auswahl Eingang/Ausgang	2151	4	t08U	RW	0	1	1	0: Ausgang 1: Eingang
Konfiguration Pin 5								
Pin 5: Ausgangsfunktion	2152	1	t08U	RW	0	3	0	0: Inaktiv 1: Schaltausgang (Bereich 1 … 32)2: Warnausgang 3: Triggerausgang
Pin 5: Eingangsfunktion	2152	2	t08U	RW	0	2	1	0: Inaktiv 1: Triggereingang 2: Teacheingang
Pin 5: Schaltverhalten	2152	3	t08U	RW	0	1	0	0: Normal – hellschaltend 1: Invertiert – dunkelschaltend
Pin 5: Auswahl Eingang/Ausgang	2152	4	t08U	RW	0	1	1	0: Ausgang 1: Eingang

Vorgehensweise für die vier Zeitbereiche:

Es sind vier verschiedene Zeitfunktionen einstellbar; die maximal einstellbare Zeitdauer ist 65 s.

Zuordnung der Bereiche 1 … 32 zum Ausgang Pin 2 = Index 0x2155 Sub 3 bzw. Index 0x2156 Sub 3 für Pin 5.

↳ Aktivieren Sie den Bereich durch Eingabe einer 1 an entsprechender Stelle im 32-Bitwort. Bereich 1 … 32 von rechts aufsteigend.

Details dazu siehe Kapitel 15.

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Digital Output Pin 2 Settings								
Betriebsart des Zeitmoduls	2155	1	t08U	RW	0	4	0	0: Inaktiv 1: Einschaltverzögerung 2: Ausschaltverzögerung 3: Impulsverlängerung 4: Impulsunterdrückung
Verzögerungszeit für ausgewählte Funktion	2155	2	t16U	RW	0	MAX_T16U	0	0 … 65535 ms
Zuordnung Bereich 32 … 1	2155	3	t32U	RW	0	MAX_T32U	0	Logische ODER Verknüpfungsmaske der Schaltausgänge
Digital Output Pin 5 Settings								
Betriebsart des Zeitmoduls	2156	1	t08U	RW	0	4	0	0: Inaktiv 1: Einschaltverzögerung 2: Ausschaltverzögerung 3: Impulsverlängerung 4: Impulsunterdrückung
Verzögerungszeit für ausgewählte Funktion	2156	2	t16U	RW	0	MAX_T16U	0	0 … 65535 ms
Zuordnung Bereich 32 … 1	2156	3	t32U	RW	0	MAX_T32U	0	Logische ODER Verknüpfungsmaske der Schaltausgänge

Bereichskonfiguration (Gruppe 9)

Vorgehensweise für die manuelle Bereichsaufteilung der maximal 32 Bereiche:

↳ Festlegung der Zustandsbedingungen damit der Bereich eine logische 1 oder 0 annimmt.

Bei Diagonal- oder Kreuzstrahlmodus ist die Nummer der logischen Strahlen einzugeben.

Details dazu siehe Kapitel 15.

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Konfiguration Bereich 1	2170							
Bereich	2170	1	t08U	RW	0	1	0	0: Inaktiv 1: Aktiv
Logikverhalten des Bereichs	2170	2	t08U	RW	0	1	0	0: Normal – hellschaltend 1: Invertiert – dunkelschaltend

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Startstrahl des Bereichs	2170	3	t16U	RW	1	FFFE	1	1 … 1774 65534: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 65533: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 65532: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 65531: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB)
Endstrahl des Bereichs	2170	4	t16U	RW	1	FFFE	1	1 … 1774 65534: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 65533: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 65532: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 65531: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB)
Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich EIN	2170	5	t16U	RW	0	MAX_BEAM	0	0 … 1774
Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich AUS	2170	6	t16U	RW	0	MAX_BEAM	0	0 … 1774
Sollmitte des Bereichs	2170	7	t16U	RW	0	MAX_BEAM	0	0 … 1774
Sollbreite des Bereichs	2170	8	t16U	RW	0	MAX_BEAM	0	0 … 1774
Konfiguration Bereich 2	2171							
Bereich	2171	1	t08U	RW	0	1	0	0: Inaktiv 1: Aktiv
Logikverhalten des Bereichs	2171	2	t08U	RW	0	1	0	0: Normal – hellschaltend 1: Invertiert – dunkelschaltend
Startstrahl des Bereichs	2171	3	t16U	RW	1	FFFE	1	1 … 1774 65534: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 65533: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 65532: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 65531: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB)
Endstrahl des Bereichs	2171	4	t16U	RW	1	FFFE	1	1 … 1774 65534: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 65533: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 65532: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 65531: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB)
Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich EIN	2171	5	t16U	RW	0	MAX_BEAM	0	0 … 1774
Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich AUS	2171	6	t16U	RW	0	MAX_BEAM	0	0 … 1774
Sollmitte des Bereichs	2171	7	t16U	RW	0	MAX_BEAM	0	0 … 1774
Sollbreite des Bereichs	2171	8	t16U	RW	0	MAX_BEAM	0	0 … 1774
Alle weiteren 30 Bereiche werden analog wie oben unter 2170 bzw. 2171 beschrieben konfiguriert:								
Konfiguration Bereich 3	2172							
Konfiguration Bereich 4	2173							
Konfiguration Bereich 5	2174							
Konfiguration Bereich 6	2175							

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Konfiguration Bereich 7	2176							
Konfiguration Bereich 8	2177							
Konfiguration Bereich 9	2178							
Konfiguration Bereich 10	2179							
Konfiguration Bereich 11	217A							
Konfiguration Bereich 12	217B							
Konfiguration Bereich 13	217C							
Konfiguration Bereich 14	217D							
Konfiguration Bereich 15	217E							
Konfiguration Bereich 16	217F							
Konfiguration Bereich 17	2180							
Konfiguration Bereich 18	2181							
Konfiguration Bereich 19	2182							
Konfiguration Bereich 20	2183							
Konfiguration Bereich 21	2184							
Konfiguration Bereich 22	2185							
Konfiguration Bereich 23	2186							
Konfiguration Bereich 24	2187							
Konfiguration Bereich 25	2188							
Konfiguration Bereich 26	2189							
Konfiguration Bereich 27	218A							
Konfiguration Bereich 28	218B							
Konfiguration Bereich 29	218C							
Konfiguration Bereich 30	218D							
Konfiguration Bereich 31	218E							
Konfiguration Bereich 32	218F							

Kommandos (Gruppe 10)

Vorgehensweise für die „automatische“ Bereichsaufteilung:

↳ Anzahl der gewünschten Bereiche an Kommando-Argument (Index 0x2200, Sub 2) senden.

↳ Bereichsaufteilung ausführen: Kommando-Argument (Index 0x2200, Sub 1) auf Wert 8 setzen.

Bei allen Kommandos muss zuerst das Kommando-Argument und anschließend der Kommando-Identifier geschrieben werden.

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Kommando Identifier	2200	1	t16U	WO				Auszuführendes Kommando bei Schreibzugriff 0: Reserviert 1: Reserviert 3: Teach 4: Reboot (Neustart) 5: Reset **Hinweis** Reset löscht die Nutzereinstellungen. Beim nächsten PowerOn werden die Werkseinstellungen übernommen.Zum Rücksetzen auf Werkseinstellungen muss einem Reset ein Reboot folgen. 6: Save **Hinweis** : Die Verarbeitung des Save-Kommandos benötigt bis zu 600 ms. In dieser Zeit werden keine weiteren Daten/Telegramme akzeptiert. 7: Reserviert 8: Splitting, Aufteilen der Auswertebereiche
Kommando Argument	2200	2	t16U	WO				Argument bei Kommando 8 (Splitting): In wie viele Bereiche sollen die Strahlen aufgeteilt werden? Anzahl der Bereiche 1 … i Wert eingeben (max. 32): 1: i = 1: alle Strahlen des Lichtvorhangs bilden einen Bereich 2: i = 2: Strahlen werden in 2 gleich große Bereiche aufgeteilt 3: i = 3: Strahlen werden in 3 gleich große Bereiche aufgestellt, usw.(Bit 0 … 7) **Hinweis zur Aufteilung:** Das Ergebnis der Aufteilfunktion wird in die Objekte *Konfiguration Bereich … .* mit Index 2170 … 218F geschrieben. _____ 0: Bereichsergebnis aktiv, wenn ein Strahl unterbrochen ist (UND) 1: Bereichsergebnis aktiv, wenn alle Strahlen unterbrochen sind (ODER)(Bit 8)

Teach Status (Gruppe 11)

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Teach-Status	2400	1	t08U	RO		MAX_T08U		Information über den letzten Teachvorgang: 00: Teach ok 01: Teach busy 80: Teach error (Bit 8 = Errorbit)

Ausrichtung der Lichtvorhänge prüfen (Gruppe 12)

Information zum Signalpegel des ersten und letzten Strahls.

Der Wert ändert sich je nach angewählter Funktionsreserve.

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Signalpegel erster Strahl	2404	1	t16U	RO				Signalpegel am Strahl Nr. 1
Signalpegel letzter Strahl	2404	2	t16U	RO				Signalpegel am Strahl Nr. i

Prozessdaten (Gruppe 13)

Konfiguration der Prozessdaten:

- Erster unterbrochener/nicht unterbrochener Strahl (FIB/FNIB),
- Letzter unterbrochener/nicht unterbrochener Strahl (LIB/LNIB),
- Anzahl der unterbrochenen/nicht unterbrochenen Strahlen (TIB/TNIB);
- Bereichsausgang 1 … 16 bzw. 17 … 32; Digitale Ein-/Ausgänge

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Erster unterbrochener Strahl (FIB)	2405		t16U	RO				Erster unterbrochener Strahl
Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB)	2406		t16U	RO				Erster nicht unterbrochener Strahl
Letzter unterbrochener Strahl (LIB)	2407		t16U	RO				Letzter unterbrochener Strahl
Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB)	2408		t16U	RO				Letzter nicht unterbrochener Strahl
Anzahl unterbrochener Strahlen (TIB)	2409		t16U	RO				Summe der unterbrochenen Strahlen
Anzahl nicht unterbrochener Strahlen (TNIB)	240A		t16U	RO				Summe der nicht unterbro-chenernStrahlen
Bereichsausgang LoWord	240D		t16U	RO				Logischer Wert der Bereiche 1 … 16
Bereichsausgang HiWord	240E		t16U	RO				Logischer Wert der Bereiche 17 … 32
Status der Digitalen Ein-/Ausgänge	240F		t16U	RO				Abbild der Hardware-Schaltausgänge, diese sind auf Bereiche gemappt
CML 700i Statusinformationen	2411		t16U	RO				Bit 0 … 11: Messzyklusnum-mer einer Messung; Bit 12 … 13: Reserviert; Bit 14: 1 = Event (wird gesetzt, wenn sich der Status verändert. Sobald der Status wieder 0 ist, wird Bit 14 auch 0 gesetzt.) Bit 15: 1 = Gültiges Messer-gebnis vorhanden

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index (Hex.)	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Beamstream	2412	1	t16U	RO				Auslesen der Strahlzustände aller vorhandenen Einzel-strahlen: Je ein Bit pro unterbrochenem Strahl bzw. nicht unterbroche-nem Strahl im invertierten Betrieb (d. h. Bit i = 1 ent-spricht „Lichtstrecke ist frei“). Ein Objekt enthält 16 Einzel-strahlen, d. h. Strahl i bis (i+15). Strahl 1 … 16 auslesen
		2	t16U	RO				Strahl 17 … 32 auslesen
		3	t16U	RO				Strahl 33 … 48 auslesen
		...	....	..				.....
		6F	t16U	RO				Strahl 1761 … 1774 auslesen
Status/Zustand eines Strahles	2402		t16U	RO				Auslesen der Strahlzustände in Abhängigkeit der Blanking-Einstellungen:0: Strahl ist unterbrochen; keine Blanking-Einstellungen 1: Strahl ist unterbrochen; Blanking-Einstellung: Strahl = 0 (unterbrochen) 2: Strahl ist unterbrochen; Blanking-Einstellung: Strahl = 1 (freie Lichtstrecke) 3: Strahl ist unterbrochen; Blanking-Einstellung: Ausge-blendeter Strahl = Nachbar-strahl mit kleinerer Strahlnummer 4: Strahl ist unterbrochen; Blanking-Einstellung: Ausge-blendeter Strahl = Nachbar-strahl mit größerer Strahlnummer 128: freie Lichtstrecke; keine Blanking-Einstellungen 129: freie Lichtstrecke; Blan-king-Einstellung: Strahl = 0 (unterbrochen) 130: freie Lichtstrecke; Blan-king-Einstellung: Strahl = 1 (freie Lichtstrecke) 131: freie Lichtstrecke; Blan-king-Einstellung: Ausgeblen-deter Strahl = Nachbarstrahl mit kleinerer Strahlnummer 132: freie Lichtstrecke; Blan-king-Einstellung: Ausgeblen-deter Strahl = Nachbarstrahl mit größerer Strahlnummer **Hinweise:** Dieses Objekt kann nicht als TPDO-Mapping verwendet werden. Die Daten können für 64 Strahlen ausgelesen werden. Der erste Strahl dieser Block-ausgabe wird über den „Index für Blockzugriff für die erwei-terten Strahlendaten“ (0x2912) ausgewählt.
Index für Blockzugriff (für die erweiterten Strahlendaten)	2912		t16U	RW	1	1774	1	Legt den ersten logischen Strahl für die Auswertung von erweiterten Strahldaten fest.

Status (Gruppe 14)

Information zum Status des Lichtvorhangs.

Parameter	Index (Hex.)	Sub-Index	Daten-typ	Zugriff	Min.-Wert	Max.-Wert	Default	Erklärung
Gerätestatus	2162		t16S	RO				0: Normalfunktion 1: Teachfehler 2: Interne Temperatur-/ Spannungsüberwachung 3: Ungültige Konfiguration 4: Hardwarefehler 5: Spannungsfehler 24 V (Versorgungsspannung U_B) 6: Sender und Empfänger inkompatibel 7: Keine Verbindung zum Sender 8: Verschmutzung 9: Einlernen erforderlich 10: Messung inaktiv. Das Gerät • rekonfiguriert sich • startet (neu) • wartet auf den ersten Triggerimpuls • wurde manuell gestoppt 11: Triggersignal mit zu hoher Frequenz
R_X Error Field	2600		t16U	RO				Nur für interne Diagnose
K_X Error Field	2601		t16U	RO				Nur für interne Diagnose

12 In Betrieb nehmen – PROFIBUS-Schnittstelle

Die Konfiguration einer PROFIBUS-Schnittstelle umfasst die nachfolgenden Schritte am Empfänger-Bedienfeld und an 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).

12.1 PROFIBUS-Basiskonfiguration am Empfänger-Bedienfeld festlegen

Mit den Konfigurationen Slave Adresse und Bitrate werden die Parameter für die PROFIBUS-Schnittstelle festgelegt.
Die Einordnung dieser Konfigurationen im Empfänger-Bedienfeldmenü ist wie folgt:

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung			
Einstellungen	Befehle					
	Betriebseinstellung					
	IO-Link					
	PROFIBUS	**Slave Adresse**	**(Wert eingeben)** min = 1 max = 126			
		Bitrate	**3000 kBit/s**	1500 kbit/s	500 kBit/s	187,5 kBit/s
			93,75 kBit/s	45,45 kBit/s	19,2 kBit/s	9,6 kBit/s

Voraussetzungen:

- Der messende Lichtvorhang muss korrekt ausgerichtet sein (siehe Kapitel 8.1).
- Der messende Lichtvorhang muss korrekt geteached sein (siehe Kapitel 8.2).

Die nachfolgende Prozedur beschreibt die Konfigurationen für PROFIBUS-Schnittstellen.

↳ Wählen Sie **Einstellungen > PROFIBUS > Slave Adresse > Wert eingeben**.

↳ Wählen Sie **Einstellungen > PROFIBUS > Bitrate > Wert eingeben**.

Die Busadresse und Bitrate sind konfiguriert.
Mögliche weitere Konfigurationsschritte erfolgen über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16).
Die Konfiguration des Prozessbetriebs erfolgt über die steuerungsspezifische PROFIBUS-Schnittstelle.

12.2 Konfigurationen über die SPS-spezifische 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).
- Die PROFIBUS-Basiskonfigurationen sind durchgeführt:
  - **Slave Adresse** ausgewählt
  - **Bitrate** ausgewählt

Spezifische Voraussetzungen:

- Die PROFIBUS-spezifische GSD-Datei muss an der Steuerung installiert sein.

Die PROFIBUS Geräte-Stammdaten-Datei (GSD) kann sowohl mit angeschlossenem Lichtvorhang zur direkten Konfiguration, als auch „offline“ ohne angeschlossenen CML 700i, zur Erstellung von Gerätekonfigurationen benutzt werden.

Die GSD-Datei wird mit dem Produkt ausgeliefert. Sie kann auch aus dem Internet unter **www.leuze.com** herunter geladen werden.

HINWEIS
Konfiguration abhängig von der steuerungsspezifischen Software!
↳ Gehen Sie bei der Reihenfolge der Konfigurationen abhängig von der steuerungsspezifischen Software vor.
↳ Konfigurieren Sie die GSD-Datei zuerst im Status *Offline*
↳ Wenn alle Parameter konfiguriert sind, übertragen Sie die GSD-Konfiguration zum CML 700i.

Informationen zur Anwendung der Konfigurationsparameter finden Sie in den allgemeinen Beschreibungen der Einzelfunktionen des CML 700i (siehe Kapitel 4).

↳ Öffnen Sie die Schnittstellensoftware.

↳ Konfigurieren Sie folgende Parameter:

- Strahlbetriebsart (Parallelstrahl-, Diagonalstrahl-, Kreuzstrahl-Abtastung)
- Blanking-Einstellungen
- Teach-Einstellungen

↳ Führen Sie einen Teach durch. Dies ist über das Empfänger-Bedienfeld oder das Steuermodul in den PROFIBUS-Prozessdaten möglich.

↳ Konfigurieren Sie gegebenenfalls weitere Parameter-/Prozessdaten (siehe Kapitel 12.4).

Die Konfiguration muss nicht separat gespeichert werden, sondern wird bei Maschinenanlauf automatisch von der Steuerung in der CML 700i übertragen.

Die PROFIBUS-spezifischen Konfigurationen sind vorgenommen und der CML 700i ist vorbereitet für den Prozessbetrieb.

12.3 Allgemeines zum PROFIBUS

Neben den Basiskonfigurationen (siehe Kapitel 8) wird die Funktionalität des CML 700i über GSD-Module definiert. Mit einer anwenderspezifischen SPS-Konfigurationssoftware werden die jeweils benötigten Module eingebunden und entsprechend der Messapplikation konfiguriert.

Beim Betrieb des CML 700i am PROFIBUS sind alle Konfigurationsparameter mit Einstellwerten ab Werk belegt (siehe Default-Einstellwerte in den nachfolgenden Modulbeschreibungen). Solange diese Konfigurationsparameter nicht geändert werden, arbeitet der CML 700i mit diesen Default-Parameterwerten.

HINWEIS
Umgang mit den GSD-Datei Modulen!
↳ Es muss mindestens ein Modul mit Eingangsdaten aus der GSD-Datei in der steuerungsspezifischen Konfigurationssoftware konfiguriert werden, z. B. das Modul 1 „Auswertefunktionen (16 Bit)“.
↳ Teilweise stellen speicherprogrammierbare Steuerungen ein sogenanntes „Universalmodul“ zur Verfügung. Dieses Modul dient nur Steuerzwecken und darf für den CML 700i nicht aktiviert werden.

12.4 Konfigurationsparameter bzw. Prozessdaten

Die Konfigurationsparameter bzw. Prozessdaten für PROFIBUS sind über die folgenden Modulbeschreibungen definiert.

12.4.1 Modulübersicht

Modul-Nr.	Modulname	ID (Hex.)	Para-meter	Eingangsdaten	Ausgangsdaten
Modul 0	Sensor-Steuermodul (siehe Seite 116)	C0	0	0	2
Modul 1	Auswertefunktionen (16 Bit) (siehe Seite 117)	F0	1	2	0
Modul 2	Beamstream (16 Bit) (siehe Seite 117)	B0	1	2	0
Modul 3	Beamstream (32 Bit) (siehe Seite 117)	B1	1	4	0
Modul 4	Beamstream (64 Bit) (siehe Seite 118)	B2	1	8	0
Modul 5	Beamstream (128 Bit) (siehe Seite 118)	B3	1	16	0
Modul 6	Beamstream (256 Bit) (siehe Seite 118)	B4	1	32	0
Modul 7	Beamstream (512 Bit) (siehe Seite 118)	B5	1	64	0
Modul 8	Beamstream (1024 Bit) (siehe Seite 118)	B6	1	128	0
Modul 9	Beamstream (1774 Bit) (siehe Seite 119)	B7	0	222	0
Modul 10	Geräteparameter lesen (siehe Seite 119)	E0	1	0	0
Modul 11	Allgemeine Einstellungen (siehe Seite 120)	D0	3	0	0
Modul 12	Erweiterte Einstellungen (siehe Seite 121)	D1	4	0	0
Modul 13	Konfiguration digitale I/Os (siehe Seite 121)	D2	16	0	0
Modul 14	Teach-Einstellungen (siehe Seite 122)	D3	3	0	0
Modul 15	Kaskadierungskonfiguration (siehe Seite 122)	D4	7	0	0
Modul 17	Konfiguration Blanking (siehe Seite 123)	D6	21	0	0
Modul 18	Konfiguration Auto-Splitting (siehe Seite 124)	D7	1	0	0
Modul 19	Bereichseinstellungen (siehe Seite 124)	D8	13	0	0
Modul 20	Sensor-Kommandomodul (siehe Seite 125)	F1	0	4	4

12.4.2 Sensor-Steuermodul (Modul 0)

Das Sensor-Steuermodul erlaubt das CML 700i über die Prozessdaten mit Byte 1 und Byte 2 zu steuern. In beiden Fällen wird durch Inkrementieren des Datenwertes das Kommando im Gerät ausgelöst.

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Sensor-Steuermodul			Trigger = Byte 1 Teach = Byte 2		

12.4.3 Auswertefunktionen (16 Bit) (Modul 1)

Konfiguration des Prozessdaten-Moduls (16 Bit):

- Erster unterbrochener/nicht unterbrochener Strahl (FIB/FNIB),

- Letzter unterbrochener /nicht unterbrochener Strahl (LIB/LNIB),

- Anzahl der unterbrochenen /nicht unterbrochenen Strahlen (TIB/TNIB);

- Status Bereich 1 … 32

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Auswertefunktion	0	Unsigned16	0 … 13	0	Prozessdaten-Modul (16 Bit) 0: Keine Auswertung (NOP) 1: 1. unterbrochener Strahl 2: 1. nicht unterbrochener Strahl 3: Letzter unterbrochener Strahl 4: Letzter nicht unterbrochener Strahl 5: Anzahl unterbrochener Strahlen 6: Anzahl nicht unterbrochener Strahlen 9: Status Strahlbereich 16 … 1 10: Status Strahlbereich 32 … 17 11: Status digitale Ein-/Ausgänge 12: Reserviert 13: CML 700i Statusinformationen • Bit 0 … 11: Messzyklusnummer einer Messung • Bit 12 … 13: Reserviert • Bit 14: 1 = Event (wird gesetzt, wenn sich der Status verändert. Sobald der Status wieder 0 ist, wird Bit 14 auch 0 gesetzt.) • Bit 15: 1 = Gültiges Messergebnis vorhanden

Zum Einstellen unterschiedlicher Auswertefunktionen, müssen Sie dasselbe Modul mehrfach konfigurieren.

12.4.4 Beamstream (16 Bit) (Modul 2)

Auslesen der Strahlzustände aller vorhandenen Einzelstrahlen. Das Objekt überträgt 16 logische Strahlen ab der konfigurierten optischen Kaskade. Übertragen wird je ein Bit pro unterbrochenem Strahl bzw. nicht unterbrochenem Strahl.

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Nummer der optischen Kaskade	0	Unsigned16	1 … 111	1	Mit 16 multiplizierte Strahlnummer, ab der die Beamstream-Daten übertragen werden sollen. Startwert: 1+(i-1)*16

12.4.5 Beamstream (32 Bit) (Modul 3)

Auslesen der Strahlzustände aller vorhandenen Einzelstrahlen. Das Objekt überträgt 32 logische Strahlen ab der konfigurierten optischen Kaskade. Übertragen wird je ein Bit pro unterbrochenem Strahl bzw. nicht unterbrochenem Strahl.

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Nummer der optischen Kaskade	0	Unsigned32	1 … 110	1	Mit 16 multiplizierte Strahlnummer, ab der die Beamstream-Daten übertragen werden sollen. Startwert: 1+(i-1)*16

12.4.6 Beamstream (64 Bit) (Modul 4)

Auslesen der Strahlzustände aller vorhandenen Einzelstrahlen. Das Objekt überträgt 64 logische Strahlen ab der konfigurierten optischen Kaskade. Übertragen wird je ein Bit pro unterbrochenem Strahl bzw. nicht unterbrochenem Strahl.

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Nummer der optischen Kaskade	0	Unsigned64	1 … 108	1	Mit 16 multiplizierte Strahlnummer, ab der die Beamstream-Daten übertragen werden sollen. Startwert: 1+(i-1)*16

12.4.7 Beamstream (128 Bit) (Modul 5)

Auslesen der Strahlzustände aller vorhandenen Einzelstrahlen. Das Objekt überträgt 128 logische Strahlen ab der konfigurierten optischen Kaskade. Übertragen wird je ein Bit pro unterbrochenem Strahl bzw. nicht unterbrochenem Strahl.

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Nummer der optischen Kaskade	0	Unsigned128	1 … 104	1	Mit 16 multiplizierte Strahlnummer, ab der die Beamstream-Daten übertragen werden sollen. Startwert: 1+(i-1)*16

12.4.8 Beamstream (256 Bit) (Modul 6)

Auslesen der Strahlzustände aller vorhandenen Einzelstrahlen. Das Objekt überträgt 256 logische Strahlen ab der konfigurierten optischen Kaskade. Übertragen wird je ein Bit pro unterbrochenem Strahl bzw. nicht unterbrochenem Strahl.

Parameter	Rel. Addr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Nummer der optischen Kaskade	0	Unsigned256	1 … 96	1	Mit 16 multiplizierte Strahlnummer, ab der die Beamstream-Daten übertragen werden sollen. Startwert: 1+(i-1)*16

12.4.9 Beamstream (512 Bit) (Modul 7)

Auslesen der Strahlzustände aller vorhandenen Einzelstrahlen. Das Objekt überträgt 512 logische Strahlen ab der konfigurierten optischen Kaskade. Übertragen wird je ein Bit pro unterbrochenem Strahl bzw. nicht unterbrochenem Strahl.

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Nummer der optischen Kaskade	0	Unsigned512	1 … 80	1	Mit 16 multiplizierte Strahlnummer, ab der die Beamstream-Daten übertragen werden sollen. Startwert: 1+(i-1)*16

12.4.10 Beamstream (1024 Bit) (Modul 8)

Auslesen der Strahlzustände aller vorhandenen Einzelstrahlen. Das Objekt überträgt 1024 logische Strahlen ab der konfigurierten optischen Kaskade. Übertragen wird je ein Bit pro unterbrochenem Strahl bzw. nicht unterbrochenem Strahl.

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Nummer der optischen Kaskade	0	Unsigned1024	1 … 48	1	Mit 16 multiplizierte Strahlnummer, ab der die Beamstream-Daten übertragen werden sollen. Startwert: 1+(i-1)*16

12.4.11 Beamstream (1774 Bit) (Modul 9)

Auslesen der Strahlzustände aller vorhandenen Einzelstrahlen. Das Objekt überträgt 1774 logische Strahlen ab der konfigurierten optischen Kaskade. Übertragen wird je ein Bit pro unterbrochenem Strahl bzw. nicht unterbrochenem Strahl.

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Nummer der optischen Kaskade	0	Unsigned1774	1	1	Mit 16 multiplizierte Strahlnummer, ab der die Beamstream-Daten übertragen werden sollen. Startwert: 1+(i-1)*16

12.4.12 Geräteparameter lesen (Modul 10)

Modul 10 darf nicht im produktiven Prozess verwendet werden und dient nur zu Diagnosezwecken.

Mit dem Modul *Geräte-Parameter lesen* können verschiedene Daten (z. B. Hersteller, Gerätetyp, Seriennummer, etc.) zur Diagnose bzw. zur Kontrolle der Konfiguration während der Anlaufphase ausgelesen werden.
Soweit der Benutzer das Modul und das gewünschte Objekt konfiguriert hat, wird die gesamte Konfiguration (aus allen Modulen) beim Anlauf vom Master zum Gerät gesendet. Das Gerät untersucht die Daten und antwortet mit der Diagnose-Nachricht, erweitert um die gerätespezifische (vendor-spezifische) Diagnose (Diagnose-Länge > 0).

Da beim PROFIBUS-DPV0 keine asynchrone Kommunikation im Prozess existiert, gibt es keine Möglichkeit, die Daten vom Gerät abzufragen. Die einzige Methode, die gewünschten Daten vom Gerät während des Anlaufs zu erfragen ist die PROFIBUS-Diagnose.

Die prinzipielle Funktion ist abhängig von der verwendeten Steuerung und sollte nicht ohne Tests im Vorfeld als gegeben angenommen werden.

Die Steuerung muss für die erweiterte Geräte-Diagnose konfiguriert sein. Die Diagnose-Daten müssen in einen definierten Speicherbereich geladen werden, um diese später zu verarbeiten. Wird dies nicht gemacht, kann es zu Ausnahmefehlern kommen.

Die Diagnose-Nachricht beinhaltet einige Trenn-Bytes, um die Information mehrerer Objekte voneinander zu trennen.

- Das erste Byte ist die gesamte Länge aller Daten.
- Das zweite Byte ist die Länge des erstes Objekts.
- Ab dem drittem Byte beginnen die Daten des Objekts.

Beispiel:
Zwei Objekte wurden abgefragt, und die Antwort sollte so aussehen:
[0A] **[02]** [00] [01] **[05]** [01] [02] [03] [04] [05]

- *[0A]* – gesamte Länge aller Daten
- **[02]** – die Länge des ersten Objekts
- **[05]** – die Länge des zweiten Objekts
- [xx] – die Daten der Objekte

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Parameter	0	Unsigned8 0 … 255	0 … 161	0	0: NULL 16: Hersteller 17: Hersteller-Text 18: Produktbezeichnung Empfänger 19: Artikelnummer Empfänger 20: Produktbeschreibung 21: Seriennummer Empfänger 22: Hardware-Version 23: Firmware-Version 24: Applikationsspezifischer Name 64: Produktbezeichnung Sender 65: Artikelnummer Sender 66: Seriennummer Sender 67: Gerätebeschreibung 68: Teach-Status 69: Status-Ausrichtung 70: Allgemeine Einstellungen 71: Konfiguration Prozessdaten 72: Kaskadierungskonfiguration 73: Erweiterte Einstellungen 75: Konfiguration Blanking-Bereiche 76: Digital PNP/NPN 80: Digital IO 01 81: Digital IO 02 82: Digital IO 03 83: Digital IO 04 84: Digital Output 01 85: Digital Output 02 86: Digital Output 03 87: Digital Output 04 88: Konfiguration Analogausgang 89: Analogfunktion 100: Bereich 01 101: Bereich 02 102: Bereich 03 … 129: Bereich 30 130: Bereich 31 131: Bereich 32 150: 1. unterbrochener Strahl 151: 1. nicht unterbrochener Strahl 152: Letzter unterbrochener Strahl 153: Letzter nicht unterbrochener Strahl 154: Anzahl unterbrochener Strahlen 155: Anzahl nicht unterbrochener Strahlen 158: Status Bereiche 16 … 1 159: Status Bereiche 32 … 17 160: Status digitale Ein-/Ausgänge 161: Status Analogausgang

12.4.13Allgemeine Einstellungen (Modul 11)

Unter Allgemeine Einstellungen werden die Art der Abtastung (Parallel-/Diagonal-/Kreuzstrahl), Zählrichtung und Mindestobjektgröße zur Auswertung (Smoothing) bzw. Mindestlochgröße (Inverted Smoothing) eingestellt.

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Betriebsart	0	BitArea (4 … 7) 0 … 3	0 … 2	0	0: Parallelstrahlabtastung 1: Diagonalstrahlabtastung 2: Kreuzstrahlabtastung
Zaehlrichtung	0	Bit (0) 0 … 1	0 … 1	0	0: Normal (Schnittstelle →) 1: Invertiert (→ Schnittstelle)
Smoothing	1	Unsigned8	1 … 255	1	Smoothing: Weniger wie i unterbrochene Strahlen werden ignoriert.
Inverted Smoothing	2	Unsigned8	1 … 255	1	Inverted Smoothing: Weniger wie i freie Strahlen werden ignoriert.

12.4.14 Erweiterte Einstellungen (Modul 12)

Die Auswertetiefe kennzeichnet die Anzahl der erforderlichen konsistenten Strahlzustände bis zur Auswertung der Messwerte. Über die Dauer der Integrationszeit werden alle Messwerte aufkumuliert und gehalten.

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Autoteach bei Power-On	0	Bit (7) 0 … 1	0 … 1	0	Automatischer Teach bei Power-On 0: Inaktiv 1: Aktiv
Tastensperre am Display	0	Bit (0) 0 … 1	0 … 1	0	0: Inaktiv 1: Aktiv
Auswertetiefe	1	Unsigned8	1 … 255	1	Die Auswertetiefe kennzeichnet die Anzahl der erforderlichen konsistenten Strahlzustände bis zur Auswertung der Messwerte. Die Auswertetiefe entspricht der Anzahl der Durchläufe (Messzyklen) mit unterbrochenem Strahl, damit das Ergebnis zum Schalten führt.
Integrations-/Haltezeit	2	Unsigned16	1 … 65535	1	Über die Dauer der Integrationszeit werden alle Messwerte aufkumuliert und gehalten. Haltefunktion in ms.

12.4.15 Konfiguration digitale IOs (Modul 13)

Konfiguration der Ein-/Ausgänge. Die Ein-/Ausgänge können positiv schaltend (PNP) oder negativ schaltend (NPN) eingestellt werden. Das Schaltverhalten gilt für alle Ein-/Ausgänge gleich.

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Schaltpegel digitale I/Os	0	Bit (7) 0 … 1	0 … 1	1	0: Transistor, NPN 1: Transistor, PNP

Konfiguration der Ein-/Ausgänge: Pin 2 und/oder Pin 5.

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Konfiguration Pin 2					
Pin 2 – Auswahl Ein-/Ausgang	0	Bit (5) 0 … 1	0 … 1	1	0: Ausgang 1: Eingang
Pin 2 – Schaltverhalten	0	Bit (4) 0 …	0 … 1	0	0: Hellschaltend: HIGH aktiv 1: Dunkelschaltend: LOW aktiv
Pin 2 – Eingangsfunktion	0	BitArea (2 … 3) 0-2	0 … 2	1	0: Inaktiv 1: Triggereingang 2: Teacheingang
Pin 2 – Ausgangsfunktion	0	BitArea (0 … 1) 0 … 3	0 … 3	0	0: Inaktiv 1: Schaltausgang (Bereich 1 … 32) 2: Warnausgang 3: Triggerausgang
Pin 2 – Betriebsart Zeitmodul	1	BitArea (4 … 7) 0 … 4	0 … 4	0	0: Inaktiv 1: Einschaltverzögerung 2: Ausschaltverzögerung 3: Pulsverlängerung 4: Pulsunterdrückung
Pin 2 – Verzoegerungszeit	2	Unsigned16	0 … 65535	0	Wirkt auf die gewählte Funktion des Zeitmoduls. Einheit: ms

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Pin 2 – Zuordnung Bereich 32 … 1	4	Unsigned 32	0b00000000000000000000000000000000 … 0b11111111111111111111111111111111		
Konfiguration Pin 5					
Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang	8	Bit(5) 0 … 1	0 … 1	0	0: Ausgang 1: Eingang
Pin 5 – Schaltverhalten	8	Bit(4) 0 … 1	0 … 1	0	0: Hellschaltend: HIGH aktiv 1: Dunkelschaltend: LOW aktiv
Pin 5 – Eingangsfunktion	8	BitArea(2 … 3) 0 … 2	0 … 2	0	0: Inaktiv 1: Triggereingang 2: Teacheingang
Pin 5 – Ausgangsfunktion	8	BitArea(0 … 1) 0 … 3	0 … 3	2	0: Inaktiv 1: Schaltausgang (Bereich 1 … 32) 2: Warnausgang 3: Triggerausgang
Pin 5 – Betriebsart Zeitmodul	9	BitArea(0 … 3) 0 … 4	0 … 4	0	0: Inaktiv 1: Einschaltverzögerung 2: Ausschaltverzögerung 3: Pulsverlängerung 4: Pulsunterdrückung
Pin 5 – Verzögerungszeit	10	Unsigned16	0-65535	0	Einheit: ms
Pin 5 – Zuordnung Bereich 32 … 1	12	Unsigned32	0b00000000000000000000000000000000 … 0b11111111111111111111111111111111		

12.4.16 Teach-Einstellungen (Modul 14)

In den allermeisten Anwendungen empfiehlt es sich, die Teachwerte nullspannungssicher zu speichern.

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

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Art der Teachwertspeicherung	0	BitArea(4 … 7) 0-1	0 … 1	0	0: Nullspannungssichere Speicherung 1: Teachwerte nur im RAM ablegen
Empfindlichkeitseinstellung für Teachvorgang	0	BitArea(0 … 3) 0 … 3	0 … 3	0	Empfindlichkeit des Messsystems: 0: Hohe Funktionsreserve (für stabilen Betrieb) 1: Mittlere Funktionsreserve 2: Geringe Funktionsreserve 3: Transparente Medien
Anzahl der Teachdurchläufe	1	Unsigned8	1 … 255	1	
Schaltschwelle nach Teach	2	Unsigned8	10 … 98	75	Nur bei „Erkennen transparenter Medien“

12.4.17 Kaskadierungskonfiguration (Modul 15)

Zur Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung können mehrere CML 700i zeitlich kaskadiert betrieben werden. Dabei generiert der Master das zyklische Triggersignal; die Slaves starten ihre Messung nach unterschiedlich einzustellenden Verzugszeiten.

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Kaskadierung	0	Bit(7) 0 … 1	0 … 1	0	0: Inaktiv 1: Aktiv
Funktionsart	0	Bit(0) 0 ..1	0 … 1	0	0: Slave (erwartet Triggersignal) 1: Master (sendet Triggersignal)
Verzugszeit Trigger → Scan	1	Unsigned16	500 … 65535	500	Einheit: µs
Pulsbreite Triggersignal	3	Unsigned16	100 … 65535	100	Einheit: µs
Master-Zykluszeit	5	Unsigned16	1 … 6500	1	Einheit: ms

12.4.18 Konfiguration Blanking (Modul 17)

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

Autoblanking soll nur bei der Inbetriebnahme des CML 700i aktiviert werden, um störende Objekte auszublenden. Im Prozessbetrieb soll Autoblanking deaktiviert sein.

Details dazu siehe Kapitel 15.4.

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	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Anzahl der Autoblanking-Bereiche	0	BitArea(4 … 7) 0 … 4	0 … 4	0	Anzahl der zulässigen Blankingbereiche 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)	0	Bit(0) 0 … 1	0 … 1	0	0: Inaktiv (manuelle Blanking-Bereichskonfiguration) 1: Aktiv (automatische Blanking-Bereichskonfiguration durch Teach)
Log. Wert für Blankingbereich 1	1	BitArea(4 … 7) 0 … 4	0 … 4	0	0: Keine Strahlen geblankt 1: Geblankte Strahlen = logisch 0 2: Geblankte Strahlen = logisch 1 3: Wert = niederwertiger Nachbar 4: Wert = höherwertiger Nachbar
Startstrahl Blankingbereich 1	2	Unsigned16	1 … 1774	1	
Endstrahl Blankingbereich 1	4	Unsigned16	1 … 1774	1	
Log. Wert für Blankingbereich 2	6	BitArea(0 … 3) 0 … 4.	0 … 4	0	0: Keine Strahlen geblankt 1: Geblankte Strahlen = logisch 0 2: Geblankte Strahlen = logisch 1 3: Wert = niederwertiger Nachbar 4: Wert = höherwertiger Nachbar
Startstrahl Blankingbereich 2	7	Unsigned16	1 … 1774	1	
Endstrahl Blankingbereich 2	9	Unsigned16	1 … 1774	1	
Log. Wert für Blankingbereich 3	11	BitArea(4 … 7) 0 … 4	0 … 4	0	0: Keine Strahlen geblankt 1: Geblankte Strahlen = logisch 0 2: Geblankte Strahlen = logisch 1 3: Wert = niederwertiger Nachbar 4: Wert = höherwertiger Nachbar
Startstrahl Blankingbereich 3	12	Unsigned16	1 … 1774	1	
Endstrahl Blankingbereich 3	14	Unsigned16	1 … 1774	1	

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Log. Wert für Blankingbereich 4	16	BitArea(0 … 3) 0 … 4	0 … 4	0	0: Keine Strahlen geblankt 1: Geblankte Strahlen = logisch 0 2: Geblankte Strahlen = logisch 1 3: Wert = niederwertiger Nachbar 4: Wert = höherwertiger Nachbar
Startstrahl Blankingbereich 4	17	Unsigned16	1 … 1774	1	
Endstrahl Blankingbereich 4	19	Unsigned16	1 … 1774	1	

12.4.19 Konfiguration Auto-Splitting (Modul 18)

Konfiguration des Auto-Splitting (Bereiche).

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Logikverhalten des Bereichs	0	Bit(7)0 … 1	0 … 1	0	0: Logisch ODER verknüpft 1: Logisch UND verknüpft
Anzahl Bereiche	0	BitArea(0 … 6)	1 … 111	1	Anzahl Bereiche bei Auto-Splitting

12.4.20 Bereichs-Einstellungen (Modul 19)

Zum Einstellen mehrerer Bereiche müssen Sie dasselbe Modul mehrfach konfigurieren.

Konfiguration des jeweiligen Bereichs: Festlegung der Zustandsbedingungen damit der Bereich eine logische 1 oder 0 annimmt. Bei Diagonal- oder Kreuzstrahl-Abtastung sind die Nummern der logischen Strahlen einzugeben.

Parameter	Rel. Adr.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Konfiguration Bereich	0	BitArea(0 … 5) 1 … 32	1 … 32	1	1: Bereich 01 … 32: Bereich 32
Bereich (aktiv/inaktiv)	0	Bit(7) 0 … 1	0 … 1	0	0: Inaktiv 1: Aktiv
Logikverhalten des Bereichs	0	Bit(6) 0 … 1	0 … 1	0	0: Normal – hellschaltend 1: Invertiert – dunkelschaltend
Startstrahl des Bereichs	1	Unsigned16	1 … 1774 65534 65533 65532 65531	1	65534: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 65533: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 65532: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 65531: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB)
Endstrahl des Bereichs	3	Unsigned16	1 … 1774 65534 65533 65532 65531	1	65534: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 65533: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 65532: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 65531: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB)
Anzahl der aktiven Strahlen → EIN	5	Unsigned16	0 … 1774	0	
Anzahl der aktiven Strahlen → AUS	7	Unsigned16	0 … 1774	0	
Sollmitte des Bereichs	9	Unsigned16	0 … 1774	0	
Sollbreite des Bereichs	11	Unsigned16	0 … 1774	0	

Steuer-Kommandos (Modul 20)

Ausgangsdaten SPS -> CML	Beschreibung	Relative Adresse	Datentyp	Wertebereich	Initwert
Triggerbyte	Durch das Ändern des Datenwertes wird ein Trigger zur Ausführung des Kommandos ausgelöst. Die Änderung von einem Zustand > 0 auf einen Zustand = 0 löst keinen Trigger aus.	0	Unsigned 8	0 ... 255	0
Kommando	Auswahl des Kommandos, das im CML ausgeführt werden soll. Aktiviert wird das Kommando erst bei einer Veränderung des Triggerbytes.	1	Unsigned 8	0	0
Argument	Zusätzliches Argument, das bei manchen Kommandos verwendet wird, um Zusatzinformationen an das CML zu übertragen.	2	Unsigned 16	0 ... 65535	0
Ausgangsdatenlänge: 4 Byte					

Eingangsdaten CML -> SPS	Beschreibung	Relative Adresse	Datentyp	Wertebereich	Initwert
Triggerecho	Triggerbyte, mit dem die Kommandoausführung durchgeführt wurde.	0	Unsigned 8	0 ... 255	0
Kommandoecho	Kommandobyte, mit dem die Kommandoausführung gestartet wurde.	1	Unsigned 8	0	
Antwort/Status	Antwort/Status der letzten Kommandoausführung **Highbyte**: 0x00 = Warten auf Kommando 0x01 = Empfänger (RX) hat Kommando erhalten 0x10 = Bestätigung (ACK) von Empfänger (RX) erhalten 0x20 = Keine Bestätigung (NACK) von Empfänger (RX) erhalten **Lowbyte**: Als Reserve für Erweiterungen	2	Unsigned 16	0 ... 65535	0
Eingangsdatenlänge: 4 Byte					

Beschreibung der Kommandos:

Kommando-Nr.	Beschreibung	Argument	Erklärung
0	Kein Kommando	-	
3	Teach auslösen	-	
4	Reboot des Empfängergerätes	-	
17	Rücksetzen Haltefunktion	-	
18	Teachfehler quittieren	-	
21	Rücksetzen der Fehlerzählerstände	165	Das Argument muss übermittelt werden, um das Kommando auszuführen.
22	Permanentes Speichern der Fehlerzählerstände	1234	Das Argument muss übermittelt werden, um das Kommando auszuführen.

Zur Ausführung der Kommandos **Rücksetzen der Fehlerzählerstände** und **Permanentes Speichern der Fehlerzählerstände** ist zusätzlich das Argument (als PIN) im Empfänger (RX) zu definieren. Das verhindert ein versehentliches Auslösen.

Beispielablauf 1:

Ausgangsdaten				Eingangsdaten			
Triggerbyte	Kommando	Argument	Bedeutung	Triggerecho	Kommandoecho	Antwort	Bedeutung
0x00	0x00	0x0000	Ungenutzt	0x00	0x00	0x0000	Ungenutzt
0x00	0x03	0x0000	Kommando vorbereitet	0x00	0x00	0x0000	-
0x01	0x03	0x0000	Kommando auslösen	0x00	0x03	0x0100	Empfänger (RX) hat Kommando erhalten.
0x01	0x03	0x0000		0x01	0x03	0x1000	Empfänger (RX) hat Bestätigung (ACK) gesendet.
0x00	0x03	0x0000	Trigger rücksetzen	0x00	0x00	0x0000	Trigger zurückgesetzt, warten auf nächstes Kommando.
0x00	0x04	0x0000	Nächstes Kommando vorbereitet	0x00	0x00	0x0000	-
0x02	0x04	0x0000	Kommando auslösen	0x00	0x04	0x0100	Empfänger (RX) hat Kommando erhalten.
0x02	0x04	0x0000		0x02	0x04	0x2000	Empfänger (RX) hat Ablehnung (NACK) gesendet, da der Befehl nicht bekannt ist oder nicht ausgeführt werden konnte.
0x00	0x04	0x0000	Trigger rücksetzen	0x00	0x00	0x0000	Trigger zurückgesetzt, warten auf nächstes Kommando.

"0x" kennzeichnet den entsprechenden Eintrag als Hexadezimalzahl. Der eigentliche Eintrag besteht nur aus den nachfolgenden Ziffern und ist auch nur so einzugeben.

Durch das Ändern des Datenwertes wird ein Trigger zur Ausführung des Kommandos ausgelöst. Die Änderung von einem Zustand > 0x00 auf Zustand = 0x00 löst keinen Trigger aus!

Beispielablauf 2:

Ausgangsdaten				Eingangsdaten			
Triggerbyte	Kommando	Argument	Bedeutung	Triggerecho	Kommandoecho	Antwort	Bedeutung
0x00	0x00	0x0000	Ungenutzt	0x00	0x00	0x0000	Ungenutzt
0x00	0x11	0x0000	Kommando vorbereitet	0x00	0x00	0x0000	Ungenutzt
0x03	0x11	0x0000	Kommando auslösen	0x00	0x11	0x0100	Empfänger (RX) hat Kommando erhalten.
0x04	0x11	0x0000		0x03	0x11	0x1000	Empfänger (RX) hat Kommando erfolgreich ausgeführt und eine Bestätigung (ACK) gesendet.
0x04	0x12	0x0000		0x00	0x12	0x0100	Empfänger (RX) hat neues Kommando erhalten.

Ausgangsdaten				Eingangsdaten			
0x04	0x12	0x0000	Nächstes Kommando auslösen	0x04	0x12	0x2000	Empfänger (RX) hat Kommando ausgeführt und eine Ablehnung (NACK) gesendet, da noch kein erfolgreiches Teachen erfolgte.
0x00	0x12	0x0000	Trigger zurücksetzen	0x00	0x00	0x0000	Rücksetzen.
0x00	0x15	0x00A5					

"0x" kennzeichnet den entsprechenden Eintrag als Hexadezimalzahl. Der eigentliche Eintrag besteht nur aus den nachfolgenden Ziffern und ist auch nur so einzugeben.

Das Triggerecho wird erst nach Erhalt der Empfängerantwort (Rx Antwort) übernommen. Eine Triggerbyte-Änderung wird während des "Answer"-Zustands 0x0100 ignoriert.

Bei Steuerungen des Typs Siemens S7 ist die Lowbyte/Highbyte-Reihenfolge für WORD und DWORD zu beachten!

Bei diesen Steuerungen wird in der Adressierungsreihenfolge bei Einzelbyte-Ausgabe zuerst das Highbyte und dann das Lowbyte dargestellt.

13 In Betrieb nehmen – PROFINET-Schnittstelle

Die Konfiguration einer PROFINET-Schnittstelle umfasst die nachfolgenden Schritte am Empfänger-Bedienfeld und an 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).

13.1 PROFINET-Basiskonfiguration am Empfänger-Bedienfeld überprüfen

Die Konfigurationen der Kommunikationsparameter können am Empfänger-Bedienfeld überprüft werden. Die Einordnung dieser Konfigurationen im Empfänger-Bedienfeldmenü ist wie folgt:

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung
Einstellungen			
	Befehle		
	Betriebseinstellung		
	IO-Link		
	PROFINET	Gerätename	Nur-Leseparameter – von der Steuerung dynamisch zugewiesen
		IP-Adresse	
		Subnetzmaske	
		Gateway	
		MAC-Adresse	Gerätespezifische MAC-Adresse, wie auf dem Typenschild angegeben

Die Konfiguration des Prozessbetriebs erfolgt über die steuerungsspezifische PROFINET-Schnittstelle und über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16).

13.2 PROFINET-Schnittstelle konfigurieren

Der CML 700i ist als PROFINET IO-Gerät mit Real Time (RT)-Kommunikation in Conformance Class B konzipiert. Das Gerät integriert einen Switch mit zwei Fast-Ethernet-Ports (100 MBit/s) nach IEEE 802.3u (100 BASE-TX). Das Gerät unterstützt den Vollduplexbetrieb, sowie Auto-Negotiation und Auto-Crossover.

- Die Funktionalität des CML 700i wird über Parameter definiert, die in Modulen organisiert sind. Die Module sind Bestandteil der Generic Station Description Markup Language (GSDML)-Datei.
- Jedes Gerät verfügt über eine eindeutige MAC-Adresse (Media Access Control), die auf dem Typenschild angegeben ist. Die MAC-Adresse (MAC-ID) wird im Laufe der Konfiguration mit einer IP-Adresse verknüpft.
- Die steuerungsspezifische Software zur Erstellung von PROFINET-Netzwerken koppelt die IP-Adresse mit einem frei zu wählenden, aber je Netzwerk nur einmalig vorhandenen Gerätenamen.

Address Link Label

Das „Address Link Label“ ist ein zusätzlich am Gerät angebrachter Aufkleber.

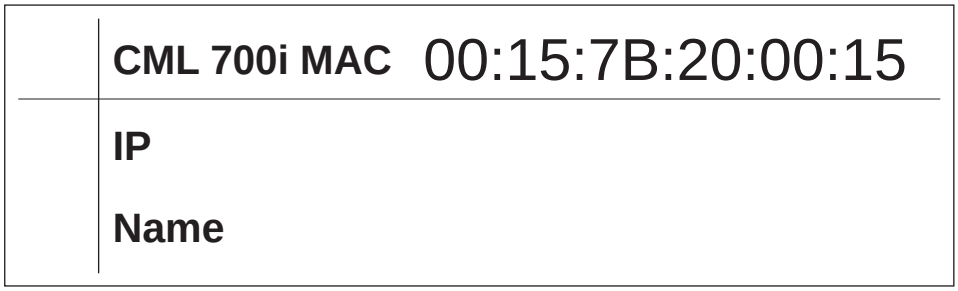


Bild 13.1: Beispiel eines „Address Link Label“; der Gerätetyp variiert je nach Baureihe

- Das „Address Link Label“ enthält die MAC-Adresse (Media Access Control-Adresse) des Geräts und bietet die Möglichkeit, handschriftlich die IP-Adresse und den Gerätenamen einzutragen.
  Der Bereich des „Address Link Label“, auf dem die MAC-Adresse gedruckt ist, kann bei Bedarf mittels Perforierung vom Rest des Aufklebers getrennt werden.
- Zur Verwendung wird das „Address Link Label“ vom Gerät abgezogen und kann zur Kennzeichnung des Geräts in Installations- und Lagepläne eingeklebt werden.
- Eingeklebt in die Unterlagen stellt das „Address Link Label“ einen eindeutigen Bezug zwischen Montageort, MAC-Adresse bzw. Gerät, sowie dem zugehörigen Steuerungsprogramm her.
  Das zeitaufwendige Suchen, das Ablesen und das handschriftliche Notieren der MAC-Adressen aller in der Anlage verbauten Geräte entfällt.

Jedes Gerät mit Ethernet-Schnittstelle ist über die in der Produktion zugewiesene MAC-Adresse eindeutig identifiziert. Die MAC-Adresse ist zusätzlich auf dem Typenschild des Geräts angegeben.

Werden in einer Anlage mehrere Geräte in Betrieb genommen, muss z. B. bei der Programmierung der Steuerung die MAC-Adresse für jedes verbaute Gerät korrekt zugewiesen werden.

↳ Lösen Sie das „Address Link Label“ vom Gerät ab.

↳ Ergänzen Sie ggf. die IP-Adresse und den Gerätenamen auf dem „Address Link Label“.

↳ Kleben Sie das „Address Link Label“ entsprechend der Position des Geräts in die Unterlagen, z. B. in den Installationsplan.

13.2.1 PROFINET-Kommunikationsprofil

Das PROFINET-Kommunikationsprofil legt fest, wie Teilnehmer ihre Daten seriell über das Übertragungsmedium übertragen. Der Datenaustausch mit den Geräten erfolgt vorwiegend zyklisch. Zur Konfiguration, Bedienung, Beobachtung und Alarmbehandlung werden jedoch auch azyklische Kommunikationsdienste verwendet.

Je nach Kommunikationsanforderung bietet PROFINET passende Protokolle bzw. Übertragungsverfahren:

- Real Time (RT)-Kommunikation über priorisierte Ethernet-Frames:
  - zyklische Prozessdaten (im I/O-Bereich der Steuerung abgelegte I/O-Daten)
  - Alarme
  - Nachbarschaftsinformationen
  - Adressvergabe/Adressauflösung über DCP
- TCP/UDP/IP-Kommunikation mittels Standard Ethernet TCP/UDP/IP Frames:
  - Aufbau der Kommunikation
  - Azyklischer Datenaustausch, d. h. Übertragung verschiedener Informationsarten:
    Parameter für die Modul-Konfiguration während des Aufbaus der Kommunikation
    I&M-Daten (Identification & Maintenance Funktionen)
    Lesen von Diagnoseinformationen
    Auslesen von I/O-Daten
    Schreiben von Gerätedaten

13.2.2 Conformance Classes

PROFINET-Geräte werden in Conformance Classes eingeteilt, um die Beurteilung und Auswahl der Geräte für die Anwender zu vereinfachen.

Der CML 700i entspricht der Conformance Class B (CC-B) und kann eine bestehende Ethernet-Netzwerk Infrastruktur nutzen.

Das Gerät unterstützt die folgenden Eigenschaften:

- Zyklische RT-Kommunikation
- Azyklische TCP/IP-Kommunikation
- Automatische Adressvergabe
- I&M-Funktionalität 0 … 4
- Nachbarschaftserkennung Basis-Funktionalität
- FAST Ethernet 100 Base-TX
- SNMP-Unterstützung

13.3 Projektierung für die Steuerung

Die Funktionalität des CML 700i wird über Parametersätze definiert, die in Modulen organisiert sind. Die Module sind Bestandteil der GSDML-Datei (Generic Station Description Markup Language), die als fester Bestandteil des Geräts mit zum Lieferumfang gehört.

Mit einer steuerungsspezifischen Software, wie z. B. SIMATIC-Manager für die Siemens-SPS werden bei der Inbetriebnahme die jeweils benötigten Module in ein Projekt eingebunden und entsprechend eingestellt bzw. konfiguriert. Diese Module werden durch die GSDML-Datei bereitgestellt.

Zur Inbetriebnahme sind die folgenden Schritte notwendig:

- Vorbereiten der Steuerung, z. B. SPS-S7
- Installation der GSDML-Datei
- Hardware-Konfiguration der Steuerung
- Übertragen der PROFINET-Projektierung an die Steuerung, z. B. SPS-S7
- Gerätetaufe
- Gerätenamen-Überprüfung

Gehen Sie wie folgt vor:

↳ Bereiten Sie die Steuerung vor:

Eine IP-Adresse an die Steuerung zuweisen

Die Steuerung auf die konsistente Datenübertragung vorbereiten.

↳ Installieren Sie die GSDML-Datei für die spätere Projektierung des CML 700i.

Die GSDML-Datei finden Sie unter **www.leuze.com**.

Allgemeine Informationen zur GSDML-Datei

Der Begriff GSD (Generic Station Description) steht für die textuelle Beschreibung eines PROFINET-Gerätemodells. Für die Beschreibung des komplexen PROFINET-Gerätemodells, wurde die XML-basierte sogenannte GSDML (Generic Station Description Markup Language) eingeführt. Wenn im folgenden der Begriff „GSD“ oder „GSD-Datei“ verwendet wird, so bezieht sich dieser immer auf die GSDML-basierte Form. Die GSDML-Datei kann beliebig viele Sprachen in einer Datei unterstützen. Jede GSDML-Datei enthält eine Version des CML 700i-Gerätemodells. Dies wird auch über den Dateinamen reflektiert.

In der GSDML-Datei sind alle Daten in Modulen beschrieben, die für den Betrieb des CML 730i nötig sind: Ein- und Ausgangsdaten, Geräteparameter, Definition der Steuer- bzw. Statusbits.

Werden z. B. im Projekt-Tool Parameter geändert, werden diese Änderungen von der SPS im Projekt und nicht in der GSDML-Datei gespeichert. Die GSDML-Datei ist ein zertifizierter Bestandteil des Geräts und darf manuell nicht verändert werden. Die Datei wird auch vom System nicht verändert.

Die Funktionalität des CML 700i wird über Parametersätze definiert. Die Parameter und deren Funktionen sind in der GSDML-Datei über Module strukturiert. Mit einem anwenderspezifischen Projektierungstool werden bei der SPS-Programmerstellung die jeweils benötigten Module eingebunden und entsprechend der Verwendung konfiguriert. Beim Betrieb des CML 700i am PROFINET sind alle Parameter mit Default-Werten belegt. Werden diese Parameter vom Anwender nicht geändert, so arbeitet das Gerät mit den von Leuze ausgelieferten Defaulteinstellungen. Die Defaulteinstellungen des CML 700i finden Sie in den Modulbeschreibungen.

↳ Konfigurieren Sie die Hardware der Steuerung:

Fügen Sie den CML 700i Ihrer PROFINET-Hardware-Projektierung hinzu.

Vergeben Sie einen eindeutigen Gerätenamen. Überprüfen Sie gegebenenfalls die automatisch vergebene IP-Adresse.

↳ Übertragen Sie die PROFINET-Projektierung an die Steuerung.

Nach der korrekten Übertragung erfolgen automatisch folgende Aktivitäten:

- Überprüfen der Gerätenamen
- Die Steuerung verteilt die IP-Adressen auf Basis der eindeutigen Gerätenamen.
  Ohne projektierte Topologie wird die IP-Adresse nur an getaufte Geräte zugewiesen.
- Starten des Verbindungsaufbaus zwischen IO-Controller und projektierten IO-Devices
- Zyklischer Datenaustausch

Nicht-getaufte Teilnehmer können zu diesem Zeitpunkt noch nicht angesprochen werden!

Gerätetaufe

Unter der Gerätetaufe versteht PROFINET die Herstellung eines Namenszusammenhanges für ein PROFINET-Device.

↳ Stellen Sie den Gerätenamen ein.

Die Zuweisung des Gerätenamens erfolgt in der Regel über das Projektierungswerkzeug, z. B. im SIMATIC-Manager über die Funktion *Ethernet-Teilnehmer bearbeiten...*

Im Auslieferungszustand besitzt das PROFINET-Gerät eine eindeutige MAC-Adresse. Die MAC-Adresse finden Sie auf dem Typenschild des CML 700i. Mehrere CML 700i werden durch die angezeigten MAC-Adressen unterschieden.

Anhand dieser Informationen wird jedem Gerät über das Discovery and Configuration Protocol (DCP) ein eindeutiger, anlagenspezifischer Gerätename („NameOfStation“) zugewiesen.

PROFINET nutzt bei jedem Systemhochlauf das DCP-Protokoll für die IP-Adressvergabe, soweit sich das IO-Device im selben Subnetz befindet.

↳ Weisen Sie den Gerätenamen den projektierten IO-Devices zu.

Wählen Sie den CML 700i anhand seiner MAC-Adresse aus. Dem CML 700i wird dann der eindeutige Gerätename (der mit dem in der HW-Konfig übereinstimmen muss) zugewiesen.

Überprüfen Sie ggf. die korrekte Auswahl des CML 700i mit Hilfe der *Wink-Funktion*; z. B. im SIMATIC-Manager über den Dialog **Netz durchsuchen** in der Funktion *Ethernet-Teilnehmer bearbeiten...*

- Weisen Sie der MAC-Adresse den individuellen Gerätenamen zu. Alternativ können Sie der MAC-Adresse die IP-Adresse zuweisen.

  Im weiteren Vorgehen und bei der Programmierung wird nur noch mit dem eindeutigen Gerätenamen (max. 240 Zeichen) gearbeitet.

  Vergeben Sie an dieser Stelle noch eine IP-Adresse (wird von der Steuerung vorgeschlagen), eine Subnetzmaske, sowie ggf. eine Router-Adresse und weisen Sie diese Daten dem getauften Teilnehmer (Gerätenamen) zu.

  Besitzt das PROFINET-Gerät einen Gerätenamen, vergibt die Steuerung die IP-Adresse. Ist an der Steuerung die Vergabe der IP-Adresse deaktiviert, müssen Sie dem Gerät die IP-Adresse manuell zuweisen.

- Gerätenamen-Überprüfung

  Überprüfen Sie nach Abschluss der Projektierungsphase die jeweils zugeordneten Gerätenamen.

  SIMATIC-Manager: Schaltfläche [Durchsuchen] in der Funktion *Ethernet-Teilnehmer bearbeiten...*

HINWEIS
Eindeutige Gerätenamen zuweisen!
↳ Achten Sie darauf, dass die Gerätenamen eindeutig sind und dass sich alle Teilnehmer im gleichen Subnetz befinden. Dies wird in der Regel bereits durch das Projektierungswerkzeug, z. B. SIMATIC-Manager, sichergestellt.

13.4 Parameter- und Prozessdaten bei PROFINET

13.4.1 Allgemeines zum PROFINET

Neben den Basiskonfigurationen (siehe Kapitel 8) wird die Funktionalität des CML 700i über GSDML-Module definiert. Mit einer steuerungsspezifischen Konfigurationssoftware werden die jeweils benötigten Module eingebunden und entsprechend der Messapplikation konfiguriert.

HINWEIS
Datenüberschreibung durch die Steuerung (SPS)!
↳ Beachten Sie, dass die SPS die über die Service-Schnittstelle eingestellten Daten überschreibt. ↳ In der schnittstellen-spezifischen Konfigurationsphase werden alle schnittstellen-spezifischen Parameter, die über die Service-Schnittstelle geändert wurden, überschrieben. Dies gilt auch für die Parameter aus nicht projektierten Modulen. ↳ Während der Konfigurationsphase erhält der CML 700i Parametertelegramme von der Steuerung. Bevor die Parametertelegramme ausgewertet und die entsprechenden Parameterwerte gesetzt werden, werden alle schnittstellen-spezifischen Parameter auf Default-Werte zurückgesetzt. Dadurch wird gewährleistet, dass die Parameter von nicht selektierten Modulen Standardwerte enthalten.

13.4.2 Modulübersicht

Die Konfigurationsparameter bzw. Prozessdaten für PROFINET sind über die folgenden Modulbeschreibungen definiert.

Modul-Nr.	Modulname	Parame-ter	Eingangs daten	Ausgangs daten
Device Access Point Modul (DAP-Modul) (siehe Kapitel 13.4.3)		0	0	0
Modul 00	Sensor-Steuermodul (siehe Kapitel 13.4.4)	0	0	2
Modul 01	Erster unterbrochener Strahl (siehe Kapitel 13.4.5)	0	2	0
Modul 02	Erster nicht unterbrochener Strahl (siehe Kapitel 13.4.6)	0	2	0
Modul 03	Letzter unterbrochener Strahl (siehe Kapitel 13.4.7)	0	2	0
Modul 04	Letzter nicht unterbrochener Strahl (siehe Kapitel 13.4.8)	0	2	0
Modul 05	Anzahl unterbrochener Strahlen (siehe Kapitel 13.4.9)	0	2	0
Modul 06	Anzahl nicht unterbrochener Strahlen (siehe Kapitel 13.4.10)	0	2	0
Modul 07	Status Strahlbereich 16 … 1 (siehe Kapitel 13.4.11)	0	2	0
Modul 08	Status Strahlbereich 32 … 17 (siehe Kapitel 13.4.12)	0	2	0
Modul 09	Status digitale Ein-/Ausgänge (siehe Kapitel 13.4.13)	0	2	0
Modul 10	Status CML 700i (siehe Kapitel 13.4.14)	0	2	0
Modul 11	Detaillierte Statusinformation (siehe Kapitel 13.4.15)	0	2	0
Beamstream-Module 20 … 27 (siehe Kapitel 13.4.16)				
Modul 20	Beamstream 1 (16 Bit)	1	2	0
Modul 21	Beamstream 2 (32 Bit)	1	4	0
Modul 22	Beamstream 3 (64 Bit)	1	8	0
Modul 23	Beamstream 4 (128 Bit)	1	16	0
Modul 24	Beamstream 5 (256 Bit)	1	32	0
Modul 25	Beamstream 6 (512 Bit)	1	64	0
Modul 26	Beamstream 7 (1024 Bit)	1	128	0
Modul 27	Beamstream 8 (1774 Bit)	1	222	0
Modul 30	Allgemeine Einstellungen (siehe Kapitel 13.4.17)	3	0	0
Modul 31	Erweiterte Einstellungen (siehe Kapitel 13.4.18)	4	0	0
Modul 32	Konfiguration digitale I/Os (siehe Kapitel 13.4.19)	16	0	0
Modul 33	Teach-Einstellungen (siehe Kapitel 13.4.20)	3	0	0

Modul-Nr.	Modulname	Parame-ter	Eingangs daten	Ausgangs daten
Modul 34	Konfiguration Kaskadierung (siehe Kapitel 13.4.21)	7	0	0
Modul 35	Konfiguration Blanking (siehe Kapitel 13.4.22)	21	0	0
Modul 36	Konfiguration Auto-Splitting (siehe Kapitel 13.4.23)	1	0	0
Module 40 … 71	Bereichseinstellungen (siehe Kapitel 13.4.24)	14	0	0
Modul 80	Sensor-Kommandomodul (siehe Kapitel 13.4.25)	0	4	4

13.4.3 DAP-Modul

Das PROFINET Device Access Point Modul (DAP-Modul) stellt den Kommunikationszugangspunkt zum CML 700i dar.

- Das DAP-Modul ist automatisch und fix in Slot 0 gesteckt.
- Das DAP-Modul besitzt keine Ein- und Ausgangsdaten und auch keine gerätespezifischen Parameter.

13.4.4 Sensor-Steuermodul (Modul 00)

Das Sensor-Steuermodul erlaubt das CML 700i über die Prozessdaten mit Byte 1 und Byte 2 zu steuern. In beiden Fällen wird durch Veränderung (z. B. Inkrementieren) des Datenwerts das Kommando im Gerät ausgelöst.

- Modul-ID: 1000
- Submodul-ID: 1

Ausgangsdaten	Rel. Adresse	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Trigger auslösen (Zeitlicher Mindestabstand = 10 ms. Kleinere Werte werden u. U. ignoriert)	0	Unsigned 8	0 … 255	0	Durch Veränderung des Datenwerts wird ein Trigger ausgelöst.
Teach auslösen	1	Unsigned 8	0 … 255	0	Durch Veränderung des Datenwerts wird ein Teach ausgelöst.
Ausgangsdatenlänge: 2 Byte					

13.4.5 Erster unterbrochener Strahl (Modul 01)

Das Modul erlaubt die Auswertung der CML 700i-Information zum ersten unterbrochenen Strahl (FIB).

- Modul-ID: 1001
- Submodul-ID: 1

Eingangsdaten	Rel. Adresse	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Strahlnummer	0	USIGN 16	0 … 1774	0	Nummer des ersten unterbrochenen Strahls
Eingangsdatenlänge: 2 Byte konsistent					

13.4.6 Erster nicht unterbrochener Strahl (Modul 02)

Das Modul erlaubt die Auswertung der CML 700i-Information zum ersten nicht unterbrochenen Strahl (FNIB).

- Modul-ID: 1002
- Submodul-ID: 1

Eingangsdaten	Rel. Adresse	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Strahlnummer	0	USIGN 16	0 … 1774	0	Nummer des ersten nicht unterbrochenen Strahls
Eingangsdatenlänge: 2 Byte konsistent					

13.4.7 Letzter unterbrochener Strahl (Modul 03)

Das Modul erlaubt die Auswertung der CML 700i-Information zum letzten unterbrochenen Strahl (LIB).

- Modul-ID: 1003
- Submodul-ID: 1

Eingangssdaten	Rel. Adresse	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Strahlnummer	0	USIGN 16	0 … 1774	0	Nummer des letzten unterbrochenen Strahls
Eingangsdatenlänge: 2 Byte konsistent					

13.4.8 Letzter nicht unterbrochener Strahl (Modul 04)

Das Modul erlaubt die Auswertung der CML 700i-Information zum letzten nicht unterbrochenen Strahl (LNIB).

- Modul-ID: 1004
- Submodul-ID: 1

Eingangsdaten	Rel. Adresse	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Strahlnummer	0	USIGN 16	0 … 1774	0	Nummer des letzten nicht unterbrochenen Strahls
Eingangsdatenlänge: 2 Byte konsistent					

13.4.9 Anzahl unterbrochener Strahlen (Modul 05)

Das Modul erlaubt die Auswertung der CML 700i-Information zur Anzahl der unterbrochenen Strahlen (TIB).

- Modul-ID: 1005
- Submodul-ID: 1

Eingangsdaten	Rel. Adresse	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Strahlanzahl	0	USIGN 16	0 … 1774	0	Anzahl unterbrochener Strahlen
Eingangsdatenlänge: 2 Byte konsistent					

13.4.10 Anzahl nicht unterbrochener Strahlen (Modul 06)

Das Modul erlaubt die Auswertung der CML 700i-Information zur Anzahl der nicht unterbrochenen Strahlen (TNIB).

- Modul-ID: 1006
- Submodul-ID: 1

Eingangsdaten	Rel. Adresse	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Strahlanzahl	0	USIGN 16	0 … 1774	0	Anzahl nicht unterbrochener Strahlen
Eingangsdatenlänge: 2 Byte konsistent					

13.4.11 Strahlbereich 16 bis 1 (Modul 07)

Das Modul erlaubt die Auswertung der CML 700i-Statusinformation zum Strahlbereich 16 bis 1.

- Modul-ID: 1007
- Submodul-ID: 1

Eingangsdaten	Rel. Adresse	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Status	0	USIGN 16	0 … 65535	0	Status der Strahlbereiche 16 bis 1 0: Strahlbereich logisch LOW 1: Strahlbereich logisch HIGH; Schaltbedingung erfüllt
Eingangsdatenlänge: 2 Byte konsistent					

13.4.12 Strahlbereich 32 bis 17 (Modul 08)

Das Modul erlaubt die Auswertung der CML 700i-Statusinformation zum Strahlbereich 32 bis 17.

- Modul-ID: 1008
- Submodul-ID: 1

Eingangsdaten	Rel. Adresse	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Status	0	USIGN 16	0 … 65535	0	Status der Strahlbereiche 32 bis 17 0: Strahlbereich logisch LOW 1: Strahlbereich logisch HIGH; Schaltbedingung erfüllt
Eingangsdatenlänge: 2 Byte konsistent					

13.4.13 Status digitale Ein-/Ausgänge (Modul 09)

Das Modul erlaubt die Auswertung der CML 700i-Statusinformation der digitalen Ein-/Ausgänge.

- Modul-ID: 1009
- Submodul-ID: 1

Eingangsdaten	Rel. Adresse	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Status	0	USIGN 16	0 … 3 • Bit 0: IO 1 • Bit 1: IO 2	0	Logischer Status der digitalen Ein-/Ausgänge
Eingangsdatenlänge: 2 Byte konsistent					

13.4.14 Status CML 700i (Modul 10)

Das Modul erlaubt die Auswertung der CML 700i-Statusinformation.

- Modul-ID: 1010
- Submodul-ID: 1

Eingangsdaten	Rel. Adresse	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Status	0	USIGN 16	Bit 0 … 11: Messzyklusnummer einer Messung Bit 12 … 14: Reserviert Bit 15: 1: Gültiges Messergebnis vorhanden.	0	CML 700i-Statusinformation
Eingangsdatenlänge: 2 Byte konsistent					

13.4.15 CML 700i Detaillierte Statusinformation (Modul 11)

Das Modul erlaubt die Auswertung der strukturierten CML 700i-Status-Codes.

- Modul-ID: 1011
- Submodul-ID: 1

Eingangsdaten	Rel. Adresse	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Status	0	USIGN 16	Bit 0 … 13: Detaillierter Status-Code Bit 14: 1= Event (wird gesetzt, wenn sich der Status verändert. Sobald der Status wieder 0 ist, wird Bit 14 auch 0 gesetzt.) Bit 15: 1: Gültiges Messergebnis vorhanden.	0	Detaillierte CML 700i-Statusinformation
Eingangsdatenlänge: 2 Byte konsistent					

13.4.16 Beamstream (Module 20 … 27)

Die Beamstream-Module erlauben die Auswertung der Strahlzustände aller vorhandenen Einzelstrahlen. Das Objekt überträgt logische Strahlen ab der konfigurierten optischen Kaskade. Übertragen wird je ein Bit pro unterbrochenem Strahl bzw. nicht unterbrochenem Strahl.

Beamstream 1 (16 Bit) (Modul 20)

- Modul-ID: 1020
- Submodul-ID: 1

Parameter	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Nummer der optischen Kaskade	0	USIGN 8	1 … 111	1	Mit 16 multiplizierte Strahlnummer, ab der die Beamstream-Daten übertragen werden sollen. Startwert: 1+(i-1)*16
Parameterlänge: 1 Byte					

Eingangsdaten	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Beamstream-Daten	0	USIGN 16	Bit 0 … 16 0: Strahl unterbrochen 1: Strahl nicht unterbrochen	0	Überträgt 16 logische Strahlen ab der konfigurierten optischen Kaskade.
Eingangsdatenlänge: 2 Byte					

Beamstream 2 (32 Bit) (Modul 21)

- Modul-ID: 1021
- Submodul-ID: 1

Parameter	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Nummer der optischen Kaskade	0	USIGN 8	1 … 110	1	Mit 16 multiplizierte Strahlnummer, ab der die Beamstream-Daten übertragen werden sollen. Startwert: 1+(i-1)*16
Parameterlänge: 1 Byte					

Eingangsdaten	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Beamstream-Daten	0	USIGN 32	Bit 0 … 31 0: Strahl unterbrochen 1: Strahl nicht unterbrochen	0	Überträgt 32 logische Strahlen ab der konfigurierten optischen Kaskade.
Eingangsdatenlänge: 4 Byte					

Beamstream 3 (64 Bit) (Modul 22)

- Modul-ID: 1022
- Submodul-ID: 1

Parameter	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Nummer der optischen Kaskade	0	USIGN 8	1 … 108	1	Mit 16 multiplizierte Strahlnummer, ab der die Beamstream-Daten übertragen werden sollen. Startwert: 1+(i-1)*16
Parameterlänge: 1 Byte					

Eingangsdaten	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Beamstream-Daten	0	USIGN 64	Bit 0 … 63 0: Strahl unterbrochen 1: Strahl nicht unterbrochen	0	Überträgt 64 logische Strahlen ab der konfigurierten optischen Kaskade.
Eingangsdatenlänge: 8 Byte					

Beamstream 4 (128 Bit) (Modul 23)

- Modul-ID: 1023
- Submodul-ID: 1

Parameter	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Nummer der optischen Kaskade	0	USIGN 8	1 … 104	1	Mit 16 multiplizierte Strahlnummer, ab der die Beamstream-Daten übertragen werden sollen. Startwert: 1+(i-1)*16
Parameterlänge: 1 Byte					

Eingangsdaten	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Beamstream-Daten	0	USIGN 128	Bit 0 … 127 0: Strahl unterbrochen 1: Strahl nicht unterbrochen	0	Überträgt 128 logische Strahlen ab der konfigurierten optischen Kaskade.
Eingangsdatenlänge: 16 Byte					

Beamstream 5 (256 Bit) (Modul 24)

- Modul-ID: 1024
- Submodul-ID: 1

Parameter	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Nummer der optischen Kaskade	0	USIGN 8	1 … 96	1	Mit 16 multiplizierte Strahlnummer, ab der die Beamstream-Daten übertragen werden sollen. Startwert: 1+(i-1)*16
Parameterlänge: 1 Byte					

Eingangsdaten	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Beamstream-Daten	0	USIGN 256	Bit 0 … 255 0: Strahl unterbrochen 1: Strahl nicht unterbrochen	0	Überträgt 256 logische Strahlen ab der konfigurierten optischen Kaskade.
Eingangsdatenlänge: 32 Byte					

Beamstream 6 (512 Bit) (Modul 25)

- Modul-ID: 1025
- Submodul-ID: 1

Parameter	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Nummer der optischen Kaskade	0	USIGN 8	1 … 80	1	Mit 16 multiplizierte Strahlnummer, ab der die Beamstream-Daten übertragen werden sollen. Startwert: 1+(i-1)*16
Parameterlänge: 1 Byte					

Eingangsdaten	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Beamstream-Daten	0	USIGN 512	Bit 0 … 511 0: Strahl unterbrochen 1: Strahl nicht unterbrochen	0	Überträgt 512 logische Strahlen ab der konfigurierten optischen Kaskade.
Eingangsdatenlänge: 64 Byte					

Beamstream 7 (1024 Bit) (Modul 26)

- Modul-ID: 1026
- Submodul-ID: 1

Parameter	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Nummer der optischen Kaskade	0	USIGN 8	1 … 48	1	Mit 16 multiplizierte Strahlnummer, ab der die Beamstream-Daten übertragen werden sollen. Startwert: 1+(i-1)*16
Parameterlänge: 1 Byte					

Eingangsdaten	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Beamstream-Daten	0	USIGN 1024	Bit 0 … 1023 0: Strahl unterbrochen 1: Strahl nicht unterbrochen	0	Überträgt 1024 logische Strahlen ab der konfigurierten optischen Kaskade.
Eingangsdatenlänge: 128 Byte					

Beamstream 8 (1774 Bit) (Modul 27)

- Modul-ID: 1026
- Submodul-ID: 1

Parameter	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Nummer der optischen Kaskade	0	USIGN 8	1	1	Mit 16 multiplizierte Strahlnummer, ab der die Beamstream-Daten übertragen werden sollen. Startwert: 1+(i-1)*16
Parameterlänge: 1 Byte					

Eingangsdaten	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Beamstream-Daten	0	USIGN 1774	Bit 0 … 1773 0: Strahl unterbrochen 1: Strahl nicht unterbrochen	0	Überträgt 1774 logische Strahlen ab der konfigurierten optischen Kaskade.
Eingangsdatenlänge: 222 Byte					

13.4.17 Allgemeine Einstellungen (Modul 30)

Unter Allgemeine Einstellungen werden die Art der Abtastung (Parallel-/Diagonal-/Kreuzstrahl), Zählrichtung und Mindestobjektgröße zur Auswertung (Smoothing) bzw. Mindestlochgröße (Inverted Smoothing) eingestellt.

- Modul-ID: 1030
- Submodul-ID: 1

Parameter	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Betriebsart	0.0	Bitfeld	0 … 2	0	0: Parallelstrahlabtastung 1: Diagonalstrahlabtastung 2: Kreuzstrahlabtastung
Zählrichtung	0.3	Bit	0 … 1	0	0: Normal (Schnittstelle →) 1: Invertiert (→ Schnittstelle)
Smoothing	1	USIGN 8	1 … 255	1	Smoothing: Weniger als i unterbrochene Strahlen werden ignoriert.
Inverted Smoothing	2	USIGN 8	1 … 255	1	Inverted Smoothing: Weniger als i freie Strahlen werden ignoriert.
Parameterdatenlänge: 3 Byte					

13.4.18 Erweiterte Einstellungen (Modul 31)

Die Auswertetiefe kennzeichnet die Anzahl der erforderlichen konsistenten Strahlzustände bis zur Auswertung der Messwerte. Über die Dauer der Integrationszeit werden alle Messwerte aufkumuliert und gehalten.

- Modul-ID: 1031
- Submodul-ID: 1

Parameter	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Autoteach bei Power-On	0.0	Bit	0 … 1	0	Automatischer Teach bei Power-On 0: Inaktiv 1: Aktiv
Tastensperre am Display	0.1	Bit	0 … 1	0	0: Inaktiv 1: Aktiv
Auswertetiefe	1	USIGN 8	1 … 255	1	Die Auswertetiefe kennzeichnet die Anzahl der erforderlichen konsistenten Strahlzustände bis zur Auswertung der Messwerte. Die Auswertetiefe entspricht der Anzahl der Durchläufe (Messzyklen) mit unterbrochenem Strahl, damit das Ergebnis zum Schalten führt.
Integrations-/Haltezeit	2	USIGN 16	1 … 65535	1	Über die Dauer der Integrationszeit werden alle Messwerte aufkumuliert und gehalten. Einheit: ms
Parameterdatenlänge: 4 Byte					

13.4.19 Konfiguration digitale IOs (Modul 32)

Konfiguration der digitalen Ein-/Ausgänge. Die digitalen Ein-/Ausgänge können positiv schaltend (PNP) oder negativ schaltend (NPN) eingestellt werden. Das Schaltverhalten gilt für alle Ein-/Ausgänge gleich.

Die Konfiguration der digitalen Ein-/Ausgänge erfolgt über Pin 2 und/oder Pin 5.

- Modul-ID: 1032
- Submodul-ID: 1

Parameter	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Schaltpegel digitale I/Os	0.0	Bit	0 … 1	1	0: Transistor, NPN 1: Transistor, PNP
Konfiguration Pin 2					
Pin 2 – Auswahl Ein-/Ausgang	0.1	Bit	0 … 1	1	0: Ausgang 1: Eingang
Pin 2 – Schaltverhalten	0.2	Bit	0 … 1	0	0: Hellschaltend: HIGH aktiv 1: Dunkelschaltend: LOW aktiv
Pin 2 – Eingangsfunktion	0.3	Bitfeld	0 … 2	1	0: Inaktiv 1: Triggereingang 2: Teacheingang
Pin 2 – Ausgangsfunktion	0.5	Bitfeld	0 … 3	0	0: Inaktiv 1: Schaltausgang (Bereich 1 … 32) 2: Warnausgang 3: Triggerausgang
Pin 2 – Betriebsart Zeitmodul	1	Bitfeld	0 … 4	0	0: Inaktiv 1: Einschaltverzögerung 2: Ausschaltverzögerung 3: Pulsverlängerung 4: Pulsunterdrückung
Pin 2 – Verzögerungszeit	2	USIGN 16	0 … 65535	0	Wirkt auf die gewählte Funktion des Zeitmoduls. Einheit: ms
Pin 2 – Zuordnung Bereich 32 … 1	4	USIGN 32	Bit 0 … 31 0: Bereich nicht zugeordnet 1: Bereich zugeordnet		Zuordnung erfolgt durch Maskierung der entsprechenden Bits
Konfiguration Pin 5					
Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang	8.1	Bit	0 … 1	0	0: Ausgang 1: Eingang
Pin 5 – Schaltverhalten	8.2	Bit	0 … 1	0	0: Hellschaltend: HIGH aktiv 1: Dunkelschaltend: LOW aktiv
Pin 5 – Eingangsfunktion	8.3	Bitfeld	0 … 2	0	0: Inaktiv 1: Triggereingang 2: Teacheingang
Pin 5 – Ausgangsfunktion	8.5	Bitfeld	0 … 3	2	0: Inaktiv 1: Schaltausgang (Bereich 1 … 32) 2: Warnausgang 3: Triggerausgang
Pin 5 – Betriebsart Zeitmodul	9	Bitfeld	0 … 4	0	0: Inaktiv 1: Einschaltverzögerung 2: Ausschaltverzögerung 3: Pulsverlängerung 4: Pulsunterdrückung
Pin 5 – Verzögerungszeit	10	USIGN 16	0-65535	0	Wirkt auf die gewählte Funktion des Zeitmoduls. Einheit: ms
Pin 5 – Zuordnung Bereich 32 … 1	12	USIGN 32	Bit 0 … 31 0: Bereich nicht zugeordnet 1: Bereich zugeordnet	0	Zuordnung erfolgt durch Maskierung der entsprechenden Bits
Parameterdatenlänge: 16 Byte					

13.4.20 Teach-Einstellungen (Modul 33)

In den allermeisten Anwendungen empfiehlt es sich, die Teachwerte nullspannungssicher zu speichern.

Entsprechend der zum Teach gewählten Funktionsreserve ist die Empfindlichkeit für den Teachvorgang höher oder geringer.

- hohe Funktionsreserve = geringe Empfindlichkeit für Teachvorgang
- geringe Funktionsreserve = hohe Empfindlichkeit für Teachvorgang
- Modul-ID: 1033
- Submodul-ID: 1

Parameter	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Art der Teachwert-Speicherung	0.0	Bit	0 … 1	0	0: Nullspannungssichere Speicherung 1: Teachwerte nur im RAM ablegen
Empfindlichkeitseinstellung für Teachvorgang	0.2	Bitfeld	0 … 3	0	Empfindlichkeit des Messsystems: 0: Hohe Funktionsreserve für stabilen Betrieb 1: Mittlere Funktionsreserve 2: Geringe Funktionsreserve 3: Erkennen transparenter Medien
Schaltschwelle nach Teach	2	USIGN 8	10 … 98	10	Schaltschwelle für die Erkennung transparenter Medien
Parameterdatenlänge: 3 Byte					

13.4.21 Konfiguration Kaskadierung (Modul 34)

Zur Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung können mehrere CML 700i zeitlich kaskadiert betrieben werden.

Der Master generiert das zyklische Triggersignal und die Slaves starten ihre Messung nach unterschiedlich einzustellenden Verzugszeiten.

- Modul-ID: 1034
- Submodul-ID: 1

Parameter	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Kaskadierung	0.0	Bit	0 … 1	0	0: Inaktiv 1: Aktiv
Funktionsart	0.1	Bit	0 … 1	0	0: Slave (erwartet Triggersignal) 1: Master (sendet Triggersignal)
Verzugszeit Trigger bis Scan	1	USIGN 16	500 … 65535	500	Einheit: µs
Pulsbreite Triggersignal	3	USIGN 16	100 … 65535	100	Einheit: µs
Master-Zykluszeit	5	USIGN 16	1 … 6500	1	Einheit: ms
Parameterdatenlänge: 7 Byte					

13.4.22 Konfiguration Blanking (Modul 35)

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

Autoblanking soll nur bei der Inbetriebnahme des CML 700i aktiviert werden, um störende Objekte auszublenden. Im Prozessbetrieb soll Autoblanking deaktiviert sein.

- Modul-ID: 1035
- Submodul-ID: 1

Parameter	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Anzahl der Autoblanking-Bereiche	0.0 … 0.3	Bitfeld	0 … 4	0	Anzahl der zulässigen Blankingbereiche 0: Keine Autoblanking-Bereiche 1: Ein Autoblanking-Bereich 2: Zwei Autoblanking-Bereiche 3: Drei Autoblanking-Bereiche 4: Vier Autoblanking-Bereiche
Autoblanking bei Teach	0.4	Bit	0 … 1	0	0: Autoblanking inaktiv (manuelle Blanking-Bereichskonfiguration) 1: Autoblanking aktiv (automatische Blanking-Bereichskonfiguration durch Teach)
Log. Wert für Blankingbereich 1	1.0 … 1.3	Bitfeld	0 … 4	0	0: Keine Strahlen geblankt 1: Geblankte Strahlen = logisch 0 2: Geblankte Strahlen = logisch 1 3: Wert = niederwertiger Nachbarstrahl 4: Wert = höherwertiger Nachbarstrahl
Startstrahl Blankingbereich 1	2	USIGN 16	1 … 1774	1	
Endstrahl Blankingbereich 1	4	USIGN 16	1 … 1774	1	
Log. Wert für Blankingbereich 2	6.0 … 6.3	Bitfeld	0 … 4	0	0: Keine Strahlen geblankt 1: Geblankte Strahlen = logisch 0 2: Geblankte Strahlen = logisch 1 3: Wert = niederwertiger Nachbarstrahl 4: Wert = höherwertiger Nachbarstrahl
Startstrahl Blankingbereich 2	7	USIGN 16	1 … 1774	1	
Endstrahl Blankingbereich 2	9	USIGN 16	1 … 1774	1	
Log. Wert für Blankingbereich 3	11.0 … 11.3	Bitfeld	0 … 4	0	0: Keine Strahlen geblankt 1: Geblankte Strahlen = logisch 0 2: Geblankte Strahlen = logisch 1 3: Wert = niederwertiger Nachbarstrahl 4: Wert = höherwertiger Nachbarstrahl
Startstrahl Blankingbereich 3	12	USIGN 16	1 … 1774	1	
Endstrahl Blankingbereich 3	14	USIGN 16	1 … 1774	1	
Log. Wert für Blankingbereich 4	16.0 … 16.3	Bitfeld	0 … 4	0	0: Keine Strahlen geblankt 1: Geblankte Strahlen = logisch 0 2: Geblankte Strahlen = logisch 1 3: Wert = niederwertiger Nachbarstrahl 4: Wert = höherwertiger Nachbarstrahl
Startstrahl Blankingbereich 4	17	USIGN 16	1 … 1774	1	
Endstrahl Blankingbereich 4	19	USIGN 16	1 … 1774	1	
Parameterdatenlänge: 21 Byte					

13.4.23 Konfiguration Auto-Splitting (Modul 36)

Konfiguration des Auto-Splitting (Bereiche).

Parameter	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Logikverhalten des Bereichs	0.0	Bit	0 … 1	0	0: Logisch ODER verknüpft 1: Logisch UND verknüpft
Anzahl Bereiche	0.1 … 0.6	Bitfeld	1 … 32	1	Anzahl Bereiche bei Auto-Splitting
Parameterdatenlänge: 1 Byte					

13.4.24 Bereichs-Einstellungen (Module 40 … 71)

Konfiguration des jeweiligen Bereichs: Festlegung der Zustandsbedingungen damit der Bereich eine logische 1 oder 0 annimmt. Bei Diagonal- oder Kreuzstrahl-Abtastung sind die Nummern der logischen Strahlen einzugeben.

- Modul-ID: 1040 … 1071
- Submodul-ID: 1

Parameter	Rel. Adresse.	Datentyp	Wertebereich	Default	Erklärung
Bereich (aktiv/inaktiv)	0	Bit	0 … 1	0	0: Inaktiv 1: Aktiv
Logikverhalten des Bereichs	0.1	Bit	0 … 1	0	0: Aktiv HIGH 1: Aktiv LOW
Startstrahl-Modus	1.0 … 1.2	Bitfeld	0 … 5	1	0: Verwende Strahlnummer 1: Soll-Minimum (FS) 2: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB) 3: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 4: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 5: Erster unterbrochener Strahl (FIB)
Startstrahl des Bereichs	2	USIGN 16	1 … 1774	1	Gültiger Strahl im Bereich 1 … 1774
Endstrahl-Modus	1.3 … 1.5	Bitfeld	0 … 5	1	0: Verwende Strahlnummer 1: Soll-Minimum (FS) 2: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB) 3: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 4: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 5: Erster unterbrochener Strahl (FIB)
Endstrahl des Bereichs	4	USIGN 16	1 … 1774	1	Gültiger Strahl im Bereich 1 … 1774
Anzahl der aktiven Strahlen EIN	6	USIGN 16	0 … 1774	0	
Anzahl der aktiven Strahlen AUS	8	USIGN 16	0 … 1774	0	
Sollmitte des Bereichs	10	USIGN 16	0 … 1774	0	
Sollbreite des Bereichs	12	USIGN 16	0 … 1774	0	
Parameterdatenlänge: 14 Byte					

13.4.25 Steuer-Kommandos (Modul 80)

- Modul-ID: 1080
- Submodul-ID: 1

Ausgangsdaten SPS -> CML	Beschreibung	Relative Adresse	Datentyp	Wertebereich	Initwert
Triggerbyte	Durch das Ändern des Datenwertes wird ein Trigger zur Ausführung des Kommandos ausgelöst. Die Änderung von einem Zustand > 0 auf einen Zustand = 0 löst keinen Trigger aus.	0	Unsigned 8	0 ... 255	0
Kommando	Auswahl des Kommandos, das im CML ausgeführt werden soll. Aktiviert wird das Kommando erst bei einer Veränderung des Triggerbytes.	1	Unsigned 8	siehe unten: Beschreibung der Kommandos	0
Argument	Zusätzliches Argument, das bei manchen Kommandos verwendet wird, um Zusatzinformationen an das CML zu übertragen.	2	Unsigned 16	0 ... 65535	0
Ausgangsdatenlänge: 4 Byte					

Eingangsdaten SPS -> CML	Beschreibung	Relative Adresse	Datentyp	Wertebereich	Initwert
Triggerecho	Triggerbyte, mit dem die Kommandoausführung durchgeführt wurde.	0	Unsigned 8	0 ... 255	0
Kommandoecho	Kommandobyte, mit dem die Kommandoausführung gestartet wurde.	1	Unsigned 8		
Antwort/Status	Antwort/Status der letzten Kommandoausführung **Highbyte**: 0x00 = Warten auf Kommando 0x01 = Empfänger (RX) hat Kommando erhalten 0x10 = Bestätigung (ACK) von Empfänger (RX) erhalten 0x20 = Keine Bestätigung (NACK) von Empfänger (RX) erhalten **Lowbyte**: Als Reserve für Erweiterungen	2	Unsigned 16	0 ... 65535	0
Ausgangsdatenlänge: 4 Byte					

Beschreibung der Kommandos:

Kommando-Nr.	Beschreibung	Argument	Erklärung
0	Kein Kommando	-	
3	Teach auslösen	-	
4	Reboot des Empfängergerätes	-	
17	Rücksetzen Haltefunktion	-	
18	Teachfehler quittieren	-	
21	Rücksetzen der Fehlerzählerstände	165	Das Argument muss übermittelt werden, um das Kommando auszuführen.
22	Permanentes Speichern der Fehlerzählerstände	1234	Das Argument muss übermittelt werden, um das Kommando auszuführen.

Zur Ausführung der Kommandos **Rücksetzen der Fehlerzählerstände** und **Permanentes Speichern der Fehlerzählerstände** ist zusätzlich das Argument (als PIN) im Empfänger (RX) zu definieren. Das verhindert ein versehentliches Auslösen.

Beispielablauf 1:

Ausgangsdaten				Eingangsdaten			
Triggerbyte	Kommando	Argument	Bedeutung	Triggerecho	Kommandoecho	Antwort	Bedeutung
0x00	0x00	0x0000	Ungenutzt	0x00	0x00	0x0000	Ungenutzt
0x00	0x03	0x0000	Kommando vorbereitet	0x00	0x00	0x0000	-
0x01	0x03	0x0000	Kommando ausgelöst	0x00	0x03	0x0100	Empfänger (RX) hat Kommando erhalten.
0x01	0x03	0x0000		0x01	0x03	0x1000	Empfänger (RX) hat Bestätigung (ACK) gesendet.
0x00	0x03	0x0000	Trigger rücksetzen	0x00	0x00	0x0000	Trigger zurückgesetzt, warten auf nächstes Kommando.
0x00	0x04	0x0000	Nächstes Kommando vorbereitet	0x00	0x00	0x0000	-

Ausgangsdaten				Eingangsdaten			
0x02	0x04	0x0000	Kommando auslösen	0x00	0x04	0x0100	Empfänger (RX) hat Kommando erhalten.
0x02	0x04	0x0000		0x02	0x04	0x2000	Empfänger (RX) hat Ablehnung (NACK) gesendet, da der Befehl nicht bekannt ist oder nicht ausgeführt werden konnte.
0x00	0x04	0x0000	Trigger rücksetzen	0x00	0x00	0x0000	Trigger zurückgesetzt, warten auf nächstes Kommando.

"0x" kennzeichnet den entsprechenden Eintrag als Hexadezimalzahl. Der eigentliche Eintrag besteht nur aus den nachfolgenden Ziffern und ist auch nur so einzugeben.

Durch das Ändern des Datenwertes wird ein Trigger zur Ausführung des Kommandos ausgelöst. Die Änderung von einem Zustand > 0x00 auf Zustand = 0x00 löst keinen Trigger aus!

Beispielablauf 2:

Ausgangsdaten				Eingangsdaten			
Triggerbyte	Kommando	Argument	Bedeutung	Triggerecho	Kommandoecho	Antwort	Bedeutung
0x00	0x00	0x0000	Ungenutzt	0x00	0x00	0x0000	Ungenutzt
0x00	0x11	0x0000	Kommando vorbereitet	0x00	0x00	0x0000	Ungenutzt
0x03	0x11	0x0000	Kommando auslösen	0x00	0x11	0x0100	Empfänger (RX) hat Kommando erhalten.
0x04	0x11	0x0000		0x03	0x11	0x1000	Empfänger (RX) hat Kommando erfolgreich ausgeführt und eine Bestätigung (ACK) gesendet.
0x04	0x12	0x0000		0x00	0x12	0x0100	Empfänger (RX) hat neues Kommando erhalten.
0x04	0x12	0x0000	Nächstes Kommando auslösen	0x04	0x12	0x2000	Empfänger (RX) hat Kommando ausgeführt und eine Ablehnung (NACK) gesendet, da noch kein erfolgreiches Teachen erfolgte.
0x00	0x12	0x0000	Trigger zurücksetzen	0x00	0x00	0x0000	Rücksetzen.
0x00	0x15	0x00A5					

"0x" kennzeichnet den entsprechenden Eintrag als Hexadezimalzahl. Der eigentliche Eintrag besteht nur aus den nachfolgenden Ziffern und ist auch nur so einzugeben.

Das Triggerecho wird erst nach Erhalt der Empfängerantwort (Rx Antwort) übernommen. Eine Triggerbyte-Änderung wird während des "Answer"-Zustands 0x0100 ignoriert.

Bei Steuerungen des Typs Siemens S7 ist die Lowbyte/Highbyte-Reihenfolge für WORD und DWORD zu beachten!

Bei diesen Steuerungen wird in der Adressierungsreihenfolge bei Einzelbyte-Ausgabe zuerst das Highbyte und dann das Lowbyte dargestellt.

14 In Betrieb nehmen – RS 485 Modbus-Schnittstelle

Die Konfiguration einer RS 485 Modbus-Schnittstelle umfasst die nachfolgenden Schritte am Empfänger-Bedienfeld und des RS 485 Modbus-Schnittstellenmoduls 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).

14.1 RS 485 Modbus-Basiskonfigurationen am Empfänger-Bedienfeld festlegen

HINWEIS
16-Bit- und 32-Bit -Werte in „Little-Endian“-Darstellung!
↳ Entgegen der Modbus-Spezifikation werden 16-Bit- und 32-Bit-Werte in der „Little-Endian“-Darstellung behandelt (Low-Byte-First). Beispiel: Wert 25 als 16-Bit-Wert: 0x19 0x00 Wert 25 als 32-Bit-Wert: 0x19 0x00 0x00 0x00

Mit den Konfigurationen Slave Adresse, Bitrate, Parität und Silent Interval werden die Parameter für die RS 485 Modbus-Schnittstelle konfiguriert.
Die Einordnung dieser Konfigurationen im Empfänger-Bedienfeldmenü ist wie folgt:

Ebene 0	Ebene 1	Ebene 2	Beschreibung			
Einstellungen						
	Befehle					
	Betriebseinstellung					
	IO-Link					
	Modbus	Slave Adresse	(Wert eingeben) min = 1 max = 247			
		Bitrate	921,6 kBit/s	115,2 kBit/s	57,6 kBit/s	38,4 kBit/s
			19,2 kBit/s	9,6 kBit/s	4,8 kBit/s	
		Parität	keine	gerade	ungerade	
		Silent Interval	0 =auto	(Wert eingeben) min = 1 max = 30000 in 100 µs Schritten)		

↳ Wählen Sie **Einstellungen > Modbus > Slave Adresse > Wert eingeben**.

↳ Wählen Sie **Einstellungen > Modbus > Bitrate > Wert eingeben**.

↳ Wählen Sie **Einstellungen > Modbus > Parität > Wert eingeben**.

↳ Wählen Sie **Einstellungen > Modbus > Silent Interval > Wert eingeben**.

Die Bitrate, die Parität, das Silent Interval und die Slave Adresse sind konfiguriert.
Mögliche weitere Konfigurationsschritte erfolgen über die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* (siehe Kapitel 16)
Die Konfiguration der Prozessbetriebs erfolgt über das RS 485 Modbus-Schnittstellenmodul der steuerungsspezifischen Software.

14.2 Konfigurationen über das RS 485 Modbus-Schnittstellenmodul der SPS-Software festlegen

Neben den Basiskonfigurationen (siehe Kapitel 8) wird die Funktionalität des CML 700i entsprechend der Messapplikation über die SPS mit RS 485 Modbus-Telegrammen konfiguriert.

Beim Betrieb des CML 700i am RS 485 Modbus sind alle Konfigurationsparameter mit Einstellwerten ab Werk belegt (siehe Default-Einstellwerte in den nachfolgenden Modulbeschreibungen). Solange diese Konfigurationsparameter nicht geändert werden, arbeitet der CML 700i mit diesen Default-Parameterwerten.

RS 485 Modbus-Protokoll

Der CML 700i mit RS 485 Modbus-Schnittstelle kommuniziert mit dem Modbus-Protokoll RTU (Remote Terminal Unit).

Für die RS 485 Modbus-Protokoll-Konfigurationen gilt: 1 Modul = 2 Byte.

Allgemeine Struktur eines seriellen RS 485 Modbus-Protokoll-Telegramms:

Adressfeld	Funktionscode	Nutz-Daten	Fehlerprüfung

Je nach Art des RS 485 Modbus-Telegramms (Lesezugriff/Schreibzugriff bzw. Anforderung/Antwort) können alle Komponenten dieser allgemeinen Telegrammstruktur enthalten sein, oder nur ein Teil.

Zugriff über RS 485 Modbus-Telegramme:

- Lesezugriff (siehe Kapitel 14.2.1)
  Der Master (SPS) sendet dem Slave (CML 700i) eine 16-Bit Lesezugriff-Anforderung, die den Slave veranlasst, Nutzdaten (z. B. Messdaten und Parameterwerte) als Antwort-Telegramm an den Master zu senden.
- Schreibzugriff (siehe Kapitel 14.2.2)
  Der Master (SPS) sendet zur Ansteuerung des Slave (CML 700i) ein Schreibzugriff-Kommando-Telegramm (z. B. Teach oder Reset) oder Schreibzugriff-Konfigurationstelegramm (z. B. für eine Kaskadierung). Die Antwort des Slave spiegelt den Bit Schreibzugriff an den Master, jedoch ohne Angabe der Anzahl der Nutzdaten und der Nutzdaten.
- Fehlerprüfung (CRC-Berechnung) (siehe Kapitel 14.2.3)
  Die CRC-Berechnung ist eine Rahmenprüfung und erfolgt über alle Bytes des zu übertragenden Telegramms, einschließlich der Slave-Adresse. Die CRC-Bytes werden am Ende des Telegramms angehängt.

14.2.1 Modbus-Lesezugriff

16-Bit Lesezugriff

Telegramm-Rahmen:

01	03	00 10	00 10	72 03
(Byte 1)	(Byte 2)	(Byte 3 … 4)	(Byte 5 … 6)	(Byte 7 … 8)

Beschreibung der Bytes:

- Byte 1: 8-Bit-Adresse, entspricht der im Empfänger-Bedienfeld eingestellen Slave Adresse
- Byte 2: Lesezugriff-Kommando = 0x03
- Byte 3: Modul-ID = 0x00
- Byte 4: Index (hier z. B. 0x10 liefert den Hersteller Namen, siehe Kapitel 14.3)
- Bytes 5 … 6: maximale akzeptierte Anzahl/Länge der Antwortdaten in Words (16 Bit)
- Bytes 7 … 8: 16-Bit Fehlerprüfung (Cyclic Redundancy Check, CRC) (siehe Kapitel 14.2.3)

Antwort auf 16-Bit Lesezugriff (Beispiel)

Telegramm-Rahmen:

01	03	20	4C 65 75 7A 65 20 65 6C 65 63 74 72 6F 6E 69 63 20 47 6D 62 48 20 2B 20 43 6F 2E 20 4B 47 00 00	40 E6
(Byte 1)	(Byte 2)	(Byte 3)	(Byte 4 … 35)	(Byte 36 … 37)

Beschreibung der Bytes

- Byte 1: Slave Adresse
- Byte 2: Lesezugriff-Kommando = 0x03 (Wiederholung des Lesekommandos)
- Byte 3: Anzahl der Nutzdaten (20 – die tatsächliche Anzahl/Länge der gesendeten Antwortdaten des Lesezugriffs
- Bytes 4 … 35: Nutzdaten (hier z. B. Zeichenkette mit Herstellerbenennung)
- Bytes 36 … 37: 16-Bit Fehlerprüfung (Cyclic Redundancy Check, CRC) (siehe Kapitel 14.2.3)

14.2.2 Modbus-Schreibzugriff

16-Bit Schreibzugriff

Telegramm-Rahmen:

01	10	00 00	00 02	04	01 01 02 00	3F 36
(Byte 1)	(Byte 2)	(Byte 3 … 4)	(Byte 5 … 6)	(Byte 7)	(Byte 8 … 11)	(Byte 12 … 13)

Beschreibung der Bytes:

- Byte 1: Slave Adresse
- Byte 2: Schreibzugriff-Kommando = 0x10
- Byte 3: Modul-ID = 0x00
- Byte 4: Index (hier z. B. 0x10 liefert den Hersteller Namen, siehe Kapitel 14.3)
- Bytes 5 … 6: Maximale Länge der Antwortdaten in Words (16 Bit)
- Byte 7: Anzahl der übertragenen Nutzdaten in Bytes (= 2 x Wert in den Bytes 5 … 6)
- Bytes 8 … 11: Nutzdaten
- Bytes 12 … 13: 16-Bit-Fehlerprüfung (Cyclic Redundancy Check, CRC) (siehe Kapitel 14.2.3)

Antwort auf 16-Bit Schreibzugriff

Telegramm-Rahmen:

01	10	00 00	00 02	3F 36
(Byte 1)	(Byte 2)	(Byte 3 … 4)	(Byte 5 … 6)	(Byte 7 … 8)

Beschreibung der Bytes:

- Byte 1: Slave Adresse
- Byte 2: Schreibzugriff-Kommando = 0x10
- Byte 3: Modul-ID = 0x00
- Byte 4: Index (hier z. B. 0x10 liefert den Hersteller Namen, siehe Kapitel 14.3)
- Bytes 5 … 6: Maximale Länge der Antwortdaten in Words (16 Bit)
- Bytes 7 … 8: 16-Bit Fehlerprüfung (Cyclic Redundancy Check, CRC) (siehe Kapitel 14.2.3)

14.2.3 Fehlerprüfung (CRC-Berechnung)

Beispiel aus der Referenz-Spezifikation:

„MODBUS over serial line specification and implementation guide V1.0“, Kapitel 6.2.2

Example

An example of a C language function performing CRC generation is shown in the following. All of the possible CRC values are preloaded into two arrays, which are simply indexed as the function increments through the message buffer. One array contains all of the 256 possible CRC values for the high byte of the 16-bit CRC field, and the other array contains all of the values for the low byte.

Indexing the CRC in this way provides faster execution than would be achieved by calculating a new CRC value with each new character from the message buffer.

This function performs the swapping of the high/low CRC bytes internally. The bytes are already swapped in the CRC value that is returned from the function.

Therefore the CRC value returned from the function can be directly placed into the message for transmission.

The function takes two arguments:

Argument	Description
unsigned char *puchMsg;	A pointer to the message buffer containing binary data to be used for generating the CRC
unsigned short usDataLen;	The quantity of bytes in the message buffer.

CRC Generation Function:

```
unsigned short CRC16 (puchMsg, usDataLen);                  /* The function returns the CRC as a unsigned short type */
unsigned char *puchMsg;                                     /* message to calculate CRC upon */
unsigned short usDataLen;                                   /* quantity of bytes in message */
{
        unsigned char uchCRCHi = 0xFF;                      /* high byte of CRC initialized */
        unsigned char uchCRCLo = 0xFF;                      /* low byte of CRC initialized */
        unsigned uIndex;                                    /* will index into CRC lookup table */

        while (usDataLen--)                                 /* pass through message buffer */
        {
                uIndex = uchCRCLo ^ *puchMsgg++ ;           /* calculate the CRC */
                uchCRCLo = uchCRCHi ^ auchCRCHi[uIndex} ;
                uchCRCHi = auchCRCLo[uIndex] ;
        }
        return (uchCRCHi << 8 | uchCRCLo) ;
        }
```

High-Order Byte Table:

```
/* Table of CRC values for high-order byte */
static unsigned char auchCRCHi[] = {
0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x00,  0xC1,  0x81,
0x40,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x01,  0xC0,
0x80,  0x41,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x01,
0xC0,  0x80,  0x41,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,
0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x00,  0xC1,  0x81,
0x40,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x01,  0xC0,
0x80,  0x41,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x01,
0xC0,  0x80,  0x41,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,
0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x00,  0xC1,  0x81,
0x40,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x01,  0xC0,
0x80,  0x41,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x01,
0xC0,  0x80,  0x41,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,
0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x00,  0xC1,  0x81,
```

```
0x40,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x01,  0xC0,
0x80,  0x41,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x01,
0xC0,  0x80,  0x41,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,
0x00,  0xC1,  0x81,  0x40,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x01,  0xC0,  0x80,  0x41,  0x00,  0xC1,  0x81,
0x40
} ;
```

14.2.4 Konfigurationen über die SPS-spezifische 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).
- RS 485 Modbus-spezifische Basiskonfigurationen sind durchgeführt.
  - Slave Adresse ausgewählt
  - Bitrate ausgewählt
  - Parität ausgewählt
  - Silent Interval eingegeben

Zur Konfiguration des CML 700i muss der Anwender über RS 485 Modbus-Telegramme mit Schreib-/Lesebefehlen die Parameter einstellen (siehe Kapitel 14.2.1/siehe Kapitel 14.2.2).

Informationen zur Anwendung der Konfigurationsparameter finden Sie in den allgemeinen Beschreibungen der Einzelfunktionen des CML 700i (siehe Kapitel 4).

↳ Öffnen Sie die Konfigurationssoftware des RS 485 Modbus-Schnittstellenmoduls.

↳ Konfigurieren Sie folgende Konfigurationsparameter:

- Betriebsart (Parallelstrahl-; Diagonalstrahl-; Kreuzstrahl-Abtastung)
- Blanking-Einstellungen
- Teach-Einstellungen

↳ Führen Sie einen Teach durch. Dies ist über das Empfänger-Bedienfeld oder die Steuergruppe in den RS 485 Modbus-Prozessdaten möglich.

↳ Konfigurieren Sie gegebenenfalls weitere Parameter-/Prozessdaten (siehe Kapitel 14.3).

↳ Speichern Sie die Konfiguration über die Steuergruppe in den RS 485 Modbus-Prozessdaten.

Das Speichern sorgt für eine remanent gespeichere Konfiguration. Nicht remanent gespeichere Konfigurationen sind nur temporär wirksam und gehen beim Ausschalten des Gerätes verloren.

Die RS 485 Modbus-spezifischen Konfigurationen sind vorgenommen, an das CML 700i überspielt und das CML 700i ist vorbereitet für den Prozessbetrieb.

14.3 Parameter-/Prozessdaten bei RS 485 Modbus

Die Konfigurationsparameter bzw. Prozessdaten für RS 485 Modbus sind über die folgenden Modulbeschreibungen definiert.

In den folgenden Modulbeschreibungen gelten folgende **Abkürzungen für Datentypen**:

t08U = Typ: 8 bit, unsigned CHAR

t08S = Typ: 8 bit, signed CHAR

t16U = Typ: 16 bit, unsigned SHORT

t16S = Typ: 16 bit, signed SHORT

Übersicht

Gruppe	Gruppenname
Gruppe 1	Systemkommandos (siehe Seite 153)
Gruppe 2	CML 700i Statusinformationen (siehe Seite 153)
Gruppe 3	Gerätebeschreibung (siehe Seite 154)
Gruppe 4	Allgemeine Konfigurationen (siehe Seite 155)
Gruppe 5	Erweiterte Einstellungen (siehe Seite 155)
Gruppe 6	Prozessdaten Einstellungen (siehe Seite 156)
Gruppe 7	Kaskadierung/Trigger Einstellungen (siehe Seite 157)
Gruppe 8	Blanking Einstellungen (siehe Seite 157)
Gruppe 9	Teach Einstellungen (siehe Seite 158)
Gruppe 10	Digital IO Pin N Einstellungen (N = 2, 5) (siehe Seite 159)
Gruppe 11	Einstellungen Zeitmodul Digitale Ausgänge (siehe Seite 160)
Gruppe 12	Konfiguration Blockauswertung von Strahlbereichen (siehe Seite 160)
Gruppe 13	Auswertefunktionen (siehe Seite 162)

Systemkommandos (Gruppe 1)

Die Systemkommandos lösen eine direkte Aktion im CML 700i aus.

Parameter	Index (Hex.)	Antwort	Daten-typ	Zugriff	Wertebe-reich	Default	Erklärung
Kommando	84	4 Bytes	t16U	RW	1 … 8		1: Reserviert 2: Reserviert 3: Teach 4: Reboot 5: Reset 6: Einstellungen speichern (Save) **Hinweis**: Die Verarbeitung des Save-Kommandos benötigt bis zu 600 ms. In dieser Zeit werden keine weiteren Daten/Telegramme akzeptiert.

CML 700i Statusinformationen (Gruppe 2)

Die CML 700i Statusinformationen spezifizieren Betriebszustandsinformation bzw. Fehlermeldungen.

Parameter	Index (Hex.)	Antwort	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
CML 700i Statusinformationen	A2	2 Bytes mit der Statusinformation (Zähler), Valid-Bit	t16U	RO			Betriebszustandinformation bzw. Fehlermeldungen
CML 700i Detaillierte Statusinformationen	C1	2 Bytes mit detaillierter Statusinformation	t16U	RO			Bit 0 … 13: Gerätestatuscode wie im Display Bit 14: Reserved Bit 15: 1=gültiges Messergebnis vorhanden

Parameter	Index (Hex.)	Antwort	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Teach-Information	45	2 Bytes mit der Teach-Information	t16U	RO	0, 1, 128	0	Statusinformation zum Teachvorgang 0: Teach erfolgreich 1: Teach läuft 128: Teachfehler
Status Ausrichtung	46	4 Bytes mit Status Ausrichtung		RO			Information zum Signalpegel des ersten und letzten Strahls. Der Wert ändert sich je nach angewählter Funktionsreserve.
Signalpegel letzter Strahl	46		t16U	RO		0	
Signalpegel erster Strahl	46		t16U	RO		0	

Gerätebeschreibung (Gruppe 3)

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

Parameter	Index (Hex.)	Antwort	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Hersteller name (Manufacturer name)	10	32 Bytes mit dem Hersteller-String	string 32 Bytes	RO			Leuze electronic GmbH + Co. KG
Hersteller-Text	11	64 Bytes mit dem Hersteller-Text-String	string 64 Bytes	RO			Leuze electronic - the sensor people
Produktbezeichnung Empfänger	12	64 Bytes String mit der Produktbezeichnung	string 64 Bytes	RO			Typbezeichnung Empfänger
Produktbeschreibung	13; 14	64 Bytes String mit der Produktbeschreibung	string 64 Bytes	RO			Z. B. „Measuring Light Curtain CML 730i“ Baureihe: CML 730i
Seriennummer Empfänger	15	16 Bytes String mit der Seriennummer	string 16 Bytes	RO			Seriennummer des Empfängers zur eindeutigen Produktidentifikation
Hardware-Version	16	20 Bytes String mit Hardware-Version	string 20 Bytes	RO			
Firmware-Version	17	20 Bytes String mit Firmware-Version	string 20 Bytes	RO			
Applikationsspezifischer Name	18	32 Bytes String mit dem applikationsspezifischen Namen	string 32 Bytes	RW			Vom Anwender definierbare Gerätebezeichnung
Artikelnummer Empfänger	40	20 Bytes String mit der Artikelnummer	string 20 Bytes	RO			Bestellnummer des Empfängers (8-stellig)

Parameter	Index (Hex.)	Antwort	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Produktbezeichnung Sender	41	64 Bytes String mit der Produktbezeichnung des Senders	string 64 Bytes	RO			Typbezeichnung
Artikelnummer Sende	42	20 Bytes String mit der Artikelnummer des Senders	string 20 Bytes	RO			Bestellnummer des Senders (8-stellig)
Seriennummer Sender	43	16 Bytes String mit der Seriennummer des Senders	string 16 Bytes	RO			Seriennummer Sender zur eindeutigen Produktidentifikation
Gerätebeschreibung	44	10 Bytes String mit der Gerätebeschreibung	string 10 Bytes	RO			Die Gerätekenndaten spezifizieren den Strahlabstand, die Anzahl physikalischer/logischer Einzelstrahlen, die Zahl der Kaskaden (16 Einzelstrahlen) im Gerät und die Zykluszeit.

Allgemeine Konfigurationen (Gruppe 4)

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

Parameter	Index (Hex.)	Antwort	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Allgemeine Einstellungen	47	4 Bytes mit den allgemeinen Einstellungen		RW			
Strahlbetriebsart	47		t08U	RW	0 … 3	0	Strahlmodus 0: Parallelstrahlabtastung 1: Diagonalstrahlabtastung 2: Kreuzstrahlabtastung 3: Strahlmatrix
Zählrichtung	47		t08U	RW	0 … 1	0	Zählrichtung 0: Normal – vom Anschlussstück beginnend 1: Invertiert – beim Anschlussstück endend
Smoothing	47		t08U	RW	1 … 255	1	Smoothing: Kleiner i unterbrochene Strahlen werden ignoriert.
InvertedSmoothing	47		t08U	RW	1 … 255	1	Inverted Smoothing: Kleiner i freie Strahlen werden ignoriert.

Erweiterte Einstellungen (Gruppe 5)

Die erweiterten Einstellungen spezifizieren die Autoteach-Funktion, Auswertetiefe (bezüglich Anzahl unterbrochener Strahlen als Schalttrigger) und Integrationszeit (Haltefunktion).

Parameter	Index (Hex.)	Antwort	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Erweiterte Einstellungen	4A	4 Bytes mit den erweiterten Einstellungen		RW			

Parameter	Index (Hex.)	Antwort	Daten-typ	Zugriff	Wertebe-reich	Default	Erklärung
Autoteach	4A		t08U	RW	0 … 1	0	0: Inaktiv 1: Aktiv
Auswertetiefe	4A		t08U	RW	0 … 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.
Integrationszeit	4A		t16U	RW	0 … 65535	0	Über die Dauer der Integrationszeit werden alle Messwerte aufkumuliert und gehalten. Haltefunktion in ms

Prozessdaten-Einstellungen (Gruppe 6)

Die Prozessdaten-Einstellungen beschreiben zyklisch übertragene Prozessdaten.

Vorgehen:
1. Index 0x48 schreiben
2. Index 0xC0 schreiben

Index 0xC0 ist nach dem letzten gewünschten Prozessdaten-Mapping mit dem Wert 0 aufzufüllen. Die Position des letzten Prozessdaten-Mappings bestimmt die Länge des AutoSend-Telegramms.

Parameter	Index (Hex.)	Antwort	Daten-typ	Zugriff	Wertebe-reich	Default	Erklärung
Prozessdaten-Einstellungen	48	16 Bytes mit den Prozesskonfigurationsdaten	t08U	RW	0; 0 … 111; 200 … 212	0	Prozesskonfigurationsdaten: 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 214: CML detaillierte Statusinformation 215: Pulseingangszähler
Erweiterte Prozessdaten-Einstellungen	C0	96 Bytes mit den Prozesskonfigurationsdaten	t08U	RW	0; 0 … 111; 200 … 212	0	Erweiterte Prozesskonfigurationsdaten: 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 214: CML detaillierte Statusinformation 215: Pulseingangszähler

Erweiterte Prozessdaten-Einstellungen werden aus Gründen der Rückwärtskompatibilität zu früheren Geräteversionen durch das Kommando „Save“ nicht nullspannungssicher gespeichert. Werden mehr als 16 Auswertefunktionen benötigt, muss dieser Parameter nach jedem Geräteneustart durch die Steuereinheit geschrieben werden.

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 (Hex.)	Antwort	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Kaskadierungs-/Trigger-Konfiguration	49	8 Bytes mit den Trigger-Einstellungen (Kaskadierungsinformationen)		RW			
Kaskadierung	49		t08U	RW	0 … 1	0	0: Inaktiv (permanentes Messen des Sensors) 1: Aktiv (Sensor erwartet Trigger-Signal)
Funktionsart	49		t08U	RW	0 … 1	0	0: Slave (erwartet Triggersignal) 1: Master (sendet Triggersignal)
Verzugszeit Trigger → Start Messung	49		t16U	RW	500 … 65 535	500	Slave: Verzögerung von steigender Flanke des Trigger-Signals bis Start des Scan-Durchlaufs Einheit: µs
Triggerbreite	49		t16U	RW	100	100	
Master Zykluszeit	49		t16U	RW	1 … 6500	1	Master: Dauer eines Trigger-Zyklus 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 CML 700i aktiviert werden, um störende Objekte auszublenden. Im Prozessbetrieb soll Autoblanking deaktiviert sein.

Details dazu siehe Kapitel 15.4.

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 (Hex.)	Antwort	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Konfiguration Blanking-Bereiche	4C	26 Bytes mit Blanking-Einstellungen		RW			
Anzahl der Autoblanking-Bereiche	4C		t08U	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)	4C		t08U	RW	0 … 1	0	0: Inaktiv (Manuelle Blanking-Bereichskonfiguration) 1: Aktiv (Automatische Bereichskonfiguration durch Teach)

Parameter	Index (Hex.)	Antwort	Daten-typ	Zugriff	Wertebe-reich	Default	Erklärung
Logischer Wert für Blankingbereich 1	4C		t16U	RW	0 … 4	0	0: Keine Strahlen geblankt 1: Logischer Wert 0 für geblankte Strahlen 2: Logischer Wert 1 für geblankte Strahlen 3: Logischer Wert = wie Nachbarstrahl mit kleinerer Strahlnummer 4: Logischer Wert = wie Nachbarstrahl mit höherer Strahlnummer
Startstrahl Blankingbereich 1	4C		t16U	RW	1 … 1774	0	
Endstrahl Blankingbereich 1	4C		t16U	RW	1 … 1774	0	
.....	....		....	..	..	..	.....
.....	....		....	..	..	..	.....
Logischer Wert für Blankingbereich 4	4C		t16U	RW	0 … 4	0	0: Keine Strahlen geblankt 1: Logischer Wert 0 für geblankte Strahlen 2: Logischer Wert 1 für geblankte Strahlen 3: Logischer Wert = wie Nachbarstrahl mit kleinerer Strahlnummer 4: Logischer Wert = wie Nachbarstrahl mit höherer Strahlnummer
Startstrahl Blankingbereich 4	4C		t16U	RW	1 … 1774	0	
Endstrahl Blankingbereich 4	4C		t16U	RW	1 … 1774	0	

Teach Einstellungen (Gruppe 9)

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

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

Parameter	Index (Hex.)	Antwort	Daten-typ	Zugriff	Wertebe-reich	Default	Erklärung
Teachkonfiguration	4F	4 Byte Teachkon-figuration		RW			
Anzahl der Messzyklen für Minimalwertbildung beim Teach	4F		t08U	RW		128	
Art der Teachwertspei-cherung	4F		t08U	RW	0 … 1	0	0: Speichern der Parameter im Flash (Spannungs-ausfallsichere Teachwertspeicherung) 1: im RAM (flüchtig, d. h. Teachwerte nur während Spannung EIN gespeichert)
Empfindlichkeitseinstel-lung für Teachvorgang	4F		t08U	RW	0 … 3	0	Empfindlichkeit des Messsystems 0: Hohe Funktionsreserve (für stabilen Betrieb) 1: Mittlere Funktionsreserve 2: Geringe Funktionsreserve 3: Transparente Medien
Schaltschwelle	4F		t08U	RW	10 … 98	75	Schwellwert in prozentueller Teach-Schwelle (50% = Funktionsreserve 2)

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

Unter dieser Gruppe können die Ein-/Ausgänge können 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: Pin 2, 5 bei Feldbus- und Analoggeräten, wie z. B. RS 485 Modbus; Pin 2, 5, 6, 7 bei IO-Link Geräten (siehe Kapitel 10 „In Betrieb nehmen – IO-Link-Schnittstelle“).

Parameter	Index (Hex.)	Antwort	Daten-typ	Zugriff	Wertebe-reich	Default	Erklärung
Schaltpegel der Ein-/ Ausgänge	4D	4 Bytes Schaltpe-gelkonfiguration der Ein-/ Ausgänge	t08U	RW	0 … 1	1	Schaltpegel der Ein-/ Ausgänge 0: Transistor, NPN 1: Transistor, PNP **Hinweis zu Datenstruktur:** 0x00000000, 0x00010000,0x00020000 Die hinteren beiden Bytes sind Füllbytes und wer-den ignoriert
Tastatursperre	4E	2 Bytes Tastatur-sperrekonfigura-tion	t08U	RW	0 … 2		**Hinweis zu Datenstruktur:** 2 Bytes im Format 0xYZ 0xFF Das niederwertigere Byte ist ein Füll-Byte und wird ignoriert. YZ=00/01/02 0: keine Sperre 1: persistierbare Sperre 2: flüchtige Sperre **Beispiele** • ReadRequest Sende-String (Lesezugriff) 01 03 00 4E 00 01 E4 1D • ReadRequest Response-String (Antwort auf Lesezugriff) 01 03 02 00 FF F8 04 • WriteRequest Sende-String (Schreibzugriff): 01 10 00 4E 00 01 02 00 FF E9 FE • WriteRequest Response-String (Antwort auf Schreibzugriff): 01 10 00 4E 00 01 61 DE
Konfiguration Pin 2							
Digital IO Pin 2 Settings	50	4 Bytes Konfiguration IO1		RW			
Auswahl Eingang/Aus-gang	50		t08U	RW	0 … 1	0	0: Ausgang 1: Eingang
Schaltverhalten	50		t08U	RW	0 … 1	0	0: Inaktiv (Normal – hellschaltend) 1: Aktiv (Invertiert – dunkelschaltend)
Eingangsfunktion	50		t08U	RW	0 … 2	0	0: Inaktiv 1: Triggereingang (Trigger-In) 2: Teacheingang (Teach-In)
Ausgangsfunktion	50		t08U	RW	0 … 3	0	0: Inaktiv 1: Schaltausgang (Bereich 1 … 32) 2: Warnausgang 3: Triggerausgang
Konfiguration Pin 5							
Digital IO Pin5 Settings	51	4 Bytes Konfiguration IO2		RW			
Auswahl Eingang/Aus-gang	51		t08U	RW	0 … 1	0	0: Ausgang 1: Eingang
Schaltverhalten	51		t08U	RW	0 … 1	0	0: Inaktiv (Normal – hellschaltend) 1: Aktiv (Invertiert – dunkelschaltend)
Eingangsfunktion	51		t08U	RW	0 … 2	0	0: Inaktiv 1: Triggereingang (Trigger-In) 2: Teacheingang (Teach-In)
Ausgangsfunktion	51		t08U	RW	0 … 3	0	0: Inaktiv 1: Schaltausgang (Bereich 1 … 32) 2: Warnausgang 3: Triggerausgang

Einstellungen Digitale Schaltausgänge (Gruppe 11)

Unter dieser Gruppe können vier verschiedene Zeitfunktionen konfiguriert werden.

Ordnen Sie den Ausgang den Bereichen 1 … 32 zu. Aktivieren Sie den Bereich durch Eingabe einer 1 an entsprechender Stelle im 32 Bitwort. Bereich 1 … 32 von rechts aufsteigend.

Parameter	Index (Hex.)	Antwort	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Konfiguration Schaltausgang Pin 2	54	4 Bytes Konfiguration Output 1		RW			Es sind vier verschiedene Zeitfunktionen einstellbar. Max. einstellbare Zeitdauer ist 65 s. Ordnen Sie den Ausgang den Schaltbereichen 1 … 32 zu.
Betriebsart des Zeitmoduls	54		t08U	RW	0 … 4	0	0: Inaktiv 1: Einschaltverzögerung 2: Ausschaltverzögerung 3: Impulsverlängerung 4: Impulsunterdrückung
Zeitkonstante für ausgewählte Funktion	54		t16U	RW	0 … 65535	0	Einheit: ms
Zuordnung Bereich	54		t32U	RW	0 … 4294967295	1: für DO1 2: für DO2 4: für DO3 8: für DO4	Logische ODER Verknüpfungsmaske der Schaltausgänge
Digital Schaltausgang Pin 5	55	4 Bytes Konfiguration Output 2		RW			Es sind vier verschiedene Zeitfunktionen einstellbar. Max. einstellbare Zeitdauer ist 65 s. Ordnen Sie den Ausgang den Schaltbereichen 1 … 32 zu.
Betriebsart des Zeitmoduls	55		t08U	RW	0 … 4	0	0: Inaktiv 1: Einschaltverzögerung 2: Ausschaltverzögerung 3: Impulsverlängerung 4: Impulsunterdrückung
Zeitkonstante für ausgewählte Funktion	55		t16U	RW	0 … 65535	0	Einheit: ms
Zuordnung Bereich	55		t32U	RW	0 … 4294967295	1: für DO1 2: für DO2 4: für DO3 8: für DO4	Logische ODER Verknüpfungsmaske der Schaltausgänge

Konfiguration Blockauswertung von Strahlbereichen (Gruppe 12)

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

Parameter	Index (Hex.)	Antwort	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Konfiguration Bereich 01	64	14 Bytes Info Bereich 01		RW			Konfiguration des Bereichs 01: Festlegung der Zustandsbedingungen damit der Bereich eine logische 1 oder 0 annimmt. Bei Diagonal- oder Kreuzstrahlmodus sind die Nummern der logischen Strahlen einzugeben.
Bereich	64		t08U	RW	0 … 1	0	0: Inaktiv 1: Aktiv
Aktiver Strahl	64		t08U	RW	0 … 1	0	0: Hellschaltend (Strahl ist aktiv bei freier Lichtstrecke) 1: Dunkelschaltend (Strahl ist aktiv bei unterbrochener Lichtstrecke)

Parameter	Index (Hex.)	Antwort	Daten-typ	Zugriff	Wertebe-reich	Default	Erklärung
Startstrahl des Bereichs	64		t16U	RW	1 … 1774 65534 65533 65532 65531	1	Dynamische Startpositionen erfolgen durch Angaben in Form von nicht möglichen Strahlnummern. 65534: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 65533: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 65532: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 65531: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB)
Endstrahl des Bereichs	64		t16U	RW	1 … FFE E	1	
Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich EIN	64		t16U	RW	0 … 1774	0	
Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich AUS	64		t16U	RW	0 … 1774	0	
Sollmitte des Bereichs	64		t16U	RW	0 … 1774	0	
Sollbreite des Bereichs	64		t16U	RW	0 … 1774	0	
Konfiguration Bereich 02	65	14 Bytes Info Bereich 02		RW			Konfiguration des Bereichs 02: Festlegung der Zustandsbedingungen damit der Bereich eine logische 1 oder 0 annimmt. Bei Diagonal- oder Kreuzstrahlmodus sind die Nummern der logischen Strahlen einzugeben.
Bereich	65		t08U	RW	0 … 1	0	0: Inaktiv 1: Aktiv
Aktiver Strahl	65		t08U	RW	0 … 1	0	0: Hellschaltend (Strahl ist aktiv bei freier Lichtstrecke) 1: Dunkelschaltend (Strahl ist aktiv bei unterbrochener Lichtstrecke)
Startstrahl des Bereichs	65		t16U	RW	1 … 1774 65534 65533 65532 65531	1	Dynamische Startpositionen erfolgen durch Angaben in Form von nicht möglichen Strahlnummern. 65534: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 65533: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 65532: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 65531: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB)
Endstrahl des Bereichs	65		t16U	RW	1 … 1774 65534 65533 65532 65531	1	Dynamische Startpositionen erfolgen durch Angaben in Form von nicht möglichen Strahlnummern. 65534: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 65533: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 65532: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 65531: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB)
Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich EIN	65		t16U	RW	0 … 1774	0	
Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich AUS	65		t16U	RW	0 … 1774	0	
Sollmitte des Bereichs	65		t16U	RW	0 … 1774	0	
Sollbreite des Bereichs	65		t16U	RW	0 … 1774	0	
....	....		....	....	....	....	....
....	....		....	....	....	....	....
Konfiguration Bereich 32	83	14 Bytes Info Bereich 32		RW			Konfiguration des Bereichs 32: Festlegung der Zustandsbedingungen damit der Bereich eine logische 1 oder 0 annimmt. Bei Diagonal- oder Kreuzstrahlmodus sind die Nummern der logischen Strahlen einzugeben.
Bereich	83		t08U	RW	0 … 1	0	0: Inaktiv 1: Aktiv
Aktiver Strahl	83		t08U	RW	0 … 1	0	0: Hellschaltend (Strahl ist aktiv bei freier Lichtstrecke) 1: Dunkelschaltend (Strahl ist aktiv bei unterbrochener Lichtstrecke)

Parameter	Index (Hex.)	Antwort	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Startstrahl des Bereichs	83		t16U	RW	1 … 1774 65534 65533 65532 65531	1	Dynamische Startpositionen erfolgen durch Angaben in Form von nicht möglichen Strahlnummern. 65534: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 65533: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 65532: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 65531: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB)
Endstrahl des Bereichs	83		t16U	RW	1 … 1774 65534 65533 65532 65531	1	Dynamische Startpositionen erfolgen durch Angaben in Form von nicht möglichen Strahlnummern. 65534: Erster unterbrochener Strahl (FIB) 65533: Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB) 65532: Letzter unterbrochener Strahl (LIB) 65531: Letzter nicht unterbrochener Strahl (LNIB)
Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich EIN	83		t16U	RW	0 … 1774	0	
Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich AUS	83		t16U	RW	0 … 1774	0	
Sollmitte des Bereichs	83		t16U	RW	0 … 1774	0	
Sollbreite des Bereichs	83		t16U	RW	0 … 1774	0	

Auswertefunktionen (Gruppe 13)

Unter dieser Gruppe können alle Auswertefunktionen einzeln gelesen werden.

Parameter	Index (Hex.)	Antwort	Datentyp	Zugriff	Wertebereich	Default	Erklärung
Erster unterbrochener Strahl (FIB)	96	2 Bytes mit der Nummer des ersten unterbrochenen Strahls	t16U	RO			Logische Strahlnummer des ersten abgedunkelten Einzelstrahls. Die logischen Strahlnummern ändern sich im Diagonal- oder Kreuzstrahlmodus. Eventuell geänderte Konfiguration der Zählrichtung beachten!
Erster nicht unterbrochener Strahl (FNIB)	97	2 Bytes mit der Nummer des ersten nicht unterbrochenen Strahls	t16U	RO			Logische Strahlnummer des ersten nicht abgedunkelten Einzelstrahls. Die logischen Strahlnummern ändern sich im Diagonal- oder Kreuzstrahlmodus. Eventuell geänderte Konfiguration der Zählrichtung beachten!
Letzter unterbrochener Strahl (LIB)	98	2 Bytes mit der Nummer des letzten unterbrochenen Strahls	t16U	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)	99	2 Bytes mit der Nummer des letzten nicht unterbrochenen Strahls	t16U	RO			Logische Strahlnummer des letzten nicht abgedunkelten Einzelstrahls. Die logischen Strahlnummern ändern sich im Diagonal- oder Kreuzstrahlmodus. Eventuell geänderte Konfiguration der Zählrichtung beachten!
Anzahl unterbrochener Strahlen (TIB)	9A	2 Bytes mit der Anzahl der unterbrochenen Strahlen	t16U	RO			Summe aller abgedunkelten Einzelstrahlen. Die Summe ändert sich bei Diagonal- oder Kreuzstrahl-Abtastung.
Anzahl nicht unterbrochener Strahlen (TNIB)	9B	2 Bytes mit der Anzahl der nicht unterbrochenen Strahlen	t16U	RO			Summe aller nicht abgedunkelten Einzelstrahlen. Die Summe ändert sich bei Diagonal- oder Kreuzstrahl-Abtastung.
Status Bereiche 16 … 1	9E	2 Bytes	t16U	RO			Status der Bereiche 01 … 16 als 2 Bytes Prozessdaten (Bereichsausgang LoWord)
Status Bereiche 32 … 17	9F	2 Bytes	t16U	RO			Status der Bereiche 17 … 32 als 2 Bytes Prozessdaten (Bereichsausgang HiWord)
Status Digitale Ein-/Ausgänge	A0	2 Bytes	t16U	RO			Ergebnis der Bereichsauswertung, die Pins zugewiesen sind (Logischer Status der dem Pin zugewiesenen Bereichsauswertung)

Parameter	Index (Hex.)	Antwort	Daten-typ	Zugriff	Wertebe-reich	Default	Erklärung
Pulseingangszähler	C2	2 Bytes	t16U	RO			Anzahl der an einem Triggereingang gezählten Pulse
CML Statusinformation	A2	2 Bytes	t16U	RO			Bit 0 ... 11: Scannummer einer Messung; Bit 12 ... 13: Reserviert; Bit 14: 1 = Event; Bit 15: 1 = gültiges Messergebnis vorhanden;
CML detaillierte Statusin-formation	C1	2 Bytes	t16U	RO			Bit 0 ... 13: Gerätestatus-Code wie im Display; Bit 14: Reserviert; Bit 15: 1 = gültiges Messergebnis vorhanden.
Status Prozessdaten Objekt	AA	32 Bytes		RO			Abbild der mittels Konfiguration *Prozessdaten-Einstellungen* gemappten 16 Auswertefunktionen (siehe *** 'Prozessdaten-Einstellungen (Gruppe 6)' on page 156 ***).
Beamstream Objekt	BD	222 Bytes	array	RO			PD Beamstream **Hinweis:** Dies ist das einzige Objekt, bei welchem es erlaubt ist, im Lesetelegramm eine Länge anzugeben, die kleiner ist als die Objektlänge selbst. Sie können zwischen 1 … 222 Byte anfordern.

14.4 Autosend-Modus

Im Normal-Modus sendet der Master eine Anfrage an den Slave und der Slave antwortet.

Im Autosend-Modus – wird vom Master einmalig über eine Anfrage an den Slave aktiviert – sendet der Slave ständig Datenblöcke zum Master. Im Autosend-Modus wird ein frei definierbarer Datenblock (Prozessdaten – zwischen 32 und 224 Bytes) vom CML 700i zur SPS möglichst schnell mit wenig „Overhead“ übertragen. Ein Datenblock wird pro Messung nur einmalig übertragen.

Es gibt zwei Autosend-Protokolle: Das Binärprotokoll und ein ASCII-Protokoll.

Das Binärprotokoll überträgt die Prozessdaten mit geringem Overhead, bedingt aber, dass man die kurzen Übertragungspausen erkennen und darüber die Telegramme separieren kann.

Das ASCII-Protokoll erleichtert das Finden eines Telegrammanfangs und -endes mittels Sonderzeichen und bietet eine bessere Prüfsumme, hat aber ungefähr das doppelte Bruttodatenvolumen.

Einschränkungen/Randbedingungen:

Der Autosend-Modus ist nicht kompatibel zur Modbus-Definition.

Autosend-Kommunikation ist nur zwischen zwei Teilnehmern möglich, d. h. bei Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen Master (Steuerung, SPS) und einem Slave (CML 700i).

Die SPS muss die vom CML 700i übertragenen Daten verarbeiten können.

Das Silent Intervall hat keine Auswirkung auf den Autosend-Modus. Das Silent Intervall beeinflusst ausschließlich die Response-Zeit im RS 485 Modbus-Modus.

Mit einem Silent Intervall > 0 wird die Antwort des CML 700i auf eine Master-Anfrage verzögert ausgegeben und die RS 485-Richtungsumschaltung vorgenommen (Halbduplex-Betrieb).

Um die Datenausgabe des CML 700i zu drosseln, wählen Sie eine niedrige Bitrate oder verwenden Sie die Kaskadierfunktionen (siehe Kapitel 4.9 „Kaskadierung/Triggerung“).

Gehen Sie wie folgt vor, um Daten im Autosend-Modus zu übertragen:

↳ Konfigurieren Sie Prozessdaten per Modbus-Kommando.

↳ Schalten Sie mit Hilfe der Steuerung (SPS) den CML 700i auf den Autosend-Modus (siehe Kapitel 14.4.1 „Umschalten von RS 485 Modbus auf Autosend-Modus“).

14.4.1 Umschalten von RS 485 Modbus auf Autosend-Modus

Umschalten von RS 485 Modbus auf das Autosend-Binärprotokoll

Nachricht vom Master (SPS) zum Slave (CML 700i): (AUTOSEND ON)

HEX: 01 05 00 00 FF 00 8C 3A

Erwartete Antwort vom Slave (CML 700i) zum Master (SPS): (AUTOSEND ON)

HEX: 01 05 00 00 FF 00 8C 3A

01	=	Slave-Adresse 1
05	=	Write-coil-Kommando
00 00	=	Adresse 1 (Applikationsebene, technisch wird mit Null begonnen zu zählen)
00 00	=	*OFF*
FF 00	=	*ON*
8C 3A	=	CRC-Check-Summe

Umschalten von RS 485 Modbus auf das Autosend-ASCII-Protokoll

Nachricht vom Master (SPS) zum Slave (CML 700i): (AUTOSEND ON)

HEX: 01 05 00 01 FF 00 DD FA

Erwartete Antwort vom Slave (CML 700i) zum Master (SPS): (AUTOSEND ON)

HEX: 01 05 00 01 FF 00 DD FA

01	=	Slave-Adresse 1
05	=	Write-coil-Kommando
00 01	=	Adresse 2 (Applikationsebene, technisch wird mit Null begonnen zu zählen)
00 00	=	*OFF*
FF 00	=	*ON*
DD FA	=	CRC-Check-Summe

14.4.2 Aufbau des Datenrahmens im Binärformat

Byte-Nr.	Richtung RS 485 (aus Sicht CML 700i)	Beschreibung
0	senden	Anzahl der Nutzdaten-Bytes (n)
1	senden	8-Bit-Checksumme über alle Nutzdaten-Bytes und der Anzahl der Nutzdaten-Bytes (Checksumme ist die 1-Byte-Summe aller Nutzdaten, d. h. Überträge auf das neunte Bit gehen verloren)
2 … n + 1	senden	n Nutzdaten-Byte(s)
	Umschaltung	Umschalten auf Empfangen; CML 700i wartet auf EOT-Byte (0x04) von der Steuerung (Modbus-Master)
	Umschaltung	Umschalten auf Senden, falls kein EOT-Byte empfangen wurde
n + x …	empfangen	Wiederholung mit Byte 0 usw., falls Autosend nicht gestoppt wird

14.4.3 Aufbau des Datenrahmens im ASCII-Format

Byte-Nr.	Richtung RS 485 (aus Sicht CML 700i)	Beschreibung
0	senden	STX – Anfangskennung (0x02)
1	senden	Anzahl der Nutzdaten-Bytes (n) (4, 8, …) Low Byte High Digit
2	senden	Anzahl der Nutzdaten-Bytes (n) (4, 8, …) Low Byte Low Digit
3	senden	Anzahl der Nutzdaten-Bytes (n) (4, 8, …) High Byte High Digit
4	senden	Anzahl der Nutzdaten-Bytes (n) (4, 8, …) High Byte Low Digit
5 … 5+n-1	senden	n Nutzdaten-Byte(s)
5+n	senden	16-Bit-Checksumme über Bytes 1 … 5+n-1 Low Byte High Digit
5+n+1	senden	16-Bit-Checksumme über Bytes 1 … 5+n-1 Low Byte Low Digit
5+n+2	senden	16-Bit-Checksumme über Bytes 1 … 5+n-1 High Byte High Digit
5+n+3	senden	16-Bit-Checksumme über Bytes 1 … 5+n-1 High Byte Low Digit
5+n+4	senden	ETX– Endekennung (0x03)
	Umschaltung	Umschalten auf Empfangen; CML 700i wartet auf EOT-Byte (0x04) von der Steuerung (Modbus-Master)
	Umschaltung	Umschalten auf Senden, falls kein EOT-Byte empfangen wurde Wiederholung mit Byte 0 usw., falls Autosend nicht gestoppt wird

14.4.4 Umschalten von Autosend-Modus auf RS 485 Modbus

Um von Autosend-Modus auf RS 485 Modbus zurückzuschalten, muss die Steuerung (RS 485 Modbus-Master) ein „End-Of-Transmission“ (EOT)-Byte (0x04) an den CML 700i senden.

Im Autosend-Übertragungsrahmen ist ein Zeitfenster zum Empfang des EOT-Bytes vorgesehen. Das Zeitfenster in dem die Steuerung das EOT-Byte senden darf, beginnt nach ca. 1,5 Zeichen (Startzeit), nachdem der CML 700i das letzte Zeichen empfangen hat. Das Zeichen muss innerhalb des Zeitfensters von ca. 3 Zeichen übertragen worden sein. Die Zeiten sind Vielfache von 100 µs. Bei hohen Bitraten ist die Startzeit auf 100 µs fixiert und das gesamte EOT-Byte-Zeitfenster ist 200 µs lang.

Das Zeitfenster zum Empfang des EOT-Bytes wird erst mit dem Ende des nächsten Messzyklus geschlossen und wenn die in der Tabelle angegebene Mindestwartezeit abgelaufen ist.

Bitrate (Bit/s)	Pause für EOT-Byte (N * 100 µs)	Beschreibung
4.800	27	Zeitfenster zum Empfang des EOT-Bytes
9.600	13	
19.200	6	
38.400	3	
57.600	2	
115.200	1	
921.600	1	

15 Beispielkonfigurationen

15.1 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.

15.1.1 Konfiguration Beamstream-Prozessdaten über IO-Link-Interface

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

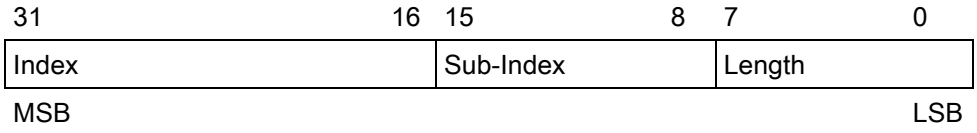
Auswertefunktion 01 (Gruppe 6)	Index 72, Bit-Offset 120 = 1	Die 1. optische Kaskade (Strahl 1 … 16) wird im Prozessdatenmodul 01 übertragen
Auswertefunktion 02 (Gruppe 6)	Index 72, Bit-Offset 112 = 2	Die 2. optische Kaskade (Strahl 17 … 32) wird im Prozessdatenmodul 02 übertragen
Auswertefunktion 03 (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

15.1.2 Konfiguration Beamstream-Prozessdaten über CANopen-Schnittstelle

↳ Ordnen Sie TPDO1 wie folgt zu.

MAPPINGENTRY1	24120110	zugeordnet ist Index 0x2412 Sub-Index 01, Länge des zugeordneten Objektes: 16 Bit
MAPPINGENTRY2	24120210	zugeordnet ist Index 0x2412 Sub-Index 02, Länge des zugeordneten Objektes: 16 Bit
MAPPINGENTRY3	24120310	zugeordnet ist Index 0x2412 Sub-Index 03, Länge des zugeordneten Objektes: 16 Bit
MAPPINGENTRY4	24120410	zugeordnet ist Index 0x2412 Sub-Index 04, Länge des zugeordneten Objektes: 16 Bit

Diese 32 Bit sind wie folgt zu lesen:



D. h. man kann pro PDO 4 x 16 Bit Objekte zuordnen → 64 Strahlen.

15.1.3 Konfiguration Beamstream-Prozessdaten über PROFIBUS-Schnittstelle

↳ Ordnen Sie die Strahl-Zustände der 64 Strahlen ab der 1. optischen Kaskade im CML 700i den Beamstream (64 Bit) wie folgt zu:

Beamstream (64 Bit) (Modul 4)	Parameter *Nummer der optischen Kaskade* = 1	Die 1. optische Kaskade (Strahl 1 … 64) wird im Beamstreammodul (64 Bit) übertragen

15.1.4 Konfiguration Beamstream-Prozessdaten über PROFINET-Schnittstelle

↳ Ordnen Sie die Strahl-Zustände der 64 Strahlen ab der 1. optischen Kaskade im CML 700i den Beamstream (64 Bit) wie folgt zu:

Beamstream (64 Bit) (Modul 22)	Parameter *Nummer der optischen Kaskade* = 1	Die 1. optische Kaskade (Strahl 1 … 64) wird im Beamstreammodul (64 Bit) übertragen)

15.1.5 Konfiguration Beamstream-Prozessdaten über RS 485 Modbus-Schnittstelle

Um Auswertefunktions-Prozessdaten (wie z. B. bei Beamstream) zu erhalten gibt es folgende Möglichkeiten:

- Polling-Methode I – mittels RS 485 Modbus-Lesefunktion
  Die gewünschten Auswertefunktions-Parameter *Beamstream Objekt* (Gruppe 13) werden nacheinander mittels Lesetelegramm aus gelesen.
- Polling-Methode II – mittels RS 485 Modbus-Lesefunktion
  Die gewünschten Auswertefunktionen in Parameter *Prozessdaten-Einstellungen* (Gruppe 6) werden gemappt und es wird nur der Objekt-Parameter *Status Prozessdaten Objekt* (Gruppe 13) mittels Lesetelegramm aus gelesen. Diese Methode ist beschränkt auf 16 Auswertefunktionen.
- AutoSend-Methode (siehe Kapitel 14.4)
  Die gewünschten Auswertefunktionen in Parameter *Prozessdaten-Einstellungen* (Gruppe 6) werden gemappt (und bei Bedarf in Parameter *Erweiterte Prozessdaten-Einstellungen* (Gruppe 6) gemappt) und automatisch per aktiviertem Autosend-Modus gesendet.

Beispiel für Polling-Methode I – mittels RS 485 Modbus-Lesefunktion:

↳ Lesen Sie die Einzelstrahlzustände über den folgenden Parameter aus.

Beamstream (Guppe 13)	Parameter *Beamstream Objekt*	Lesezugriff: 01 03 00 BD 00 6F 95 C2 Antwort auf Lesezugriff: 01 03 DE FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 7D 62

15.2 Beispielkonfiguration – Zuordnen von Strahl 1 … 32 auf den Ausgang Pin 2

15.2.1 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				
Detallierte 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)	0b00000000000000000000000010000000

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

Digital Output 2 Settings	
Zuordnung Bereich 32 … 1 (ODER-verknüpft)	0b00000000000000000000000010000001

15.2.2 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

15.2.3 Konfiguration Bereichs-/Ausgangszuordnung über CANopen-Schnittstelle

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

Konfiguration Bereich 01 (Modul 8)	Index 0x2170 sub 01:	= 1	Bereich 01 aktiv
	Index 0x2170 sub 02:	= 0	Hellschaltend
	Index 0x2170 sub 03	= 1	Startstrahl des Bereichs
	Index 0x2170 sub 04:	= 32	Endstrahl des Bereichs
	Index 0x2170 sub 05:	= 32	Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich EIN
	Index 0x2170 sub 06:	= 31	Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich AUS
Schaltpegel der Ein-/Ausgänge (Modul 7)	Index 0x2151 sub 01:	= 0	Pin 2 als Ausgang
	Index 0x2151 sub 03:	= 1	Schaltverhalten Invertiert
	Index 0x2151 sub 04:	= 1	Schaltausgang Bereich 32 … 1
	Index 0x2155 sub 03:	= 1	Bit-Zuordnung des Bereichs 01 auf Pin 2

15.2.4 Konfiguration Bereichs-/Ausgangszuordnung über PROFIBUS-Schnittstelle

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

Bereichs-Einstellungen (Modul 18)	Parameter *Konfiguration Bereich*:	= 1	Bereich 01 ausgewählt
	Parameter *Bereich*:	= 1	Bereich 01 aktiv
	Parameter *Logikverhalten des Bereichs*:	= 0	0: Normal – hellschaltend
	Parameter *Startstrahl des Bereichs*:	= 1	Startstrahl des Bereichs
	Parameter *Endstrahl des Bereichs*:	= 32	Endstrahl des Bereichs
	Parameter *Anzahl der aktiven Strahlen → EIN*:	= 32	Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich EIN
	Parameter *Anzahl der aktiven Strahlen → AUS*:	= 31	Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich AUS
Konfiguration digitale I/Os (Modul 13)	Parameter *Pin 2 – Auswahl Ein-/Ausgang*:	= 0	Pin 2 als Ausgang
	Parameter *Pin 2 – Schaltverhalten*:	= 1	Schaltverhalten Invertiert
	Parameter *Pin 2 – Ausgangsfunktion*:	= 1	Schaltausgang Bereich 1 … 32
	Parameter *Pin 2 – Zuordnung Bereich 32 … 1*:	= 1	Bit-Zuordnung des Bereichs 01 auf Pin 2

15.2.5 Konfiguration Bereichs-/Ausgangszuordnung über PROFINET-Schnittstelle

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

Bereichs-Einstellungen (Modul 40)	Parameter *Konfiguration Bereich*:	= 1	Bereich 01 ausgewählt
	Parameter *Bereich*:	= 1	Bereich 01 aktiv
	Parameter *Logikverhalten des Bereichs*:	= 0	0: Normal – hellschaltend
	Parameter *Startstrahl-Modus*:	= 0	verwendete Strahlnummer
	Parameter *Startstrahl des Bereichs*:	= 1	Startstrahl des Bereichs
	Parameter *Endstrahl-Modus*:	= 0	verwendete Strahlnummer
	Parameter *Endstrahl des Bereichs*:	= 32	Endstrahl des Bereichs
	Parameter *Anzahl der aktiven Strahlen → EIN*:	= 32	Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich EIN
	Parameter *Anzahl der aktiven Strahlen → AUS*:	= 31	Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich AUS

Konfiguration digitale I/Os (Modul 32)	Parameter *Pin 2 – Auswahl Ein-/Ausgang*:	= 0	Pin 2 als Ausgang
	Parameter *Pin 2 – Schaltverhalten*:	= 1	Schaltverhalten Invertiert
	Parameter *Pin 2 – Ausgangsfunktion*:	= 1	Schaltausgang Bereich 1 … 32
	Parameter *Pin 2 – Zuordnung Bereich 32 … 1*:	= 1	Bit-Zuordnung des Bereichs 01 auf Pin 2

15.2.6 Konfiguration Bereichs-/Ausgangszuordnung über RS 485 Modbus-Schnittstelle

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

Bereich 01 (Gruppe 12)	Parameter *0x64 Bereich 01*	Schreibzugriff (Sollmitte und Sollbreite bleiben Null): 01 10 00 64 00 07 0E 01 00 01 00 20 00 20 00 1F 00 00 00 00 00 A6 5F Antwort auf Schreibzugriff: 01 10 00 64 00 07 C0 14
Digital IO Pin 2 Settings (Gruppe 10)	Parameter *0x50 Digital IO Pin 2 Settings*	Schreibzugriff: 01 10 00 50 00 02 04 01 00 00 00 F7 6F Antwort auf Schreibzugriff: 01 10 00 50 00 02 41 D9
Konfiguration Schaltausgang Pin 2 (Gruppe 11)	Parameter *0x54 Konfiguration Schaltausgang Pin 2 Settings*	Schreibzugriff: 01 10 00 54 00 04 08 00 00 00 00 01 86 8A Antwort auf Schreibzugriff: 01 10 00 54 00 04 80 1A

15.3 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).

Beschreibung/Variablen		
Konfiguration Bereich 01		
Bereich Wert: 1 = Aktiv	01	Dieser Bereich ist aktiv und wird im Anschluss auf den Ausgang Pin 2 gemappt.
Logikverhalten des Bereichs Wert: 0 = normal – hellschaltend	00	Schaltend bei freien Strahlen.
Startstrahl des Bereichs Wert: FIB bei dynamischer Bahnposition oder fixer Positionswert, wenn vorgegeben	FIB	Soll ein Loch in einer Bahn mit beliebiger Lage oder Breite detektiert werden, so ist für den Startstrahl der Wert FIB einzustellen. Bei fixem Positionswert ist der Startstrahl des Bereichs einzustellen.
Endstrahl des Bereichs Wert: LIB bei dynamischer Bahnposition oder fixer Positionswert, wenn vorgegeben	LIB	Soll ein Loch in einer Bahn mit beliebiger Lage oder Breite detektiert werden, so ist für den Endstrahl der Wert LIB einzustellen. Bei fixem Positionswert ist der Endstrahl des Bereichs einzustellen.
Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich EIN Wert: 1	1	Mit dieser Einstellung schaltet der Bereich (Ausgang) sobald mehr oder gleich ein Strahl nicht unterbrochen sind.
Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich AUS Wert: 0	0	

↳ 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 = Schaltungsausgang 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.

Digital Output 2 Settings	
Zuordnung Bereich 32 … 1 (ODER-verknüpft)	0b 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0001

15.3.1 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

15.3.2 Konfiguration Locherkennung über CANopen-Schnittstelle

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

Konfiguration Bereich 01 **(Modul 8)**	Index 0x2170 sub 01:	= 1	Bereich 01 aktiv)
	Index 0x2170 sub 02:	= 0	(Hellschaltend
	Index 0x2170 sub 03:	= 65534	Startstrahl des Bereichsdynamisch: auf 65534 (Startstrahl = FIB)
	Index 0x2170 sub 04:	= 65532	Endstrahl des Bereichs dynamisch: auf 65532 (Startstrahl = LIB)
	Index 0x2170 sub 05:	= 1	Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich EIN
	Index 0x2170 sub 06:	= 0	Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich AUS
Schaltpegel der Ein-/Ausgänge **(Modul 7)**	Index 0x2151 sub 01:	= 0	Pin 2 als Ausgang
	Index 0x2151 sub 03:	= 1	Schaltverhalten Invertiert
	Index 0x2151 sub 04:	= 1	Schaltausgang Bereich 32 … 1
	Index 0x2155 sub 03:	= 1	Bit-Zuordnung des Bereichs 01 auf Pin 2

15.3.3 Konfiguration Locherkennung über PROFIBUS-Schnittstelle

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

Bereichs-Einstellungen **(Modul 18)**	Parameter *Konfiguration Bereich*:	= 1	Bereich 01 ausgewählt
	Parameter *Bereich*:	= 1	Bereich 01 aktiv
	Parameter *Logikverhalten des Bereichs*:	= 0	0: Normal – hellschaltend
	Parameter *Startstrahl des Bereichs*:	= 65534	Startstrahl des Bereichs dynamisch: auf 65534 (Startstrahl = FIB)
	Parameter *Endstrahl des Bereichs*:	= 65532	Endstrahl des Bereichs dynamisch: auf 65532 (Startstrahl = LIB)
	Parameter *Anzahl der aktiven Strahlen → EIN*:	= 1	Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich EIN
	Parameter *Anzahl der aktiven Strahlen → AUS*:	= 0	Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich AUS

Konfiguration digitale I/Os **(Modul 13)**	Parameter *Pin 2 – Auswahl Ein-/Ausgang*:	= 0	Pin 2 als Ausgang
	Parameter *Pin 2 – Schaltverhalten*:	= 1	Schaltverhalten invertiert
	Parameter *Pin 2 – Ausgangsfunktion*:	= 1	Schaltausgang Bereich 1 … 32
	Parameter *Pin 2 – Zuordnung Bereich 32 … 1*:	= 1	Bit-Zuordnung des Bereichs 01 auf Pin 2

15.3.4 Konfiguration Locherkennung über PROFINET-Schnittstelle

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

Bereichs-Einstellungen **(Modul 40)**	Parameter *Konfiguration Bereich*:	= 1	Bereich 01 ausgewählt
	Parameter *Bereich*:	= 1	Bereich 01 aktiv
	Parameter *Logikverhalten des Bereichs*:	= 0	0: Normal – hellschaltend
	Parameter *Startstrahl -Modus*:	= 5	Erster unterbrochener Strahl (FIB)
	Parameter *Endstrahl -Modus*:	= 3	Letzter unterbrochener Strahl (LIB)
	Parameter *Anzahl der aktiven Strahlen → EIN*:	= 1	Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich EIN
	Parameter *Anzahl der aktiven Strahlen → AUS*:	= 0	Anzahl der aktiven Strahlen für Bereich AUS
Konfiguration digitale I/Os **(Modul 32)**	Parameter *Pin 2 – Auswahl Ein-/Ausgang*:	= 0	Pin 2 als Ausgang
	Parameter *Pin 2 – Schaltverhalten*:	= 1	Schaltverhalten invertiert
	Parameter *Pin 2 – Ausgangsfunktion*:	= 1	Schaltausgang Bereich 1 … 32
	Parameter *Pin 2 – Zuordnung Bereich 32 … 1*:	= 1	Bit-Zuordnung des Bereichs 01 auf Pin 2

15.3.5 Konfiguration Locherkennung über RS 485 Modbus-Schnittstelle

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

Bereich 01 (Gruppe 12)	Parameter *0x64 Bereich 01*	Schreibzugriff (Sollmitte und Sollbreite bleiben Null): 01 10 00 64 00 07 0E 01 00 FF FE FF FC 00 01 00 00 00 00 00 00 4E 48 Antwort auf Schreibzugriff: 01 10 00 64 00 07 C0 14
Digital IO Pin 2 Settings (Gruppe 10)	Parameter *0x50 Digital IO Pin 2 Settings*	Schreibzugriff: 01 10 00 50 00 02 04 00 00 01 F7 03 Antwort auf Schreibzugriff: 01 10 00 50 00 02 41 D9
Konfiguration Schaltausgang Pin 2 (Gruppe 11)	Parameter *0x54 Konfiguration Schaltausgang Pin 2*	Schreibzugriff: 01 10 00 54 00 04 08 00 00 00 00 00 00 01 FF C6 A5 Antwort auf Schreibzugriff: 01 10 00 54 00 04 80 1A

15.4 Beispielkonfiguration – Blankingbereiche aktivieren und deaktivieren

15.4.1 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 *Anzahl der Autoblanking-Bereiche*:	= 2	zwei Blankingbereiche zugelassen
	Parameter *Autoblanking (bei Teach)*:	= 1	automatische Blanking-Bereichskonfiguration aktiv
Systemkommandos	Parameter *Teach-Kommando*:	= 1	Teach-Kommando ausführen

Beispiel: Deaktivierung/Rücksetzen von Autoblanking

Blanking-Einstellungen	Parameter *Anzahl der Autoblanking-Bereiche*:	= 0	keine Blankingbereiche zugelassen
	Parameter *Autoblanking (bei Teach)*:	= 0	automatische Blanking-Bereichskonfiguration inaktiv

Blanking-Einstellungen	Parameter *Funktion Blankingbereich/Logischer Wert für Blankingbereich 1*:	= 0	keine Strahlen geblankt
	Parameter Funktion Blankingbereich/Logischer Wert für Blankingbereich 2:	= 0	keine Strahlen geblankt
Systemkommandos	Parameter *Teach-Kommando*:	= 1	Teach-Kommando ausführen

15.4.2 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

15.4.3 Konfiguration Blankingbereiche über CANopen-Schnittstelle

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

Beispiel: Automatisches Blanken von zwei Bereichen bei Teach

Blanking-Einstellungen **(Modul 6)**	Index 0x2104 sub 01:	= 2	zwei Blankingbereiche zugelassen
	Index 0x2104 sub 02:	= 1	automatische Blanking-Bereichskonfiguration aktiv
Kommandos (Modul 9)	Index 0x2200 sub 01:	= 3	Teach ausführen

Im Hintergrund werden die Werte der Objekte 0x2104 sub 04 und 0x2104 sub 05 sowie 0x2104 sub 07 und 0x2104 sub 08 berechnet und remanent gespeichert. Mit erfolgreich abgeschlossenem Teach werden alle weiteren Objekte 0x2104 remanent gespeichert, wenn 0x2103 sub 02 auf Wert 0 gesetzt ist = nullspannungssichere Teachwertspeicherung.

Beispiel: Deaktivierung/Rücksetzen von Autoblanking

Blanking-Einstellungen **(Modul 6)**	Index 0x2104 sub 01:	= 0	keine Blankingbereiche zugelassen
	Index 0x2104 sub 02:	= 0	automatische Blanking-Bereichskonfiguration inaktiv

Blanking-Einstellungen **(Modul 6)**	Index 0x2104 sub 03:	= 0	keine Strahlen geblankt
	Index 0x2104 sub 03:	= 0	keine Strahlen geblankt
Kommandos (Modul 9)	Index 0x2200 sub 01:	= 3	Teach ausführen

15.4.4 Konfiguration Blankingbereiche über PROFIBUS-Schnittstelle

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

Beispiel: Automatisches Blanken von zwei Bereichen bei Teach

Konfiguration-Blanking **(Modul 16)**	Parameter *Anzahl der Autoblanking-Bereiche*	= 2	zwei Blankingbereiche zugelassen
	Parameter *Autoblanking (bei Teach)*	= 1	automatische Blanking-Bereichskonfiguration aktiv
Sensor-Steuermodul (Modul 0)	Wert Byte 2 ändern		Teach ausführen

Im Hintergrund wird die Konfiguration für Blanking-Bereich 01 und 02 berechnet und remanent gespeichert. Mit erfolgreich abgeschlossenem Teach werden alle weiteren Objekte der Blanking-Konfiguration remanent gespeichert, wenn der Parameter *Art der Teachwertspeicherung* auf Wert 0 gesetzt ist = nullspannungssichere Teachwertspeicherung.

Beispiel: Deaktivierung/Rücksetzen von Autoblanking

Konfiguration-Blanking (Modul 16)	Parameter *Anzahl der Autoblanking-Bereiche*	= 0	keine Blankingbereiche zugelassen
	Parameter *Autoblanking (bei Teach)*	= 0	automatische Blanking-Bereichskonfiguration inaktiv

Konfiguration-Blanking (Modul 16)	Parameter *Log. Wert für Blankingbereich 1*	= 0	keine Strahlen geblankt
	Parameter *Log. Wert für Blankingbereich 2*	= 0	keine Strahlen geblankt
Sensor-Steuermodul (Modul 0)	Wert Byte 2 ändern		Teach ausführen

15.4.5 Konfiguration Blankingbereiche über PROFINET-Schnittstelle

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

Beispiel: Automatisches Blanken von zwei Bereichen bei Teach

Konfiguration-Blanking **(Modul 35)**	Parameter *Anzahl der Autoblanking-Bereiche*	= 2	zwei Blankingbereiche zugelassen
	Parameter *Autoblanking (bei Teach)*	= 1	automatische Blanking-Bereichskonfiguration aktiv
Sensor-Steuermodul (Modul 0)	Wert Byte 2 ändern		Teach ausführen

Im Hintergrund wird die Konfiguration für Blanking-Bereich 01 und 02 berechnet und remanent gespeichert. Mit erfolgreich abgeschlossenem Teach werden alle weiteren Objekte der Blanking-Konfiguration remanent gespeichert, wenn der Parameter *Art der Teachwertspeicherung* auf Wert 0 gesetzt ist = nullspannungssichere Teachwertspeicherung.

Beispiel: Deaktivierung/Rücksetzen von Autoblanking

Konfiguration-Blanking (Modul 35)	Parameter *Anzahl der Autoblanking-Bereiche*	= 0	keine Blankingbereiche zugelassen
	Parameter *Autoblanking (bei Teach)*	= 0	automatische Blanking-Bereichskonfiguration inaktiv

Konfiguration-Blanking (Modul 35)	Parameter *Log. Wert für Blankingbereich 1*	= 0	keine Strahlen geblankt
	Parameter *Log. Wert für Blankingbereich 2*	= 0	keine Strahlen geblankt
Sensor-Steuermodul (Modul 0)	Wert Byte 2 ändern		Teach ausführen

15.4.6 Konfiguration Blankingbereiche über RS 485 Modbus-Schnittstelle

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

Beispiel: Automatisches Blanken von zwei Bereichen bei Teach

Konfiguration Blanking-Bereiche (Gruppe 8)	Parameter *0x4C Konfiguration Blanking-Bereiche*	Schreibzugriff: 01 10 00 4C 00 0D 1A 02 01 00 00 01 00 01 00 00 00 01 00 01 00 00 00 01 00 01 00 00 00 01 00 01 00 B2 52 Antwort auf Schreibzugriff: 01 10 00 4C 00 0D C0 1B
Rx-Kommando (Gruppe 1)	Parameter *0x84 Rx-Kommando (Teach)*	Schreibzugriff: 01 10 00 84 00 02 04 03 00 00 00 FA 78 Antwort auf Schreibzugriff: 01 10 00 84 00 02 01 E1

Beispiel: Deaktivierung/Rücksetzen von Autoblanking

Konfiguration Blanking-Bereiche (Gruppe 8)	Parameter *0x4C Konfiguration Blanking-Bereiche*	Schreibzugriff: 01 10 00 4C 00 0D 1A 00 01 00 00 01 00 01 00 00 00 01 00 01 00 00 00 01 00 01 00 00 00 01 00 01 00 41 ED Antwort auf Schreibzugriff: 01 10 00 4C 00 0D C0 1B
Kommando (Gruppe 1)	Parameter *0x84 Kommando (Teach)*	Schreibzugriff: 01 10 00 84 00 02 04 03 00 00 00 FA 78 Antwort auf Schreibzugriff: 01 10 00 84 00 02 01 E1

15.5 Beispielkonfiguration – Smoothing

15.5.1 Konfiguration Smoothing (allgemein)

↳ Nehmen Sie die folgenden Einstellungen für Smoothing vor.

Beispiel: Smoothing von vier unterbrochenen Strahlen

Smoothing-Einstellungen	Parameter *Smoothing — kleiner i unterbrochene Strahlen werden ignoriert.*	= 4	Erst ab vier unterbrochenen Strahlen werden diese in der Auswertung berücksichtigt

Beispiel: Invertiertes Smoothing von vier unterbrochenen Strahlen

Smoothing-Einstellungen	Parameter *Inverted Smoothing – kleiner i freie Strahlen werden ignoriert.*	= 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.

15.5.2 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

15.5.3 Konfiguration Smoothing über CANopen-Schnittstelle

↳ Ordnen Sie für Smoothing den gewünschten Wert zu.

Beispiel: Smoothing von vier unterbrochenen Strahlen

Allgemeine Konfiguration (Modul 3)	Index 2100 sub 03:	= 4	Erst ab vier unterbrochenen Strahlen werden diese in der Auswertung berücksichtigt

Beispiel: Invertiertes Smoothing von vier unterbrochenen Strahlen

Allgemeine Konfiguration (Modul 3)	Index 2100 sub 4:	= 4	Erst ab vier freien Strahlen werden diese in der Auswertung berücksichtigt

15.5.4 Konfiguration Smoothing über PROFIBUS-Schnittstelle

↳ Ordnen Sie für Smoothing den gewünschten Wert zu.

Beispiel: Smoothing von vier unterbrochenen Strahlen

Allgemeine Einstellungen (Modul 11)	Parameter *Smoothing*:	= 4	Erst ab vier unterbrochenen Strahlen werden diese in der Auswertung berücksichtigt

Beispiel: Invertiertes Smoothing von vier unterbrochenen Strahlen

Allgemeine Einstellungen (Modul 11)	Parameter *Inverted Smoothing*:	= 4	Erst ab vier freien Strahlen werden diese in der Auswertung berücksichtigt

15.5.5 Konfiguration Smoothing über PROFINET-Schnittstelle

↳ Ordnen Sie für Smoothing den gewünschten Wert zu.

Beispiel: Smoothing von vier unterbrochenen Strahlen

Allgemeine Einstellungen (Modul 30)	Parameter *Smoothing*:	= 4	Erst ab vier unterbrochenen Strahlen werden diese in der Auswertung berücksichtigt

Beispiel: Invertiertes Smoothing von vier unterbrochenen Strahlen

Allgemeine Einstellungen (Modul 30)	Parameter *Inverted Smoothing*:	= 4	Erst ab vier freien Strahlen werden diese in der Auswertung berücksichtigt

15.5.6 Konfiguration Smoothing über RS 485 Modbus-Schnittstelle

↳ Ordnen Sie für Smoothing den gewünschten Wert zu

Beispiel: Smoothing von vier unterbrochenen Strahlen

Allgemeine Einstellungen/ Smoothing (Gruppe 4)	Parameter *0x47 Smoothing*	Schreibzugriff: 01 10 00 47 00 02 04 00 00 04 01 75 79 Antwort auf Schreibzugriff: 01 10 00 47 00 02 F1 DD

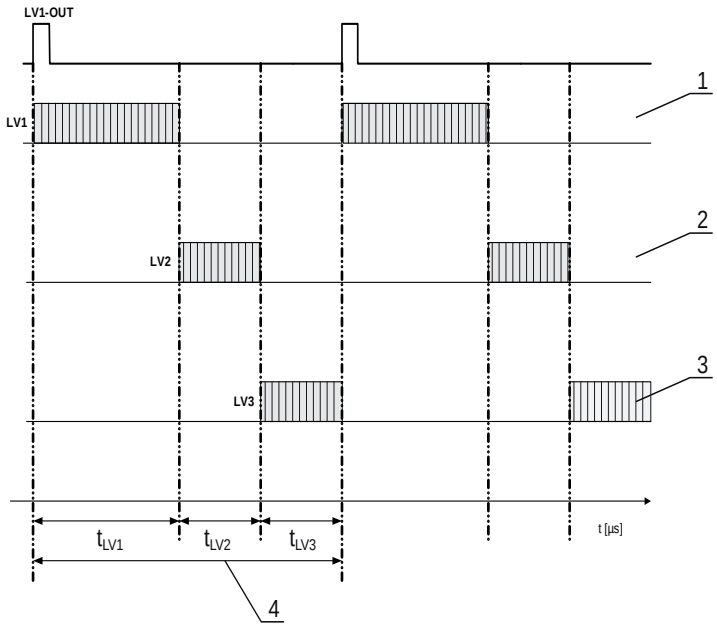
Beispiel: Invertiertes Smoothing von vier unterbrochenen Strahlen

Allgemeine Einstellungen/ Smoothing (Gruppe 4)	Parameter *0x47 Smoothing*	Schreibzugriff: 01 10 00 47 00 02 04 00 00 01 04 B6 2A Antwort auf Schreibzugriff: 01 10 00 47 00 02 F1 DD

15.6 Beispielkonfiguration – Kaskadierung

15.6.1 Konfiguration Kaskadierung (allgemein)

Das nachfolgende Bild zeigt ein Beispiel für ein Zeitschema einer Kaskadierung mit drei Lichtvorhängen.



1 Master-Lichtvorhang LV1
2 Slave-Lichtvorhang LV2
3 Slave-Lichtvorhang LV3
4 Gesamt-Zykluszeit

Bild 15.1: 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 [us]	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).

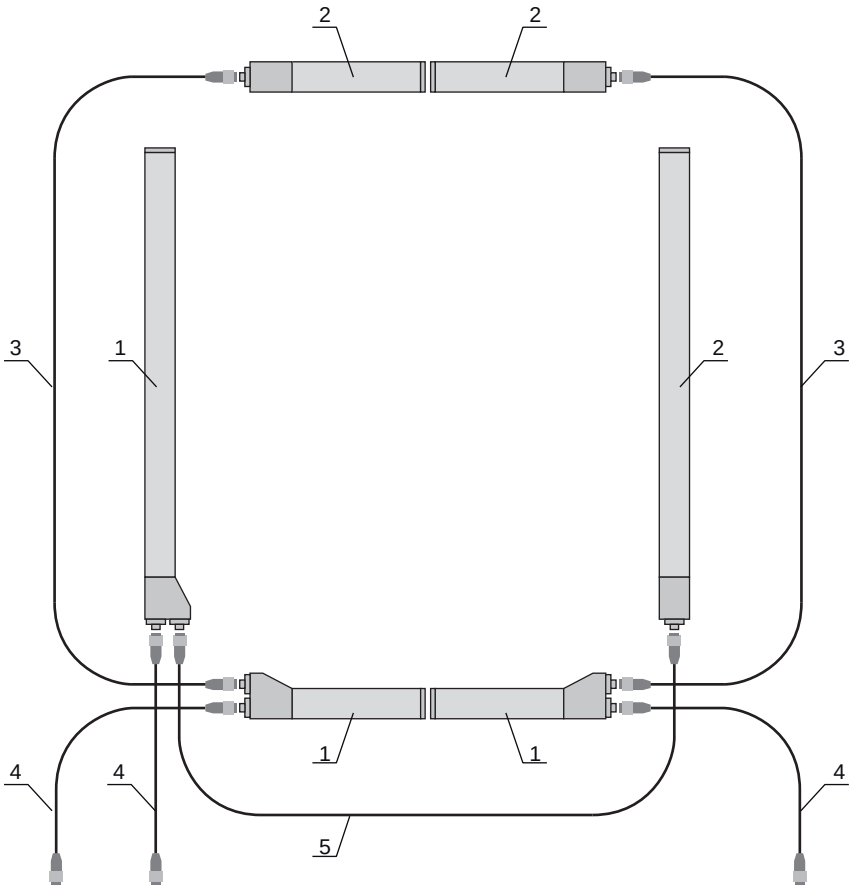
Kaskadierungskonfiguration	
Kaskadierung	1: Aktiv **Hinweis:** Bei Kaskadierbetrieb muss auch der Master auf 1 (aktiv) gesetzt werden!
Funktionsart	0: Slave (erwartet Triggersignal)
Verzugszeit Trigger → Scan [us]	Zykluszeit von Lichtvorhang 1 und Lichtvorhang 2 (= Summe der Zykluszeiten der Lichtvorhänge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

15.6.2 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 21.12)
3 Verbindungsleitung 5 m (siehe Tabelle 0.7)
4 Anschlussleitung 5 m (siehe Tabelle 21.4)
4 Anschlussleitung 5 m (siehe Tabelle 0.8)
5 Verbindungsleitung 2 m (siehe Tabelle 21.14)
5 Verbindungsleitung 2 m (siehe Tabelle 0.7)

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).

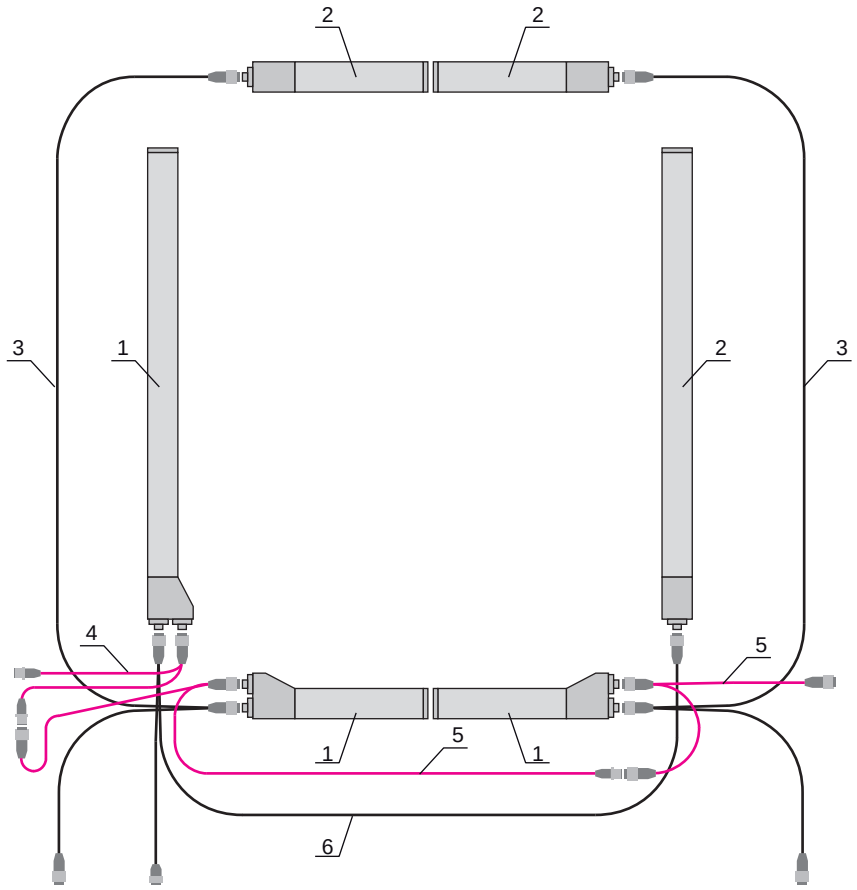
Kaskadierungskonfiguration (Gruppe 7)	Index 73, Bit-Offset 56	= 1	Kaskadierung: aktiv **Hinweis:** Bei Kaskadierbetrieb muss auch der Master auf 1 (aktiv) gesetzt werden!
	Index 73, Bit-Offset 48	= 0	Funktionsart: Slave – erwartet Triggersignal
	Index 73, Bit-Offset 32		Verzugszeit Trigger → Scan [µs]: 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

15.6.3 Konfiguration Kaskadierung über CANopen-Schnittstelle

CML700i-Rahmenanordnung für Kaskadierung mit CANopen-Schnittstellen-Verkabelung



1 Empfänger
2 Sender
3 Y-Anschluss- und Verbindungsleitung, 0,15 m/5 m (siehe Tabelle 21.8)
4 Y-CAN Feldbus Verbindungsleitung, 0,25 m/0,35 m (siehe Tabelle 21.10)
5 Y-CAN Feldbus Verbindungsleitung, 0,25 m/5 m (siehe Tabelle 21.10)
6 Y-Anschluss- und Verbindungsleitung, 0,15 m/2 m (siehe Tabelle 21.8)

Konfigurieren des Lichtvorhangs 1:

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

Kaskadierungskonfiguration (Modul 12)	Index 0x2102 Sub 01	= 1	Kaskadierung: aktiv **Hinweis:** Bei Kaskadierbetrieb muss auch der Master auf 1 (aktiv) gesetzt werden!
	Index 0x2102 Sub 02	= 1	Funktionsart: Master – sendet Triggersignal
	Index 0x2102 Sub 05		Master Zykluszeit: Gesamt-Zykluszeit aller Lichtvorhänge (LV1+LV2+LV3) Dauer eines Triggerzyklus in ms

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

Schaltpegel der Ein-/Ausgängel (Modul 10)	Index 0x2152 Sub 04	= 1	Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang: Ausgang
	Index 0x2152 Sub 03	= 0	Pin 5 – Schaltverhalten: Hellschaltend
	Index 0x2152 Sub 01	= 3	Pin 5 – Ausgangsfunktion: Triggerausgang

Konfigurieren des Lichtvorhangs 2:

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

Kaskadierungskonfiguration (Modul 12)	Index 0x2102 Sub 01	= 1	Kaskadierung: aktiv **Hinweis:** Bei Kaskadierbetrieb muss auch der Master auf 1 (aktiv) gesetzt werden!
	Index 0x2102 Sub 02	= 0	Funktionsart: Slave – erwartet Triggersignal
	Index 0x2102 Sub 03		Verzugszeit Trigger → Scan [µs]: Zykluszeit von Lichtvorhang 1 (LV1) eingeben

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

Schaltpegel der Ein-/Ausgängel (Modul 10)	Index 0x2152 Sub 04	= 1	Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang: Eingang
	Index 0x2152 Sub 03	= 0	Pin 5 – Schaltverhalten: Hellschaltend
	Index 0x2152 Sub 02	= 1	Pin 5 – Eingangsfunktion: Triggereingang

Konfigurieren des Lichtvorhangs 3:

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

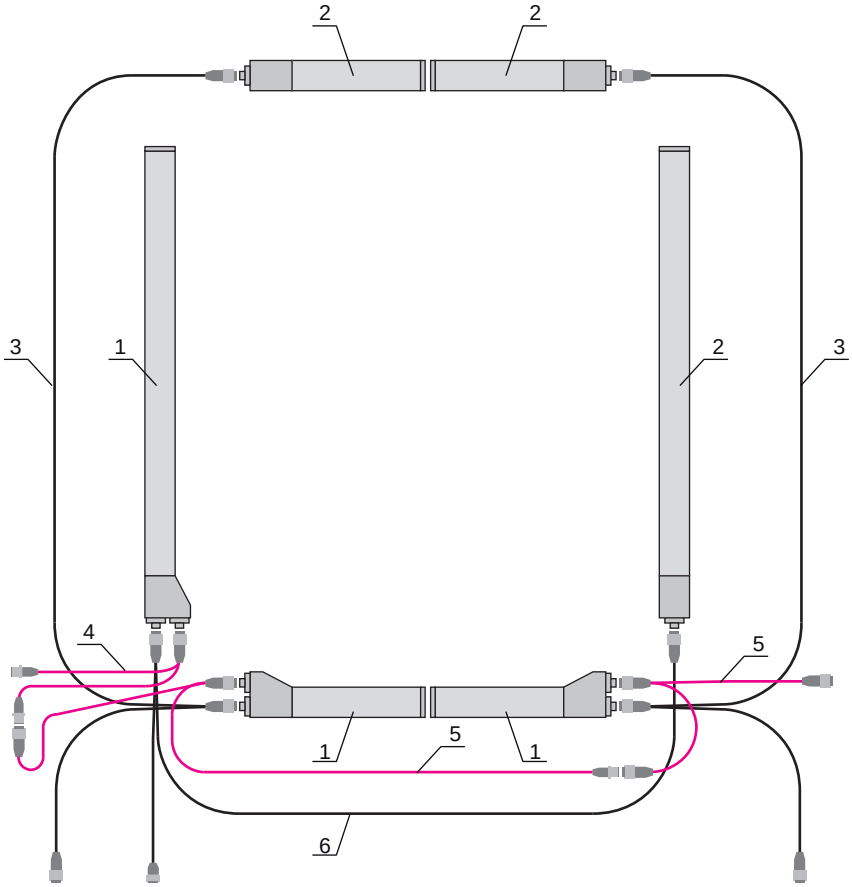
Kaskadierungskonfiguration (Modul 12)	Index 0x2102 Sub 01	= 1	Kaskadierung: aktiv **Hinweis:** Bei Kaskadierbetrieb muss auch der Master auf 1 (aktiv) gesetzt werden!
	Index 0x2102 Sub 02	= 0	Funktionsart: Slave – erwartet Triggersignal
	Index 0x2102 Sub 03		Verzugszeit Trigger → Scan [µs]: Zykluszeit von Lichtvorhang 1 und Lichtvorhang 2 (= Summe der Zykluszeiten der Lichtvorhänge LV1+LV2) eingeben

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

Schaltpegel der Ein-/Ausgänge (Modul 10)	Index 0x2152 Sub 04	= 1	Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang = Eingang
	Index 0x2152 Sub 03	= 0	Pin 5 – Schaltverhalten = Hellschaltend
	Index 0x2152 Sub 02	= 1	Pin 5 – Eingangsfunktion = Triggereingang

15.6.4 Konfiguration Kaskadierung über PROFIBUS-Schnittstelle

CML700i-Rahmenanordnung für Kaskadierung mit PROFIBUS-Schnittstellen-Verkabelung



1 Empfänger
2 Sender
3 Y-Anschluss- und Verbindungsleitung, 0,15 m/5 m (siehe Tabelle 21.8)
4 Y-PROFIBUS Verbindungsleitung, 0,25 m/0,35 m (siehe Tabelle 21.15)
5 Y-PROFIBUS Verbindungsleitung, 0,25 m/5 m (siehe Tabelle 21.15)
6 Y-Anschluss- und Verbindungsleitung, 0,15 m/2 m (siehe Tabelle 21.8)

Konfigurieren des Lichtvorhangs 1:

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

Kaskadierungskonfiguration (Modul 15)	Parameter *Kaskadierung*:	= 1	Aktiv **Hinweis:** Bei Kaskadierbetrieb muss auch der Master auf 1 (aktiv) gesetzt werden!
	Parameter *Funktionsart*	= 1	Master - sendet Triggersignal
	Parameter *Master Zykluszeit [ms]*		Gesamt-Zykluszeit aller Lichtvorhänge (LV1+LV2+LV3) Dauer eines TRIGGER-Zyklus in ms

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

Digitale EA1 (Pin 5) Einstellungen (Modul 13)	Parameter *Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang*	= 0	Ausgang
	Parameter *Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang*	= 0	Hellschaltend
	Parameter *Pin 5 – Ausgangsfunktion*	= 3	Triggerausgang

Konfigurieren des Lichtvorhangs 2:

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

Kaskadierungskonfiguration (Modul 15)	Parameter *Kaskadierung*	= 1	Aktiv **Hinweis:** Bei Kaskadierbetrieb muss auch der Master auf 1 (aktiv) gesetzt werden!
	Parameter *Funktionsart*	= 0	Slave – erwartet Triggersignal
	Parameter *Verzugszeit Trigger → Scan [µs]*		Zykluszeit von Lichtvorhang 1 (LV1) eingeben

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

Digitale EA1 (Pin 5) Einstellungen (Modul 13)	Parameter *Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang*	= 1	Eingang
	Parameter *Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang*	= 0	Hellschaltend
	Parameter *Pin 5 – Eingangsfunktion*	= 1	Triggereingang

Konfigurieren des Lichtvorhangs 3:

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

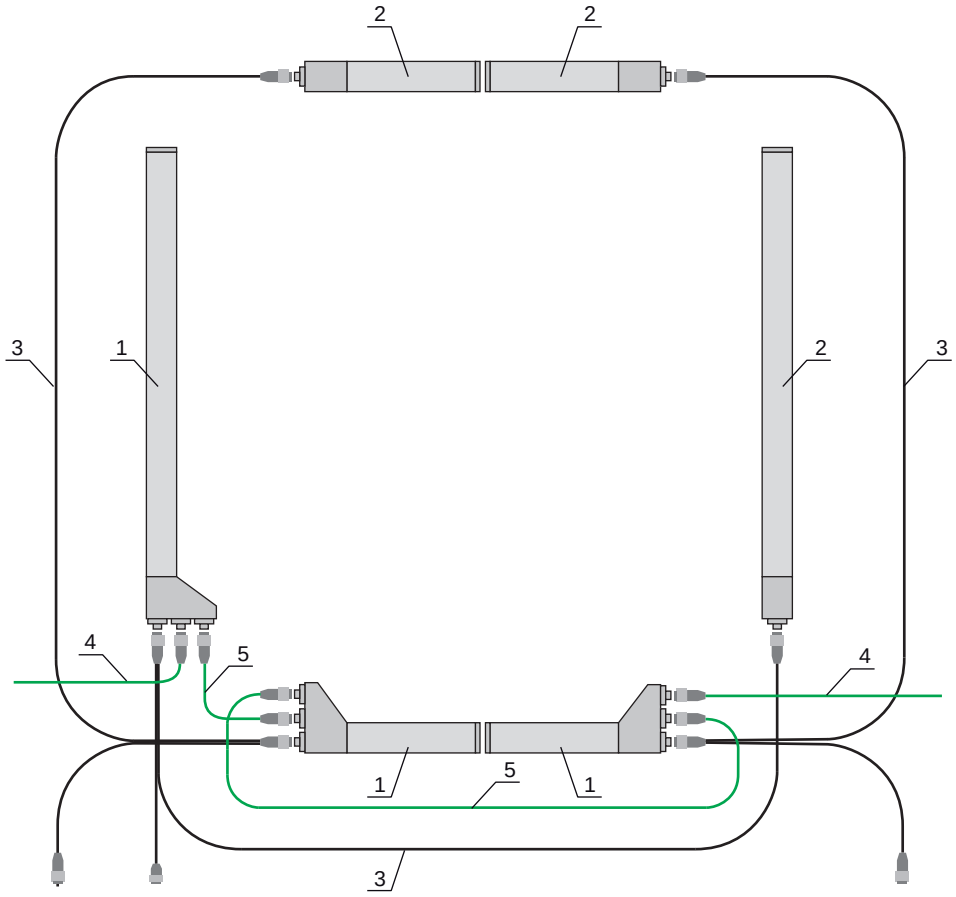
Kaskadierungskonfiguration (Modul 15)	Parameter *Kaskadierung*	= 1	Aktiv **Hinweis:** Bei Kaskadierbetrieb muss auch der Master auf 1 (aktiv) gesetzt werden!
	Parameter *Funktionsart*	= 0	Slave – erwartet Triggersignal
	Parameter *Verzugszeit Trigger → Scan [µs]*		Zykluszeit von Lichtvorhang 1 und Lichtvorhang 2 (= Summe der Zykluszeiten der Lichtvorhänge LV1+LV2) eingeben

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

Digitale EA1 (Pin 5) Einstellungen (Modul 13)	Parameter *Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang*	= 1	Eingang
	Parameter *Pin 5 – Schaltverhalten*	= 0	Hellschaltend
	Parameter *Pin 5 – Ausgangsfunktion*	= 1	Triggereingang

15.6.5 Konfiguration Kaskadierung über PROFINET-Schnittstelle

CML700i-Rahmenanordnung für Kaskadierung mit PROFINET-Schnittstellen-Verkabelung



1 Empfänger
2 Sender
3 Y-Anschluss- und Synchronisationsleitung, 0,15 m/5 m (siehe Tabelle 21.22)
4 BUS IN Anschlussleitung auf offenes Ende (siehe Tabelle 21.24)
4 BUS IN Anschlussleitung auf RJ45 (siehe Tabelle 21.25)
5 BUS OUT Anschlussleitung X2A/X2B (BUS IN/BUS OUT) (siehe Tabelle 21.26)

Konfigurieren des Lichtvorhangs 1:

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

Kaskadierungskonfiguration (Modul 34)	Parameter *Kaskadierung*:	= 1	Aktiv **Hinweis:** Bei Kaskadierbetrieb muss auch der Master auf 1 (aktiv) gesetzt werden!
	Parameter *Funktionsart*	= 1	Master - sendet Triggersignal
	Parameter *Master Zykluszeit [ms]*		Gesamt-Zykluszeit aller Lichtvorhänge (LV1+LV2+LV3) Dauer eines TRIGGER-Zyklus in ms

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

Digitale EA1 (Pin 5) Einstellungen (Modul 32)	Parameter *Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang*	= 0	Ausgang
	Parameter *Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang*	= 0	Hellschaltend
	Parameter *Pin 5 – Ausgangsfunktion*	= 3	Triggerausgang

Konfigurieren des Lichtvorhangs 2:

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

Kaskadierungskonfiguration (Modul 34)	Parameter *Kaskadierung*	= 1	Aktiv **Hinweis:** Bei Kaskadierbetrieb muss auch der Master auf 1 (aktiv) gesetzt werden!
	Parameter *Funktionsart*	= 0	Slave – erwartet Triggersignal
	Parameter *Verzugszeit Trigger → Scan [µs]*		Zykluszeit von Lichtvorhang 1 (LV1) eingeben

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

Digitale EA1 (Pin 5) Einstellungen (Modul 32)	Parameter *Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang*	= 1	Eingang
	Parameter *Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang*	= 0	Hellschaltend
	Parameter *Pin 5 – Eingangsfunktion*	= 1	Triggereingang

Konfigurieren des Lichtvorhangs 3:

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

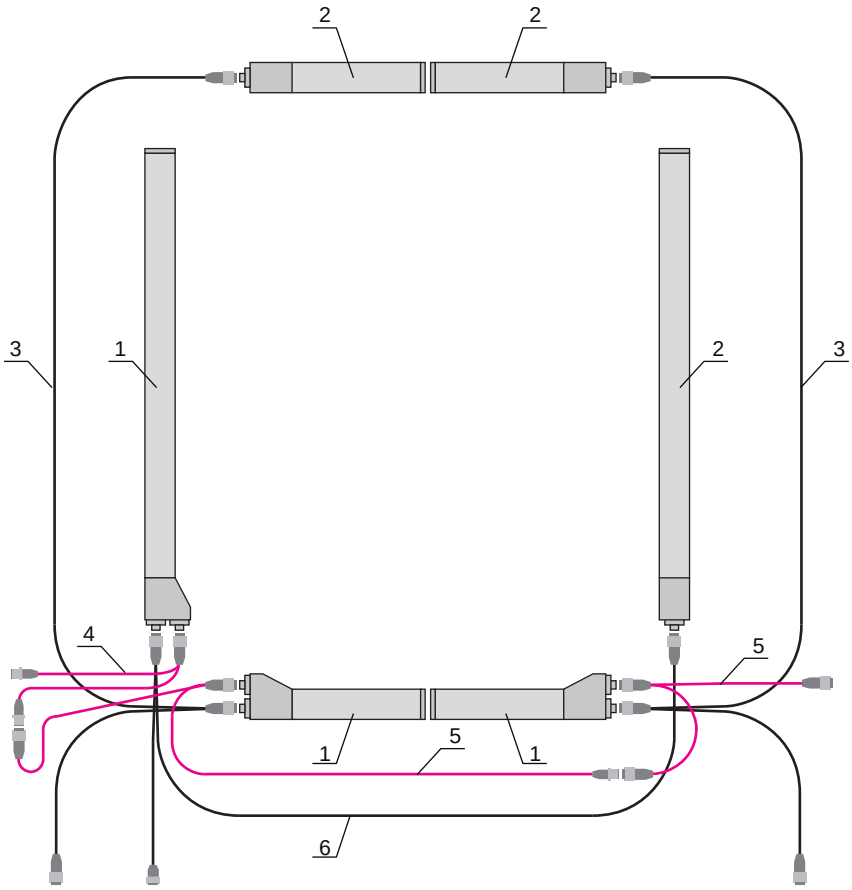
Kaskadierungskonfiguration (Modul 34)	Parameter *Kaskadierung*	= 1	Aktiv **Hinweis:** Bei Kaskadierbetrieb muss auch der Master auf 1 (aktiv) gesetzt werden!
	Parameter *Funktionsart*	= 0	Slave – erwartet Triggersignal
	Parameter *Verzugszeit Trigger → Scan [µs]*		Zykluszeit von Lichtvorhang 1 und Lichtvorhang 2 (= Summe der Zykluszeiten der Lichtvorhänge LV1+LV2) eingeben

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

Digitale EA1 (Pin 5) Einstellungen (Modul 32)	Parameter *Pin 5 – Auswahl Ein-/Ausgang*	= 1	Eingang
	Parameter *Pin 5 – Schaltverhalten*	= 0	Hellschaltend
	Parameter *Pin 5 – Ausgangsfunktion*	= 1	Triggereingang

15.6.6 Konfiguration Kaskadierung über RS 485 Modbus-Schnittstelle

CML700i-Rahmenanordnung für Kaskadierung mit RS 485 Modbus-Schnittstellen-Verkabelung



1 Empfänger
2 Sender
3 Y-Anschluss- und Verbindungsleitung, 0,15 m/5 m (siehe Tabelle 21.8)
4 Y-Modbus Verbindungsleitung, 0,25 m/0,35 m (siehe Tabelle 21.15)
5 Y-Modbus Verbindungsleitung, 0,25 m/5 m (siehe Tabelle 21.15)
6 Y-Anschluss- und Verbindungsleitung, 0,15 m/2 m (siehe Tabelle 21.8)

Konfigurieren des Lichtvorhangs 1:

↳ Konfigurieren Sie die Triggereinstellungen (Triggered, Master, Gesamt-Zykluszeit (z. B. 255 ms)).

Kaskadierungsinformation (Gruppe 7)	Parameter *0x49 Kaskadierung*	Schreibzugriff: 01 10 00 49 00 04 08 01 01 F4 01 64 00 FF 00 0C 21 Antwort auf Schreibzugriff: 01 10 00 49 00 04 10 1C

↳ Konfigurieren Sie die Digitale EA (Pin 5 = Trigger-Ausgang) Einstellungen.

Digitale EA Pin 5 Einstellungen (Gruppe 10)	Parameter *0x51 Digital IO Pin 5 Settings*	Schreibzugriff: 01 10 00 51 00 02 04 03 00 00 00 37 1B Antwort auf Schreibzugriff: 01 10 00 51 00 02 10 19

Konfigurieren des Lichtvorhangs 2:

↳ Konfigurieren Sie die Triggereinstellungen (Triggered, Slave, Verzögerungszeit (z. B. 10 ms = 10.000 µs)).

Kaskadierungsinformation (Gruppe 7)	Parameter *0x49 Kaskadierung*	Schreibzugriff: 01 10 00 49 00 04 08 01 00 10 27 64 00 01 00 42 A2 Antwort auf Schreibzugriff: 01 10 00 49 00 04 10 1C

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

Digitale EA Pin 5 Einstellungen (Gruppe 10)	Parameter *0x51 Digital IO Pin 5 Settings*	Schreibzugriff: 01 10 00 51 00 02 04 00 01 00 01 A7 5F Antwort auf Schreibzugriff: 01 10 00 51 00 02 10 19

Konfigurieren des Lichtvorhangs 3:

↳ Konfigurieren Sie die Triggereinstellungen (Triggered, Slave, Verzögerungszeit (z. B. 25 ms = 25.000 µs)).

Kaskadierungsinformation (Gruppe 7)	Parameter *0x49 Kaskadierung*	Schreibzugriff: 01 10 00 49 00 04 08 01 00 61 A8 64 00 01 00 1D 9C Antwort auf Schreibzugriff: 01 10 00 49 00 04 10 1C

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

Digitale EA Pin 5 Einstellungen (Gruppe 10)	Parameter *0x51 Digital IO Pin 5 Settings*	Schreibzugriff: 01 10 00 51 00 02 04 00 01 00 01 A7 5F Antwort auf Schreibzugriff: 01 10 00 51 00 02 10 19

HINWEIS

Umstrahlungseffekte können die Messung beeinflussen!

↳

16 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 Prozessschnittstelle.

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 sendenden 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

HINWEIS
Konfigurationsänderungen nur über die Steuerung und die Feldbusschnittstelle!
↳ Nehmen Sie die Konfiguration für den Prozess-Betrieb **grundsätzlich** 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.

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.

16.1 Systemvoraussetzungen

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

Tabelle 16.1: *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 *Sensor Studio* und IO-Link Device DTM	350 MB Festplattenspeicher 64 MB Arbeitspeicher

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

16.2 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**

16.2.1 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 ( ).

16.2.2 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 ( ).

16.2.3 IO-Link USB-Master an PC anschliessen

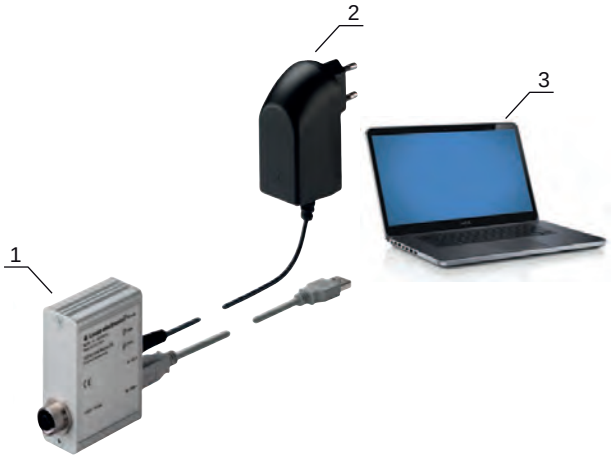
Der Lichtvorhang wird über den IO-Link USB-Master (siehe Tabelle 21.28) an den PC angeschlossen.

↳ 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 16.1: 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.

16.2.4 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.

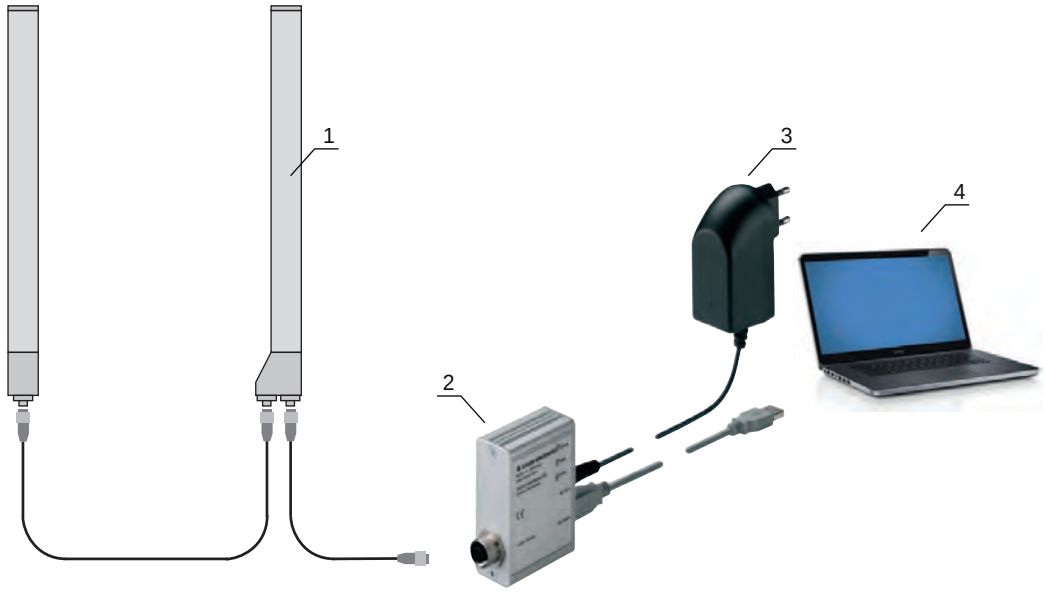
Die Spannungsversorgung des IO-Link USB-Master und des Lichtvorhangs über das Steckernetzteil ist nur aktiviert, wenn IO-Link USB-Master und PC über die USB-Verbindungsleitung verbunden sind.

↳ 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 16.2).

Die Anschlussleitung ist nicht im Lieferumfang enthalten und muss ggf. separat bestellt werden (siehe Kapitel 21.6).



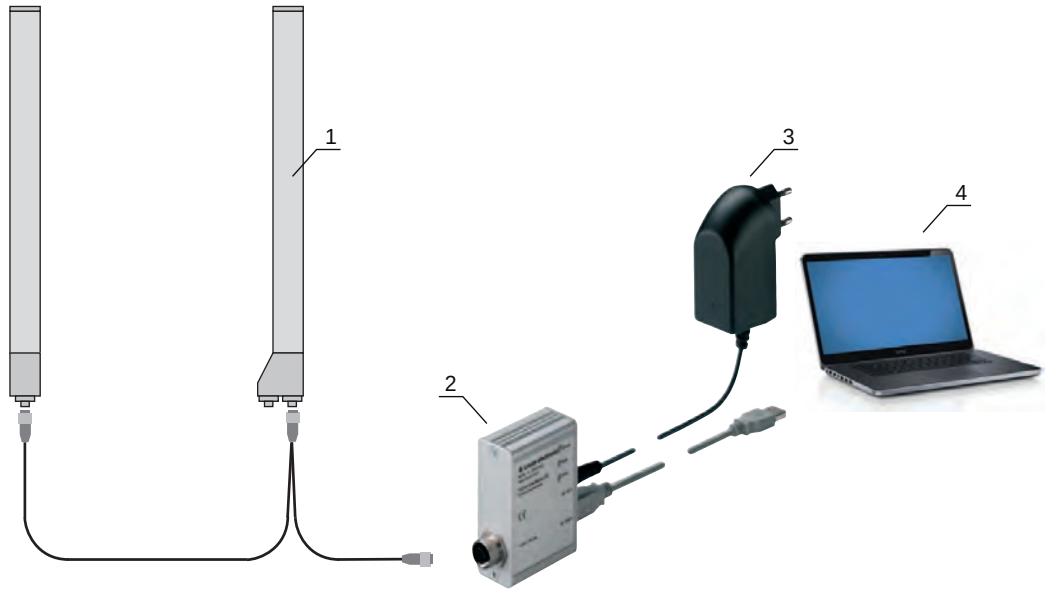
1 Empfänger
2 IO-Link USB-Master
3 Steckernetzteil
4 PC

Bild 16.2: CML 700i (Analog/IO-Link) Anschluss an den IO-Link USB-Master

↳ CML 700i mit PROFIBUS, RS 485 Modbus, CANopen bzw. IO-Link-Interface:

Schliessen Sie den IO-Link USB-Master an das kurze Ende der Y-Anschlussleitung an (siehe Bild 16.3).

Ist die Länge der Y-Anschlussleitung nicht ausreichend für den Anschluss des IO-Link USB-Masters, verwenden Sie zur Verlängerung eine Verbindungs-/Synchronisationsleitung (separat zu bestellen, siehe Tabelle 21.5).



1 CML 700i-Empfänger
2 IO-Link USB-Master
3 Steckernetzteil
4 PC

Bild 16.3: CML 700i (Feldbus) Anschluss an den IO-Link USB-Master

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

16.3 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 16.2 „Konfigurationssoftware Sensor Studio und IO-Link USB-Master installieren“).
- Der Lichtvorhang ist über den IO-Link USB-Master an den PC angeschlossen (siehe Kapitel 16.2 „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.

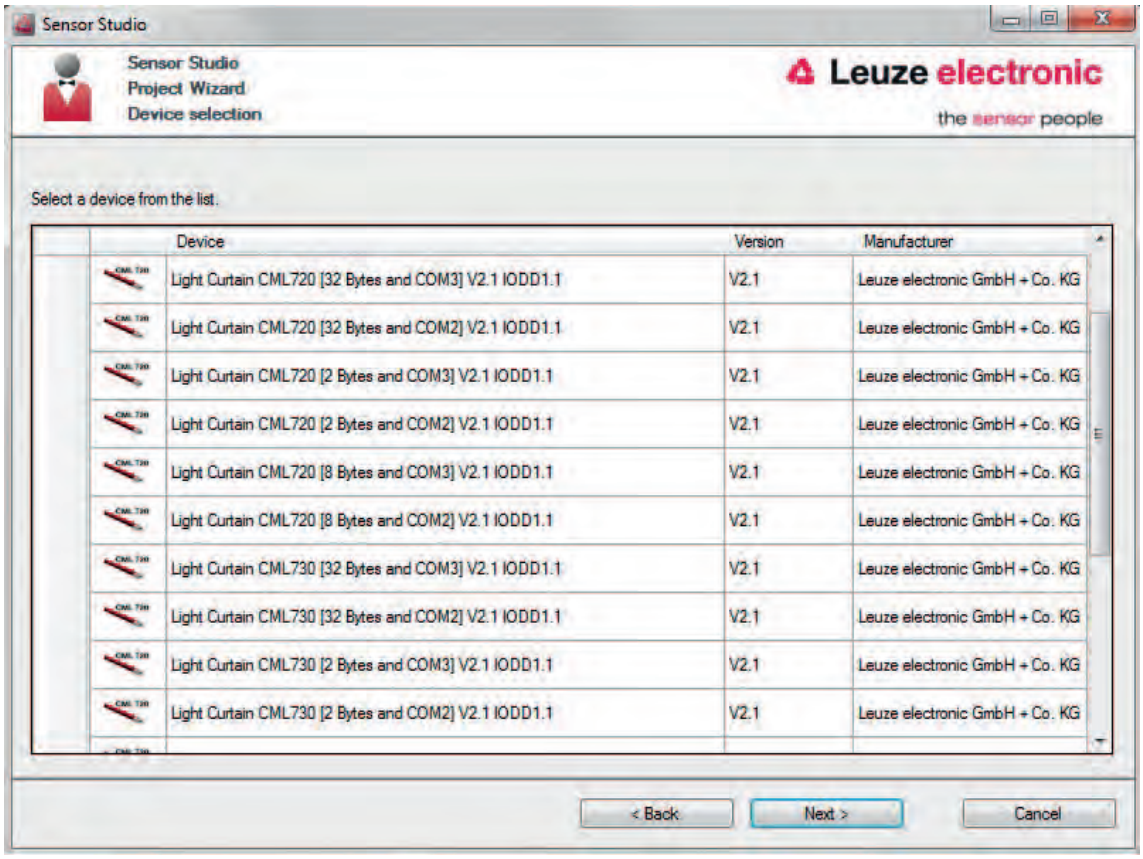


Bild 16.4: Geräteauswahl für messenden Lichtvorhang CML 700i

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

In der **Geräte**-Beschreibung in der **Geräteauswahl**-Liste sind die Werte für die Konfigurationsparameter Bitrate und PD-Länge für den jeweiligen Lichtvorhang aufgeführt. Werkseinstellungen bei Lieferung:

Bitrate: COM2

PD-Länge: 2 Bytes

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.

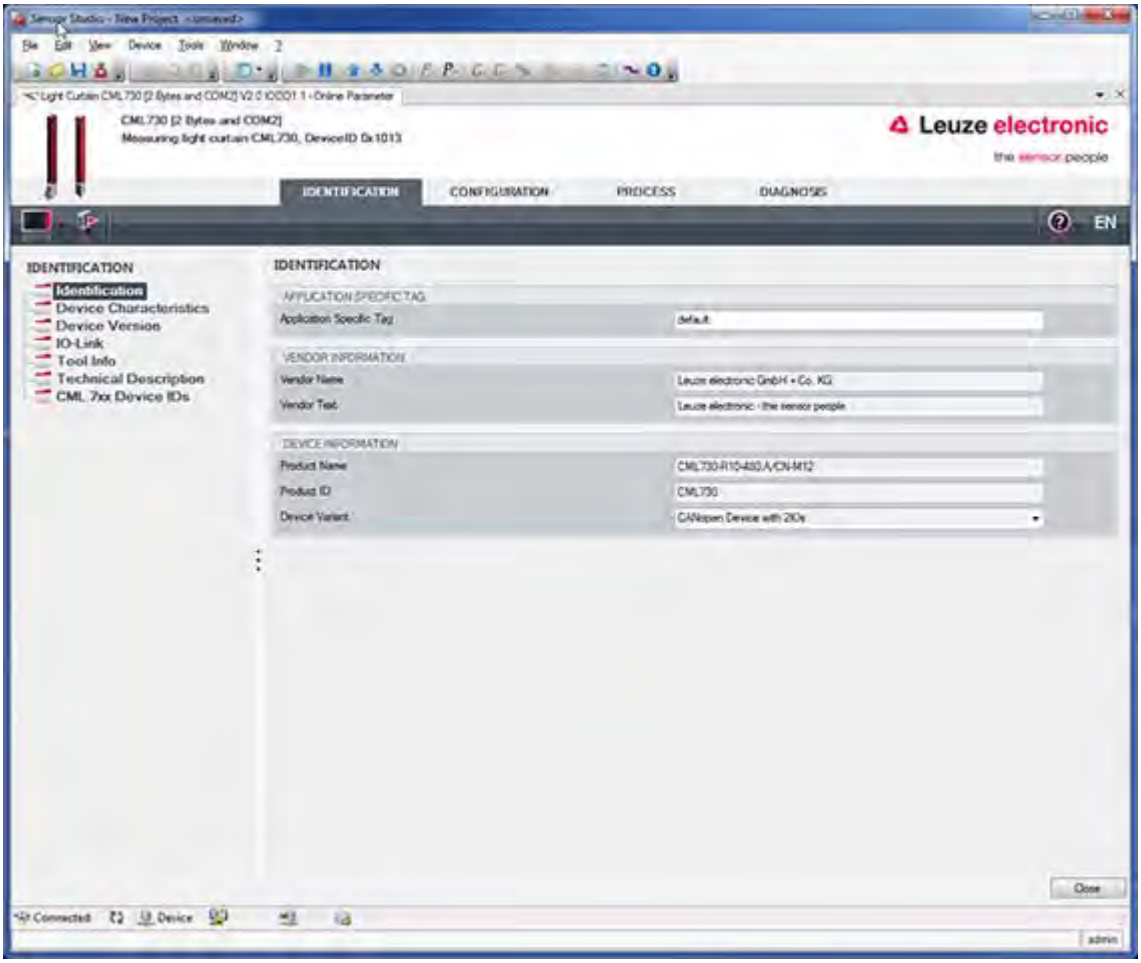


Bild 16.5: Konfigurationsprojekt: *Sensor Studio* Gerätemanager (DTM) für CML 700i

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

Die Oberfläche des *Sensor Studio* Gerätemanagers (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 **Gerät**e-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-Bedienfeld entsprechend der Geräteauswahl in der **Geräteauswahl**-Liste einstellen.

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

16.4 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 16.4.2)
- *KONFIGURATION* (siehe Kapitel 16.4.3)
- *PROZESS* (siehe Kapitel 16.4.4)
- *DIAGNOSE* (siehe Kapitel 16.4.5)

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

16.4.1 FDT-Rahmenmenü

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

16.4.2 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.

16.4.3 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.

16.4.4 Funktion *PROZESS*

- Die Funktion *Prozess* bietet grafische Visualisierungen der Prozessdaten des angeschlossenen Lichtvorhangs.

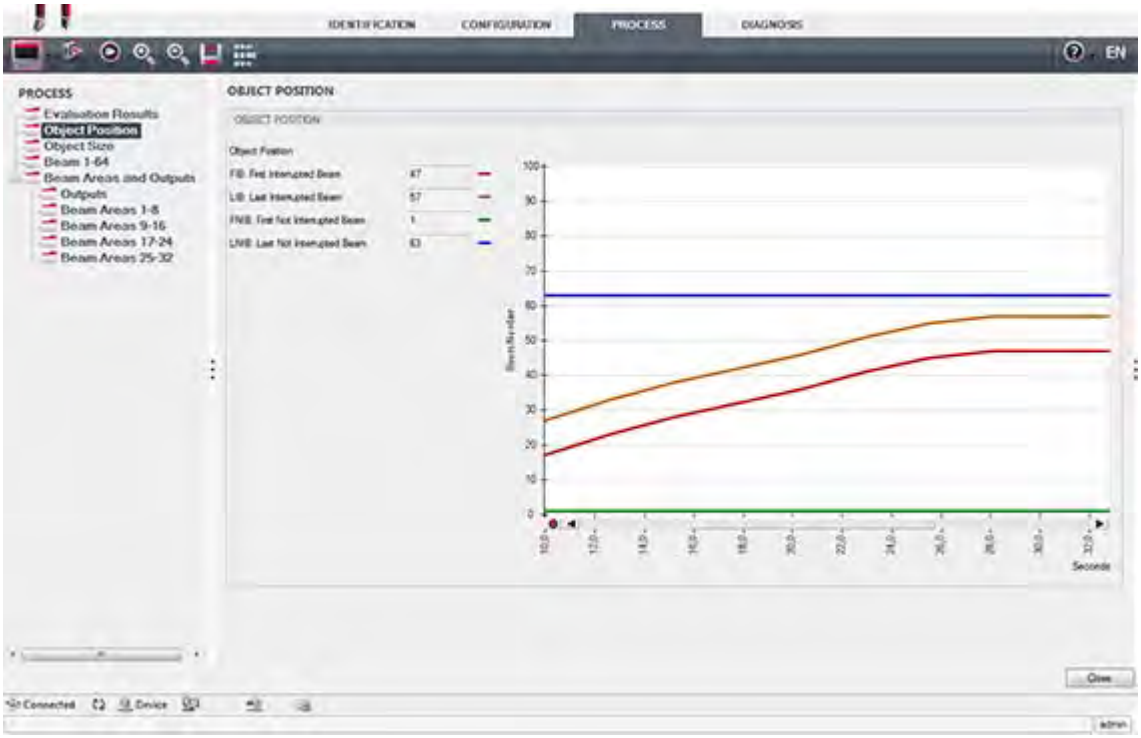


Bild 16.6: Grafische Visualisierung: Objektposition

- 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.

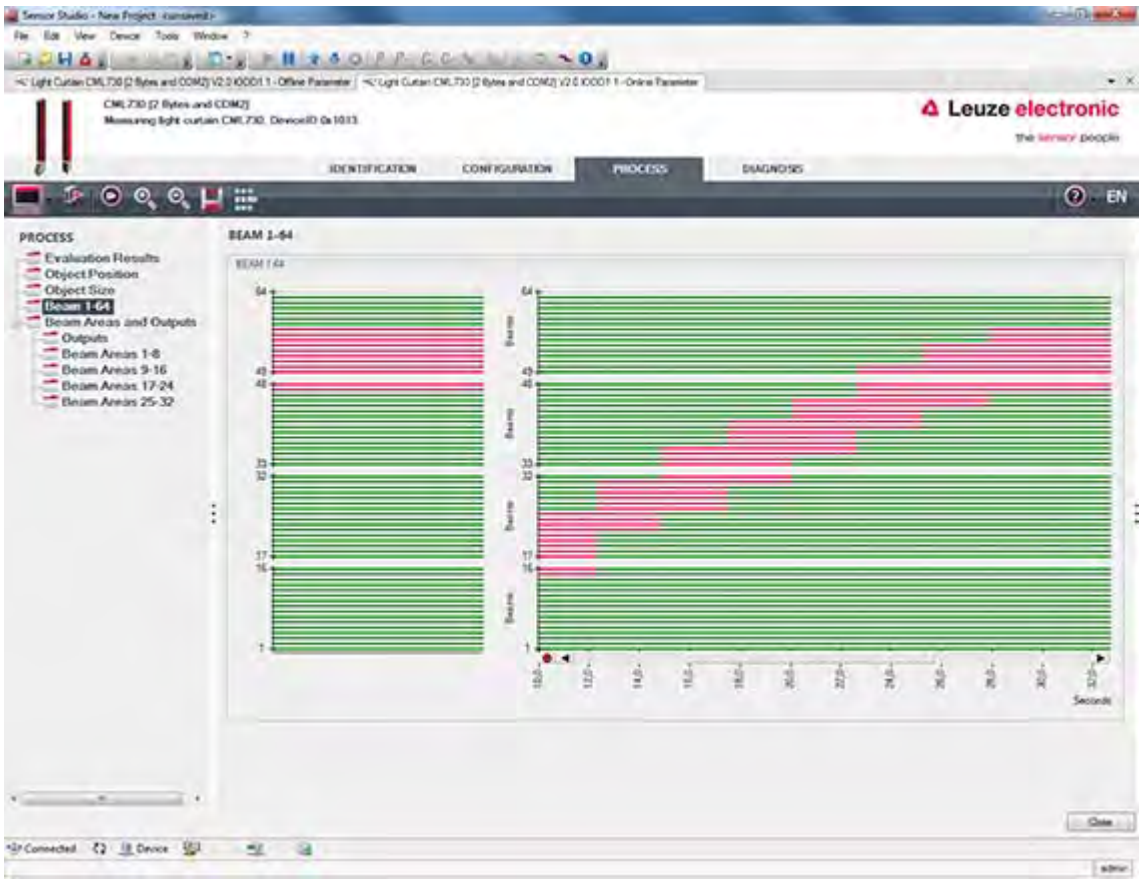


Bild 16.7: Grafische Visualisierung: Beamstream-Darstellung

16.4.5 Funktion *DIAGNOSE*

Die Funktion *DIAGNOSE* bietet folgende Kommandos.

- Gerät rücksetzen, d. h. Neustart des angeschlossenen Lichtvorhangs
- Konfiguration remanent speichern (siehe Kapitel 16.4.3)

16.4.6 *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.

17 Fehler beheben

17.1 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 19 „Service und Support“).

17.2 Betriebsanzeigen der Leuchtdioden

Tabelle 17.1: 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 17.2: 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“).

17.3 Fehlercodes im Display

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

Tabelle 17.3: 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 17.4: 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 17.5: 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 19). Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen. Parameter und Parameter-Zusammenhang überprüfen.
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.

Fehler-Code	Beschreibung	Maßnahmen
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 20.2). Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen.
RxS 0x23FB	Konfigurationsfehler Zeitverhalten. Die Pulsbreite ist größer als die Triggerzykluszeit.	Einstellung Zeitverhalten prüfen (siehe Kapitel 20.2). Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen.
RxS 0x23FC	Konfigurationsfehler Zeitverhalten. Die Messzykluszeit ist größer als die Triggerzykluszeit.	Einstellung Zeitverhalten prüfen (siehe Kapitel 20.2). Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen.

Tabelle 17.6: Schwere Fehler (können nicht korrigiert werden)

Fehler	Beschreibung	Maßnahmen
RxS 0x3003	Hardware-Fehler, Empfänger 5V-Versorgung	Gerät nach Rückspache mit Service einschicken (siehe Kapitel 19).
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.	

18 Pflegen, Instand halten und Entsorgen

18.1 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.

18.2 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 17.2).
- 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 Grenzreichweite des Lichtvorhangs leicht. Da die Grenzreichweite des Lichtvorhangs die Betriebsreichweite deutlich übersteigt, reduziert die Schutzfolie die Betriebsreichweite typischerweise nicht.

18.3 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 19).

18.3.1 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 19).

18.4 Entsorgen

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

19 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

20 Technische Daten

20.1 Allgemeine Daten

Tabelle 20.1: Optische Daten

Lichtquelle	LED (Wechsellicht)
Wellenlänge	850 nm (Infrarotlicht)

Tabelle 20.2: Messfelddaten: Grenzreichweite und Messfeldlänge CML 730i

Strahlabstand [mm]	Typ. Grenzreichweite [a] [m]		Messfeldlänge [b] [mm]	
	min.	max.	min.	max.
5	0,1	6,0	160	2960
10	0,2	12,0	160	2880
20	0,2	12,0	150	2870
40	0,2	12,0	290	2850

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

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

Tabelle 20.3: Betriebsreichweiten CML 730i

Strahlabstand [mm]	Betriebsreichweite [m] Parallelstrahl		Betriebsreichweite [m] Diagonalstrahl		Betriebsreichweite [m] Kreuzstrahl	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
5	0,1	4,5	0,2	3,5	0,2	3,0
10	0,3	9,5	0,3	7,0	0,3	6,0
20	0,3	9,5	0,5	7,0	0,5	6,0
40	0,3	9,5	1,0	7,0	1,0	6,0

HINWEIS

Reduzierte Betriebsreichweite bei Empfindlichkeit „Erkennung transparenter Medien“!

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

0,3 m … 3,5 m bei Strahlabstand ab 10 mm und Parallelstrahl-Betrieb

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

Tabelle 20.4: Profil- und Messfeldlängen CML 730i

Messfeldlänge B [mm] bei Strahlabstand A 5 mm	Messfeldlänge B [mm] bei Strahlabstand A 10 mm	Messfeldlänge B [mm] bei Strahlabstand A 20 mm	Messfeldlänge B [mm] bei Strahlabstand A 40 mm	Profillänge L [mm]
160	160	150	-	168
240	-	-	-	248
320	320	310	290	328
400	-	-	-	408
480	480	470	-	488
560	-	-	-	568
640	640	630	610	648
720	-	-	-	728
800	800	790		808
880	-	-	-	888
960	960	950	930	968
1040	-	-	-	1048
1120	1120	1110	-	1128
1200	-	-	-	1208
1280	1280	1270	1250	1288
1360	-	-	-	1368
1440	1440	1430	-	1448
1520	-	-	-	1528
1600	1600	1590	1570	1608
1680	-	-	-	1688
1760	1760	1750	-	1768
1840	-	-	-	1848
1920	1920	1910	1890	1928
2000	-	-	-	2008
2080	2080	2070	-	2088
2160	-	-	-	2168
2240	2240	2230	2210	2248
2320	-	-	-	2328
2400	2400	2390	-	2408
2480	-	-	-	2488
2560	2560	2550	2530	2568

Messfeldlänge B [mm] bei Strahlabstand A 5 mm	Messfeldlänge B [mm] bei Strahlabstand A 10 mm	Messfeldlänge B [mm] bei Strahlabstand A 20 mm	Messfeldlänge B [mm] bei Strahlabstand A 40 mm	Profillänge L [mm]
2640	-	-	-	2648
2720	2720	2710	-	2728
2800	-	-	-	2808
2880	2880	2870	2850	2888
2960	-	-	-	2968

Tabelle 20.5: Daten zu Zeitverhalten CML 730i

Ansprechzeit pro Strahl [a)]	10 µs
Bereitschaftsverzögerung	≤ 1,5 s

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

Tabelle 20.6: Elektrische Daten

Betriebsspannung U_B	18 … 30 VDC (inkl. Restwelligkeit)
Restwelligkeit	≤ 15 % innerhalb der Grenzen von U_B
Leerlaufstrom	siehe Tabelle 0.23

Tabelle 20.7: Leerlaufstrom CML 730i

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
1920	435	650	365
2880	600	780	500
Erhöhte Stromaufnahme bei PROFINET-Geräten	70 mA zusätzlich	100 mA zusätzlich	50 mA zusätzlich

Tabelle 20.8: Schnittstellendaten

Ein-/Ausgänge	2 oder 4 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) CANopen (max. 1 MBit/s) PROFIBUS (max. 3 MBit/s) PROFINET (max. 10/100 MBit/s) RS 485 Modbus (921 kBit/s)

Tabelle 20.9: Mechanische Daten

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

Tabelle 20.10: 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 Kurzschlussschutz für alle Ausgänge (hierzu externe Schutzbeschaltung für induktive Last vorsehen!)

Tabelle 20.11: Zertifizierungen

Schutzart	IP 65
Schutzklasse	III
Zulassungen	UL 508, CSA C22.2 No.14 Lichtquelle: Freie Gruppe (nach EN 62471)
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.

20.2 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 Einschaltschwelle, 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 730i = 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

Beispiel: Zykluszeit = 192 Strahlen x 0,01 ms + 0,20 ms = 2,22 ms

Im Diagonalstrahlmodus berechnet sich die Strahlanzahl (n) auf das Doppelte der physikalischen Achsanzahl weniger Eins. (n = 2 x i - 1)

Im Kreuzstrahlmodus berechnet sich die Strahlanzahl (n) auf das Dreifache der physikalischen Achsanzahl weniger Zwei (n = 3 x i - 2)

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 20.12: Profil- und Messfeldlängen, Zykluszeiten für CML 730i

Messfeldlänge B [mm] bei Strahlabstand A 5 [mm]	Zykluszeit [ms]	Messfeldlänge B [mm] bei Strahlabstand A] 10 [mm]	Zykluszeit [ms]	Messfeldlänge B [mm] bei Strahlabstand A 20 [mm]	Zykluszeit [ms]	Messfeldlänge B [mm] bei Strahlabstand A 40 [mm]	Zykluszeit [ms]	Profillänge L [mm]
160	1,00	160	1,00	150	1,00	-	-	168
240	1,00	-	-	-	-	-	-	248
320	1,00	320	1,00	310	1,00	290	1,00	328
400	1,00	-	-	-	-	-	-	408
480	1,16	480	1,00	470	1,00	-	-	488
560	1,36	-	-	-	-	-	-	568
640	1,48	640	1,00	630	1,00	610	1,00	648
720	1,68	-	-	-	-	-	-	728
800	1,80	800	1,00	790	1,00			808
880	1,96	-	-	-	-	-	-	888
960	2,12	960	1,16	950	1,00	930	1,00	968
1040	2,28	-	-	-	-	-	-	1048
1120	2,40	1120	1,32	1110	1,00	-	-	1128
1200	2,60	-	-	-	-	-	-	1208
1280	2,76	1280	1,48	1270	1,00	1250	1,00	1288
1360	3,92	-	-	-	-	-	-	1368
1440	3,08	1440	1,64	1430	1,00	-	-	1448
1520	3,24	-	-	-	-	-	-	1528
1600	3,40	1600	1,80	1590	1,00	1570	1,00	1608
1680	3,56	-	-	-	-	-	-	1688
1760	3,62	1760	1,96	1750	1,08	-	-	1768
1840	4,88	-	-	-	-	-	-	1848
1920	4,04	1920	2,12	1910	1,16	1890	1,00	1928
2000	4,20	-	-	-	-	-	-	2008
2080	4,36	2080	2,28	2070	1,24	-	-	2088
2160	4,52	-	-	-	-	-	-	2168
2240	4,68	2240	2,44	2230	1,32	2210	1,00	2248

Messfeldlänge B [mm]		Messfeldlänge B [mm]		Messfeldlänge B [mm]		Messfeldlänge B [mm]		Profillänge L [mm]
bei Strahlab-stand A 5 [mm]	Zykluszeit [ms]	bei Strahlab-stand A] 10 [mm]	Zykluszeit [ms]	bei Strahlab-stand A 20 [mm]	Zykluszeit [ms]	bei Strahlab-stand A 40 [mm]	Zykluszeit [ms]	
2320	4,84	-	-	-	-	-	-	2328
2400	5,00	2400	2,60	2390	1,40	-	-	2408
2480	5,16	-	-	-	-	-	-	2488
2560	5,32	2560	2,76	2550	1,48	2530	1,00	2568
2640	5,48	-	-	-	-	-	-	2648
2720	5,64	2720	2,92	2710	1,56	-	-	2728
2800	5,80	-	-	-	-	-	-	2808
2880	5,96	2880	3,18	2870	1,64	2850	1,00	2888
2960	6,12	-	-	-	-	-	-	2968

Grenzen der Erfassung von Objekten

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

- Strahlauflösung 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:

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

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

oder

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

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.

20.3 Minimaler Objektdurchmesser bei nicht bewegten Objekten

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

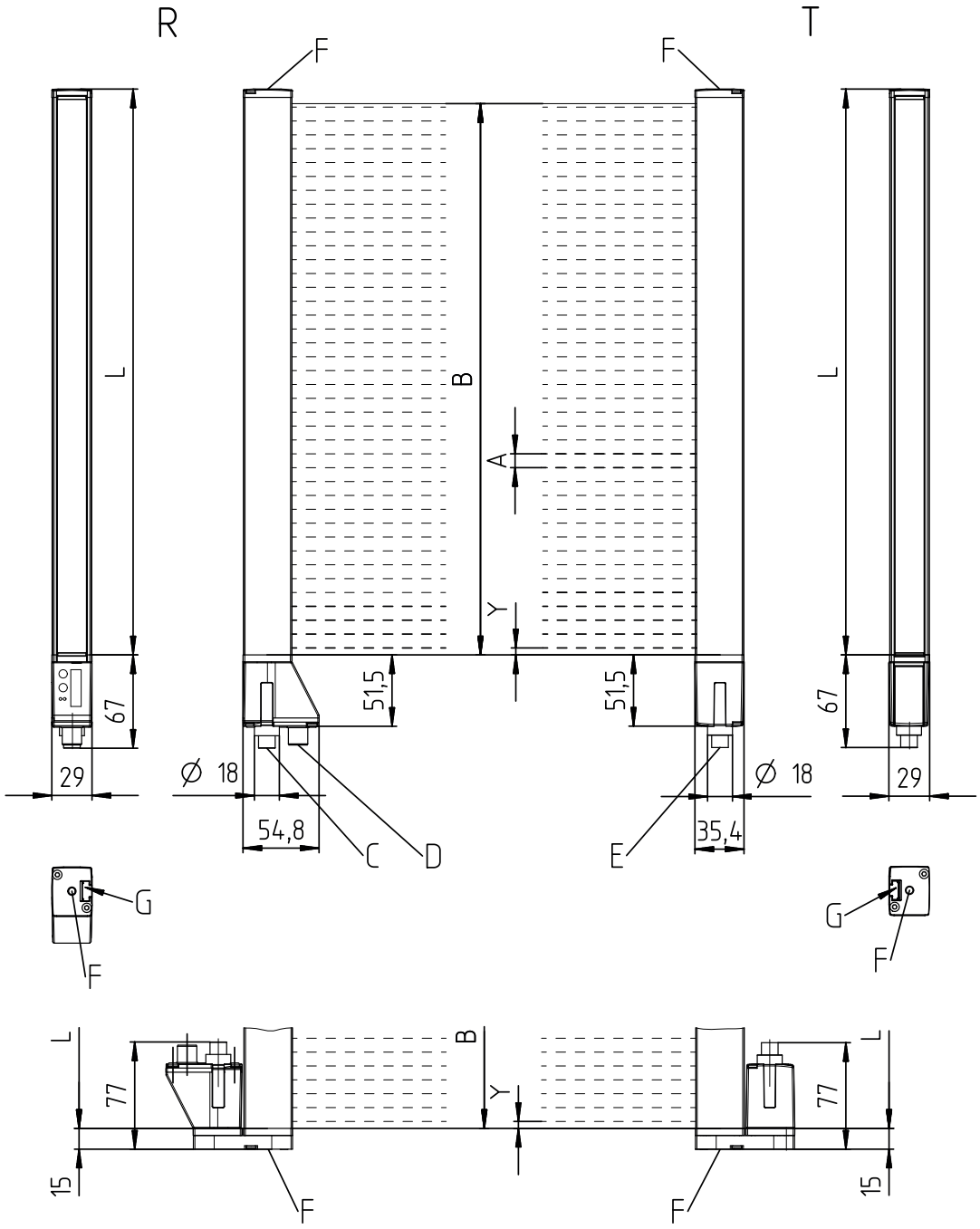
Mindestobjektdurchmesser bei Strahlbetriebsart „Parallel“:

Der minimale Objektdurchmesserhängt 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 Strahlbetriebart „Kreuzstrahl“!
↳ In der Strahlbetriebsart „Kreuzstrahl“ reduziert sich der Objektdurchmesser im Mittenbereich auf 1/2 x Strahlabstand.

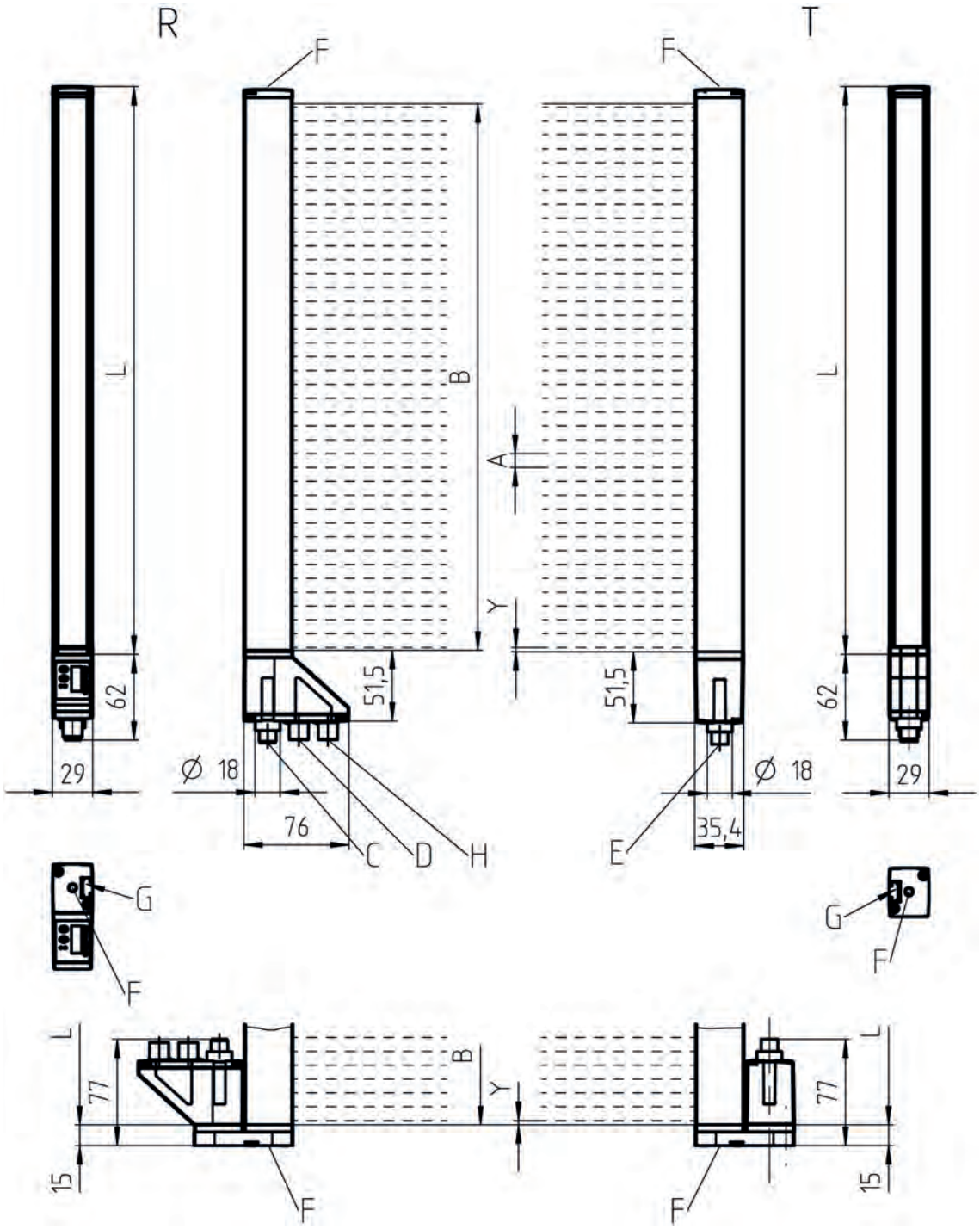
20.4 Maßzeichnungen



alle Maße in mm

A	Strahlabstand (siehe Kapitel 20.1)
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
D	PROFIBUS-/CANopen-/RS485-Geräte: Feldbusanschluss (Y-Leitung)
E	Verbindung zum Empfänger
F	Gewinde M6
G	Befestigungsnut
L	Profillänge (siehe Tabelle 20.4)
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 20.1: CML 700i mit axialem bzw. mit rückseitigem Steckverbinderabgang

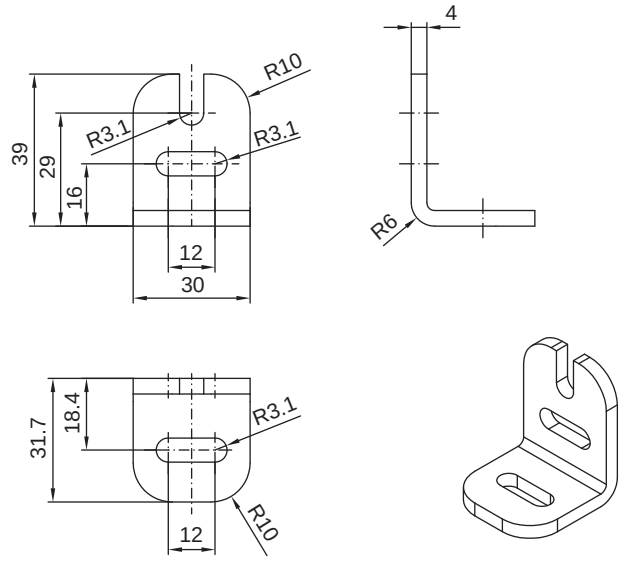


alle Maße in mm

A	Strahlabstand (siehe Kapitel 20.1)
B	Messfeldlänge
C	Power In/Out + Senderverbindung
D	PROFINET BUS IN-Anschluss
E	Verbindung zum Empfänger
F	Gewinde M6
G	Befestigungsnut
H	PROFINET BUS OUT-Anschluss
L	Profillänge (siehe Tabelle 20.4)
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

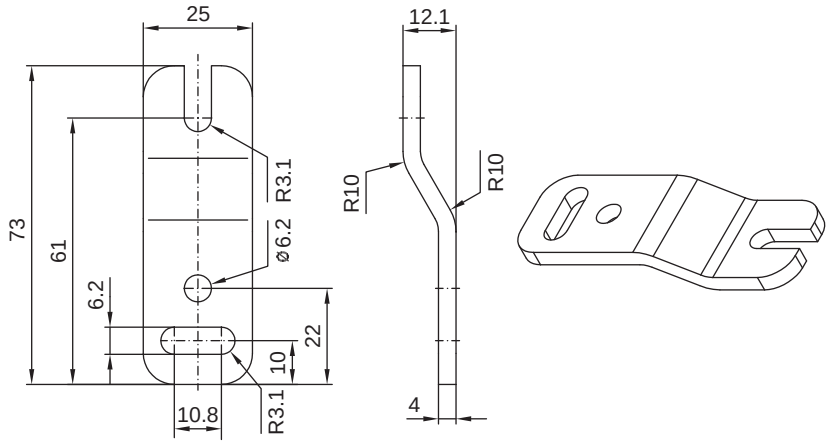
Bild 20.2: CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle

20.5 Maßzeichnungen Zubehör



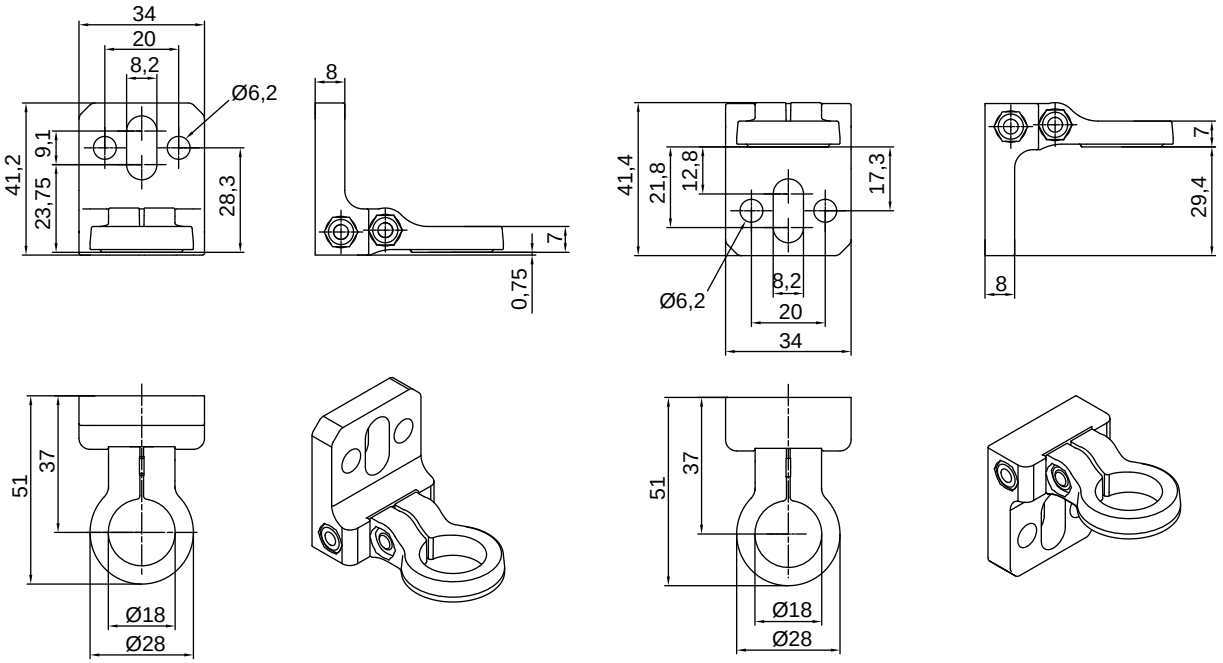
alle Maße in mm

Bild 20.3: Winkelhalterung BT-2L



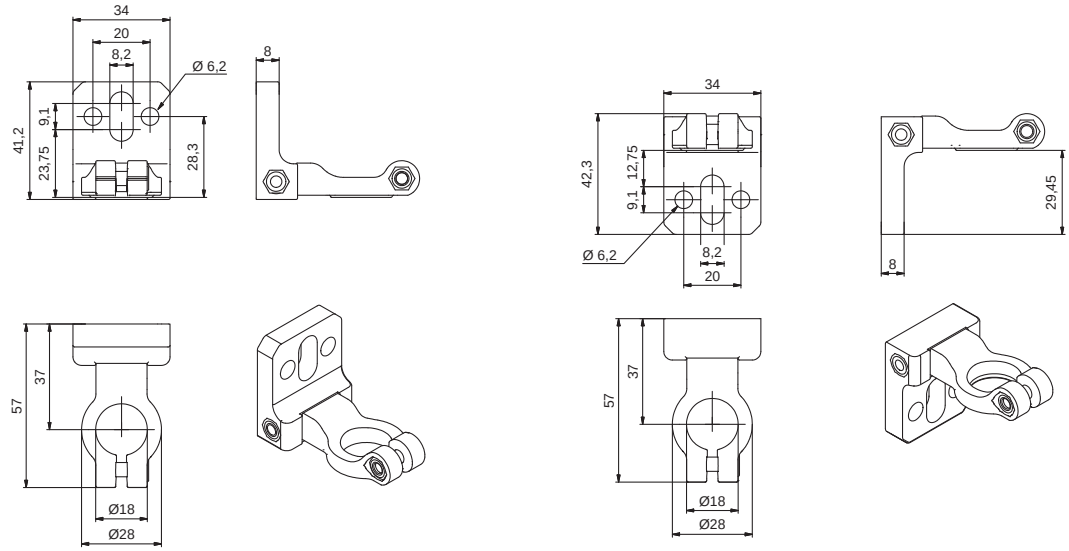
alle Maße in mm

Bild 20.4: Parallelhalterung BT-2Z



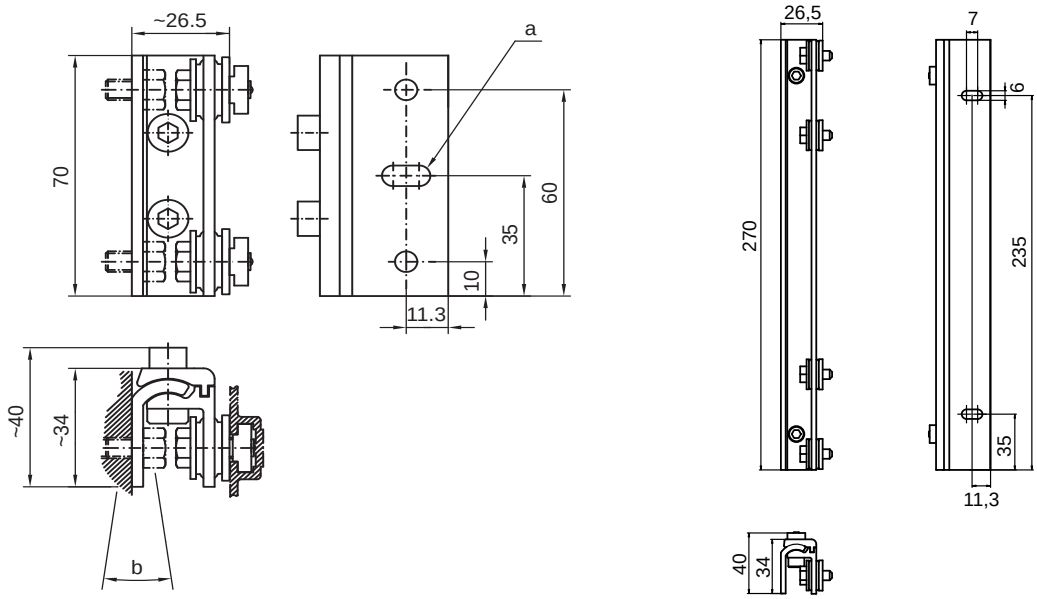
alle Maße in mm

Bild 20.5: Drehhalterung BT-2R1 (in zwei Montage-Ansichten)



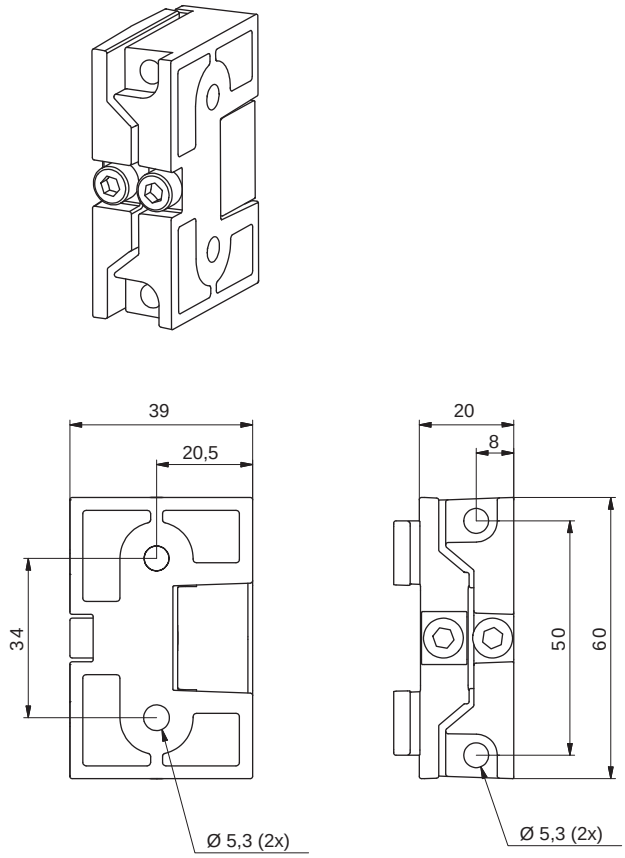
alle Maße in mm

Bild 20.6: Drehhalterung BT-2HF



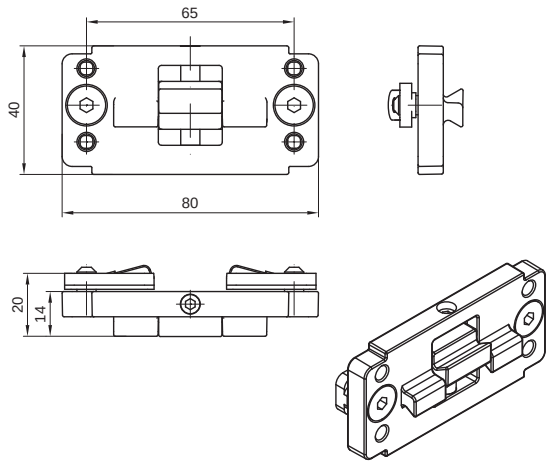
alle Maße in mm

Bild 20.7: Schwenkhalterungen BT-2SSD und BT-2SSD-270



alle Maße in mm

Bild 20.8: Schwenkhalterungen BT-2SB10/BT-2SB10-S



alle Maße in mm

Bild 20.9: Klemmhalterung BT-2P40

21 Bestellhinweise und Zubehör

21.1 Nomenklatur

Artikelbezeichnung:

CMLbbbi- fss-xxxx.akkkooo-eeeppp

Tabelle 21.1: 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.	

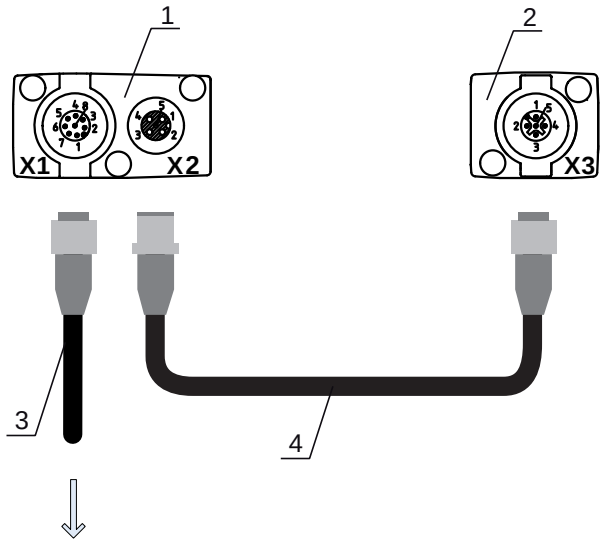
Tabelle 21.2: Messfeldlängen

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 21.3: 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, Explosionschutz (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

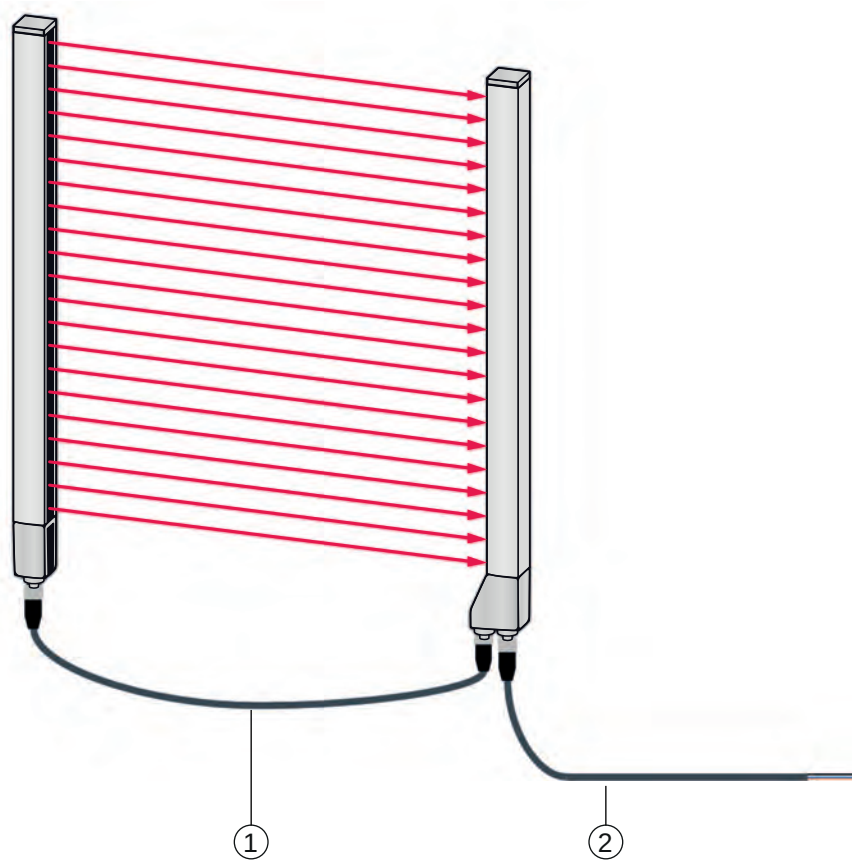
21.2 Zubehör – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle



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

Bild 21.1: Elektrischer Anschluss – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle

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



1 X2/X3 Verbindungsleitung (Synchronisation Sender – Empfänger), siehe Tabelle 21.5
2 X1-Anschlussleitung (IO-Link/Analog-Signal, Digital IO, Power zum Anschluss an Steuerung im Schaltschrank), siehe Tabelle 21.4

Bild 21.2: IO-Link-Schnittstelle (Analog)

Tabelle 21.4: 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 21.2		
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

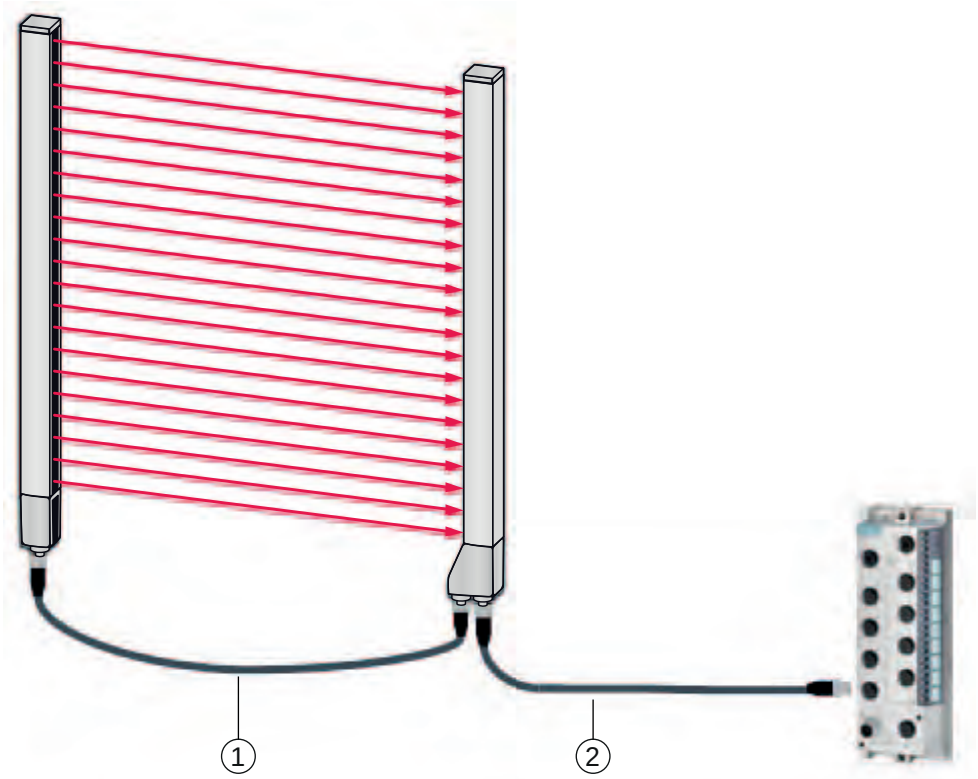
- Pin1 = weiß
- Pin2 = braun
- Pin3 = grün
- Pin4 = gelb
- Pin5 = grau
- Pin6 = rosa
- Pin7 = blau
- Pin8 = rot

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

Tabelle 21.5: X2/X3-Leitungszubehör – CML 700i mit IO-Link-/Analogschnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
X2/X3 Verbindungsleitungen für CML 700i (Synchronisation Sender – Empfänger); siehe Bild 21.2		
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

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



1 X2/X3 Verbindungsleitungen (Synchronisation Sender – Empfänger), siehe Tabelle 21.7
2 X1-Anschlussleitung (IO-Link, Power zum IO-Link-Master mit M12-Anschlüssen), siehe Tabelle 21.6

Bild 21.3: IO-Link-Schnittstelle (Anschluss zum IO-Link-Master)

Tabelle 21.6: 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 21.3		
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

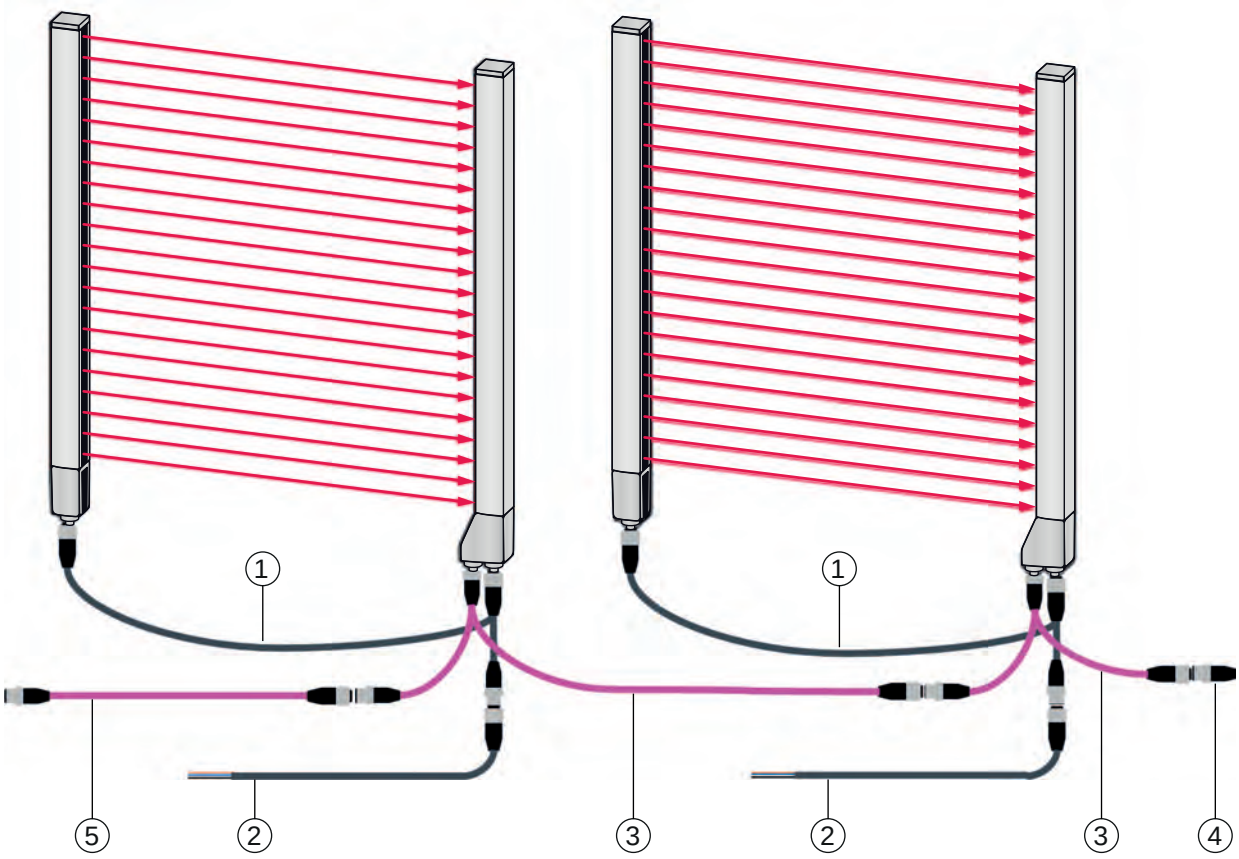
Tabelle 21.7: X2/X3-Leitungszubehör – CML 700i mit IO-Link-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
X2/X3 Verbindungsleitungen für CML 700i (Synchronisation Sender – Empfänger); siehe Bild 21.3		
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

21.3 Zubehör – CML 700i mit CANopen-, PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle

21.3.1 CANopen-Schnittstelle



1 Y-Verbindungsleitung (Synchronisation Sender – Empfänger (X1/X3) + Power), siehe Tabelle 21.8
2 Anschlussleitung (PWR IN/Digital IO), siehe Tabelle 21.9
3 CANopen Y-Feldbusleitung X2 (BUS IN/BUS OUT), siehe Tabelle 21.10
4 CANopen Abschlusswiderstand, siehe Tabelle 21.11
5 CANopen Verbindungsleitung, siehe Tabelle 21.12

Bild 21.4: CANopen-Schnittstelle

Tabelle 21.8: X1/X3-Leitungszubehör – CML 700i mit CANopen-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
X1/X3 Y-Anschluss- und Synchronisationsleitungen für CML 700i (Synchronisation Sender – Empfänger (X1/X3) + Power); siehe Bild 21.4		
50118182	K-Y1 M12A-2m-M12A-S-PUR	Y-Verbindungsleitung: Duobuchse M12 (Empfänger X3), 8-polig, A-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 150 mm, M12-Stecker, 5-polig (Power); PUR-Leitung geschirmt, Länge 2.000 mm, M12-Buchse, 5-polig (Sender)
50118183	K-Y1 M12A-5m-M12A-S-PUR	Y-Verbindungsleitung: Duobuchse M12 (Empfänger X3), 8-polig, A-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 150 mm, M12-Stecker, 5-polig (Power); PUR-Leitung geschirmt, Länge 5.000 mm, M12-Buchse, 5-polig (Sender)
50122336	K-Y1 M12A-10m-M12A-S-PUR	Y-Verbindungsleitung: Duobuchse M12 (Empfänger X3), 8-polig, A-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 150 mm, M12-Stecker, 5-polig (Power); PUR-Leitung geschirmt, Länge 10.000 mm, M12-Buchse, 5-polig (Sender)
50122337	K-Y1 M12A-20m-M12A-S-PUR	Y-Verbindungsleitung: Duobuchse M12 (Empfänger X3), 8-polig, A-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 150 mm, M12-Stecker, 5-polig (Power); PUR-Leitung geschirmt, Länge 20.000 mm, M12-Buchse, 5-polig (Sender)

Tabelle 21.9: PWR IN/Digitale IO Leitungszubehör – CML 700i mit CANopen-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
X1 kurzes offenes Ende der Y-Verbindungsleitung für CML 700i (PWR IN/Digital IO); siehe Bild 21.4		
50132077	KD U-M12-5A-V1-020	Anschlussleitung: M12-Buchse, 5-polig, A-kodiert; PVC-Leitung, Länge 2 m, offenes Leitungsende
678055	CB-M12-5000E-5GF	Anschlussleitung: Länge 5 m; geschirmt; PUR Mantel
678056	CB-M12-10000E-5GF	Anschlussleitung: Länge 10 m; geschirmt; PUR Mantel
678057	CB-M12-15000E-5GF	Anschlussleitung: Länge 15 m; geschirmt; PUR Mantel
678058	CB-M12-25000E-5GF	Anschlussleitung: Länge 25 m; geschirmt; PUR Mantel

PWR IN/Digitale IO Leitungszubehör: Aderfarben

- Pin1 = braun
- Pin2 = weiss
- Pin3 = blau
- Pin4 = schwarz
- Pin5 = grau

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

Tabelle 21.10: X2-Leitungszubehör – CML 700i mit CANopen-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
X2 Y-Feldbusleitungen CANopen für CML 700i (BUS IN, BUS OUT); siehe Bild 21.4		
50118185	K-YCN M12A-M12A-S-PUR	Y-Verbindungsleitung CANopen: Duobuchse M12, 5-polig, A-kodiert (Empfänger X2); PUR-Leitung geschirmt, Länge 250 mm an M12-Stecker, 5-polig (BUS IN); PUR-Leitung geschirmt, Länge 350 mm, M12-Buchse, 5-polig (BUS OUT)
50118184	K-YCN M12A-5m-M12A-S-PUR	Y-Verbindungsleitung CANopen: Duobuchse M12, 5-polig, A-kodiert (Empfänger X2); PUR-Leitung geschirmt, Länge 250 mm an M12-Stecker, 5-polig (BUS IN); PUR-Leitung geschirmt, Länge 5.000 mm, M12-Buchse, 5-polig (BUS OUT)

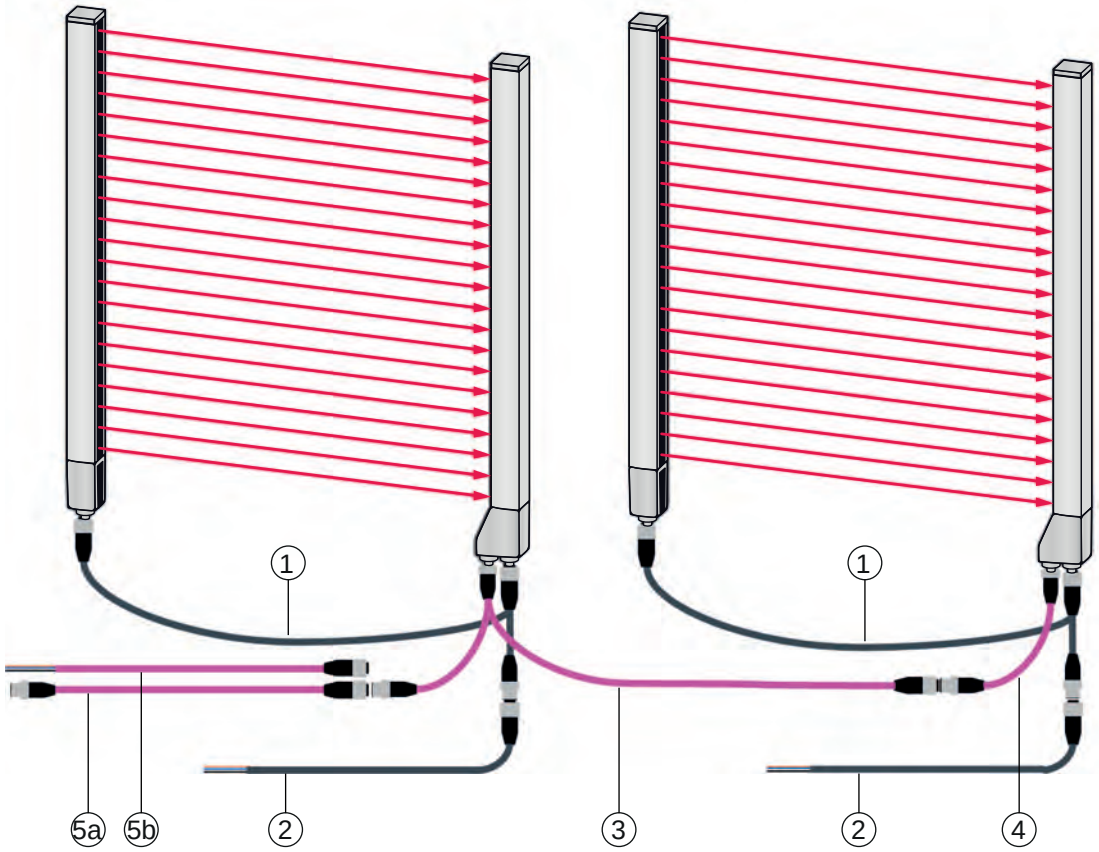
Tabelle 21.11: Terminierung/Busabschluss-Zubehör – CML 700i mit CANopen-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
Terminierung/Busabschluss für CML 700i (Abschlusswiderstand); siehe Bild 21.4		
50040099	TS 01-5-SA	Terminierungssteckverbinder für CANopen-Schnittstelle (BUS OUT), mit integriertem Abschlusswiderstand

Tabelle 21.12: Leitungszubehör – CML 700i mit CANopen-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
Verbindungsleitungen CANopen für CML 700i; siehe Bild 21.4		
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

21.3.2 PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle



1 Y-Verbindungsleitung (Synchronisation Sender – Empfänger (X1/X3 + Power), siehe Tabelle 21.13
2 Anschlussleitung (PWR IN/Digital IO), siehe Tabelle 21.14
3 PROFIBUS/RS 485 Modbus Y-Feldbusleitung X2 (BUS IN/BUS OUT), siehe Tabelle 21.15
4 PROFIBUS/RS 485 Modbus Verbindungsleitung mit Abschlusswiderstand, siehe Tabelle 21.18
5a PROFIBUS/RS 485 Modbus Verbindungsleitung (BUS IN); siehe Tabelle 21.16
5b PROFIBUS/RS 485 Modbus Verbindungsleitung (BUS IN); siehe Tabelle 21.17

Bild 21.5: PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle

Tabelle 21.13: X1/X3-Leitungszubehör – CML 700i mit PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
X1/X3 Y-Anschluss- und Synchronisationsleitungen für CML 700i (Synchronisation Sender – Empfänger (X1/X3 + Power)); siehe Bild 21.5		
50118182	K-Y1 M12A-2m-M12A-S-PUR	Y-Verbindungsleitung: Duobuchse M12 (Empfänger X3), 8-polig, A-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 150 mm, M12-Stecker, 5-polig (Power); PUR-Leitung geschirmt, Länge 2.000 mm, M12-Buchse, 5-polig (Sender)

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
50118183	K-Y1 M12A-5m-M12A-S-PUR	Y-Verbindungsleitung: Duobuchse M12 (Empfänger X3), 8-polig, A-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 150 mm, M12-Stecker, 5-polig (Power); PUR-Leitung geschirmt, Länge 5.000 mm, M12-Buchse, 5-polig (Sender)
50122336	K-Y1 M12A-10m-M12A-S-PUR	Y-Verbindungsleitung: Duobuchse M12 (Empfänger X3), 8-polig, A-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 150 mm, M12-Stecker, 5-polig (Power); PUR-Leitung geschirmt, Länge 10.000 mm, M12-Buchse, 5-polig (Sender)
50122337	K-Y1 M12A-20m-M12A-S-PUR	Y-Verbindungsleitung: Duobuchse M12 (Empfänger X3), 8-polig, A-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 150 mm, M12-Stecker, 5-polig (Power); PUR-Leitung geschirmt, Länge 20.000 mm, M12-Buchse, 5-polig (Sender)

Tabelle 21.14: PWR IN/Digitale IO Leitungszubehör – CML 700i mit PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
X1 kurzes offenes Ende der Y-Verbindungsleitung für CML 700i (PWR IN/Digital IO); siehe Bild 21.5		
50132077	KD U-M12-5A-V1-020	Anschlussleitung: M12-Buchse, 5-polig, A-kodiert; PVC-Leitung, Länge 2 m, offenes Leitungsende
678055	CB-M12-5000E-5GF	Anschlussleitung: Länge 5 m; geschirmt; PUR Mantel
678056	CB-M12-10000E-5GF	Anschlussleitung: Länge 10 m; geschirmt; PUR Mantel
678057	CB-M12-15000E-5GF	Anschlussleitung: Länge 15 m; geschirmt; PUR Mantel
678058	CB-M12-25000E-5GF	Anschlussleitung: Länge 25 m; geschirmt; PUR Mantel

PWR IN/Digitale IO Leitungszubehör: Aderfarben

- Pin1 = braun
- Pin2 = weiss
- Pin3 = blau
- Pin4 = schwarz
- Pin5 = grau

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

Tabelle 21.15: X2-Leitungszubehör – CML 700i mit PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
X2 Y-Feldbusleitungen PROFIBUS/RS 485 Modbus für CML 700i (X2, BUS IN, BUS OUT, potentialfrei), siehe Bild 21.5		
50123263	K-YPB M12A-M12A-S-PUR	Y-Verbindungsleitung PROFIBUS: Duostecker M12 axial, 5-polig (2 Adern), B-kodiert (Empfänger X2); PUR-Leitung geschirmt, Länge 250 mm an M12-Stecker, 5-polig (2 Adern; BUS IN); PUR-Leitung geschirmt, Länge 350 mm an M12-Buchse, 5-polig (2 Adern; BUS OUT)
50123265	K-YPB M12A-5m-M12A-S-PUR	Y-Verbindungsleitung PROFIBUS: Duostecker M12 axial, 5-polig (2 Adern), B-kodiert (Empfänger X2); PUR-Leitung geschirmt, Länge 250 mm an M12-Stecker, 5-polig (2 Adern; BUS IN); PUR-Leitung geschirmt, Länge 5.000 mm an M12-Buchse, 5-polig (2 Adern; BUS OUT)

Tabelle 21.16: Leitungszubehör – CML 700i mit PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
Verbindungsleitungen für CML 700i (BUS IN); siehe Bild 21.5		
50135252	KDS PB-M12-4A-M12-4A-P3-010	Verbindungsleitung, M12-Stecker, 4-polig, B-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 1.000 mm; M12-Buchse axial, 4-polig, B-kodiert
50135253	KDS PB-M12-4A-M12-4A-P3-020	Verbindungsleitung, M12-Stecker, 4-polig, B-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 2.000 mm; M12-Buchse axial, 4-polig, B-kodiert
50135254	KDS PB-M12-4A-M12-4A-P3-050	Verbindungsleitung, M12-Stecker, 4-polig, B-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 5.000 mm; M12-Buchse axial, 4-polig, B-kodiert
50135255	KDS PB-M12-4A-M12-4A-P3-100	Verbindungsleitung, M12-Stecker, 4-polig, B-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 10.000 mm; M12-Buchse axial, 4-polig, B-kodiert
50135256	KDS PB-M12-4A-M12-4A-P3-150	Verbindungsleitung, M12-Stecker, 4-polig, B-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 15.000 mm; M12-Buchse axial, 4-polig, B-kodiert
50135257	KDS PB-M12-4A-M12-4A-P3-300	Verbindungsleitung, M12-Stecker, 4-polig, B-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 30.000 mm; M12-Buchse axial, 4-polig, B-kodiert

Tabelle 21.17: Leitungszubehör – CML 700i mit PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
Anschlussleitungen für CML 700i (BUS IN); siehe Bild 21.5		
50135242	KD PB-M12-4A-P3-020	Anschlussleitung: M12-Buchse, 5-polig (2 Adern), B-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 2.000 mm; offenes Leitungsende
50135243	KD PB-M12-4A-P3-050	Anschlussleitung: M12-Buchse, 5-polig (2 Adern), B-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 5.000 mm; offenes Leitungsende
50135244	KD PB-M12-4A-P3-100	Anschlussleitung: M12-Buchse, 5-polig (2 Adern), B-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 10.000 mm; offenes Leitungsende
50135245	KD PB-M12-4A-P3-150	Anschlussleitung: M12-Buchse, 5-polig (2 Adern), B-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 15.000 mm; offenes Leitungsende

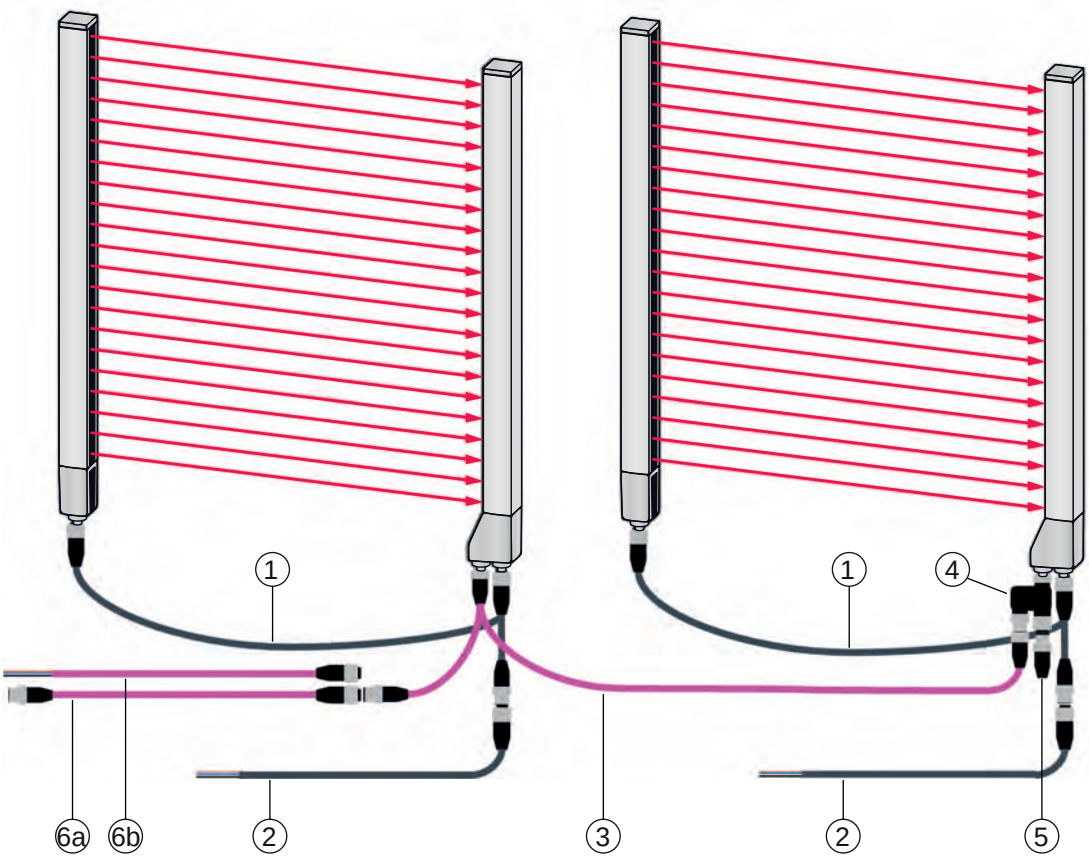
Tabelle 21.18: Verbindungsleitung/Abschlusswiderstand-Zubehör – CML 700i mit PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
Verbindungsleitung mit Abschlusswiderstand für CML 700i (X2 (Bus IN), potentialfrei), siehe Bild 21.5		
50124297	K-SSPB M12A-M12A-2P-0,3m-S-PUR	Anschlussleitung PROFIBUS: M12-Stecker, 5-polig (2 Adern), B-kodiert (BUS IN); PUR-Leitung geschirmt, Länge 300 mm; M12-Stecker, 4-polig, B-kodiert mit integrierten Abschlusswiderstand für PROFIBUS / RS 485 Modbus (Empfänger X2)

Tabelle 21.19: Leitungsdosenzubehör – CML 700i mit PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
Leitungsdose für CML 700i (zur Konfektionierung von Anschlussleitungen mit Massebezug)		
50038538	KD 02-5-BA	Leitungsdose: M12-Buchse, 5-polig, B-kodiert; selbst-konfektionierbar

21.3.3 PROFIBUS/RS 485 Modbus-Schnittstelle (Alternativer Abschlusswiderstand)



1	Y-Verbindungsleitung (Synchronisation Sender – Empfänger (X1/X3) + Power), siehe Tabelle 21.13
2	Anschlussleitung (PWR IN/Digital IO), siehe Tabelle 21.14
3	PROFIBUS/RS 485 Modbus Y-Feldbusleitung X2 (BUS IN/BUS OUT), siehe Tabelle 21.15
4	PROFIBUS/RS 485 Modbus T-Adapter für Abschlusswiderstand, siehe Tabelle 21.20
5	PROFIBUS/RS 485 Modbus Terminierungssteckverbinder/Abschlusswiderstand (BUS OUT), siehe Tabelle 21.20
6a	PROFIBUS/RS 485 Modbus Verbindungsleitung (BUS IN); siehe Tabelle 21.16
6b	PROFIBUS/RS 485 Modbus Verbindungsleitung (BUS IN); siehe Tabelle 21.17

Bild 21.6: PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle (Alternativer Abschlusswiderstand)

Tabelle 21.20: Abschlusswiderstand-Zubehör – CML 700i mit PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle

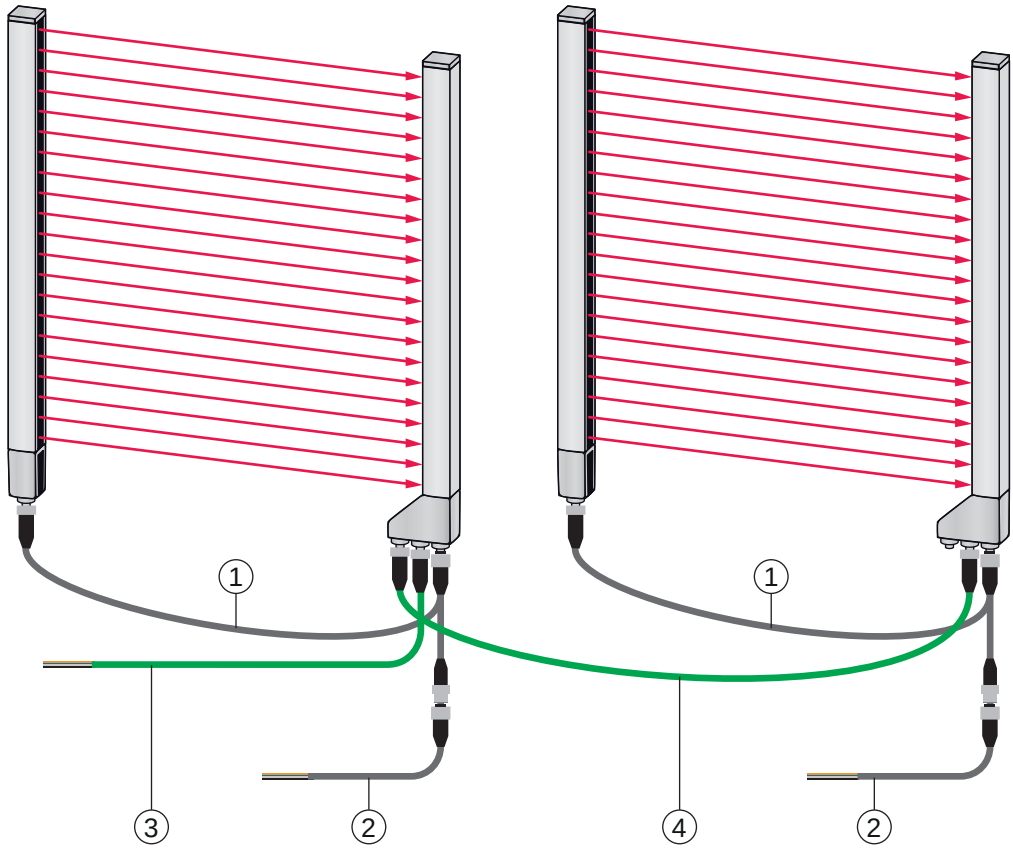
Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
T-Adapter für CML 700i (X2 (BUS IN, BUS OUT)); siehe Bild 21.6		
50109834	KDS BUS OUT M12-T-5P	T-Adapter PROFIBUS: M12-Stecker, 5-polig, B-kodiert (Empfänger X2); M12-Stecker, 5-polig, B-kodiert (BUS IN); M12-Buchse, 5-polig, B-kodiert (BUS OUT)
Abschlusswiderstand für CML 700i (BUS OUT); siehe Bild 21.6		
50038539	TS 02-4-SA	Terminierungssteckverbinder für PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle (BUS OUT), mit integriertem Abschlusswiderstand

21.3.4 PROFIBUS/RS 485 Modbus-Schnittstelle (Konfiguration mit nachfolgendem Slave)

Tabelle 21.21: Leitungszubehör – CML 700i mit PROFIBUS- oder RS 485 Modbus-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
Verbindungsleitungen für CML 700i (BUS OUT)		
50135247	KS PB-M12-4A-P3-020	Verbindungsleitung: M12-Buchse, 5-polig (2 Adern), B-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 2.000 mm; offenes Leitungsende
50135248	KS PB-M12-4A-P3-050	Verbindungsleitung: M12-Buchse, 5-polig (2 Adern), B-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 5.000 mm; offenes Leitungsende

21.4 Zubehör – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle



1 Y-Anschluss- und Synchronisationsleitung M12-Buchse/Stecker, 8-polig/5-polig), siehe Tabelle 21.22
2 Anschlussleitung (PWR IN/Digital IO), siehe Tabelle 21.23
3 PROFINET BUS IN Feldbusleitung auf offenes Ende (siehe Tabelle 21.24) oder BUS IN Feldbusleitung auf RJ45 (siehe Tabelle 21.25)
4 PROFINET BUS OUT Feldbusleitung (BUS IN/BUS OUT), siehe Tabelle 21.26

Bild 21.7: PROFINET-Schnittstelle

Tabelle 21.22: X1/X3-Leitungszubehör – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
X1/X3 Y-Anschluss- und Synchronisationsleitungen für CML 700i (Synchronisation Sender – Empfänger (X1/X3 + Power)); siehe Bild 21.7		
50118182	K-Y1 M12A-2m-M12A-S-PUR	Y-Verbindungsleitung: Duobuchse M12 (Empfänger X3), 8-polig, A-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 150 mm, M12-Stecker, 5-polig (Power); PUR-Leitung geschirmt, Länge 2.000 mm, M12-Buchse, 5-polig (Sender)
50118183	K-Y1 M12A-5m-M12A-S-PUR	Y-Verbindungsleitung: Duobuchse M12 (Empfänger X3), 8-polig, A-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 150 mm, M12-Stecker, 5-polig (Power); PUR-Leitung geschirmt, Länge 5.000 mm, M12-Buchse, 5-polig (Sender)
50122336	K-Y1 M12A-10m-M12A-S-PUR	Y-Verbindungsleitung: Duobuchse M12 (Empfänger X3), 8-polig, A-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 150 mm, M12-Stecker, 5-polig (Power); PUR-Leitung geschirmt, Länge 10.000 mm, M12-Buchse, 5-polig (Sender)
50122337	K-Y1 M12A-20m-M12A-S-PUR	Y-Verbindungsleitung: Duobuchse M12 (Empfänger X3), 8-polig, A-kodiert; PUR-Leitung geschirmt, Länge 150 mm, M12-Stecker, 5-polig (Power); PUR-Leitung geschirmt, Länge 20.000 mm, M12-Buchse, 5-polig (Sender)

Tabelle 21.23: PWR IN/Digitale IO Leitungszubehör – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
X1 kurzes offenes Ende der Y-Verbindungsleitung für CML 700i (PWR IN/Digital IO); siehe Bild 21.7		
50104555	K-D M12A-5P-2m-PVC	Anschlussleitung: M12-Buchse, 5-polig, A-kodiert; PVC-Leitung, Länge 2.000 mm, offenes Leitungsende
50133830	KD S-M12-5A-P1-050	Anschlussleitung: Länge 5 m; geschirmt; PUR Mantel
50133861	KD S-M12-5A-P1-100	Anschlussleitung: Länge 10 m; geschirmt; PUR Mantel
678057	CB-M12-15000E-5GF	Anschlussleitung: Länge 15 m; geschirmt; PUR Mantel
678058	CB-M12-25000E-5GF	Anschlussleitung: Länge 25 m; geschirmt; PUR Mantel

PWR IN/Digitale IO Leitungszubehör: Aderfarben

- Pin1 = braun
- Pin2 = weiss
- Pin3 = blau
- Pin4 = schwarz
- Pin5 = grau

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

Tabelle 21.24: X2A-Leitungszubehör – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
X2A BUS IN-Feldbusleitung auf offenes Ende – M12-Stecker für BUS IN, axialer Leitungsabgang, offenes Leitungsende, siehe Bild 21.7		
50135073	KS ET-M12-4A-P7-020	BUS IN-Feldbusleitung, Länge 2 m
50135074	KS ET-M12-4A-P7-050	BUS IN-Feldbusleitung, Länge 5 m
50135075	KS ET-M12-4A-P7-100	BUS IN-Feldbusleitung, Länge 10 m
50135076	KS ET-M12-4A-P7-150	BUS IN-Feldbusleitung, Länge 15 m
50135077	KS ET-M12-4A-P7-300	BUS IN-Feldbusleitung, Länge 30 m

Tabelle 21.25: X2A-Leitungszubehör – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
X2A BUS IN-Feldbusleitung auf RJ45 – M12-Stecker für BUS IN, auf RJ45, siehe Bild 21.7		
50135080	KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-020	BUS IN-Feldbusleitung (auf RJ45), Länge 2 m
50135081	KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-050	BUS IN-Feldbusleitung (auf RJ45), Länge 5 m
50135082	KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-100	BUS IN-Feldbusleitung (auf RJ45), Länge 10 m
50135083	KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-150	BUS IN-Feldbusleitung (auf RJ45), Länge 15 m
50135084	KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-300	BUS IN-Feldbusleitung (auf RJ45), Länge 30 m

Tabelle 21.26: X2A/X2B-Leitungszubehör – CML 700i mit PROFINET-Schnittstelle

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
X2A/X2B BUS OUT-Feldbusleitung (BUS IN/BUS OUT) auf M12 – M12-Stecker + M12-Stecker für BUS OUT auf BUS IN, siehe Bild 21.7		
50106899	KB ET-2000-SSA	BUS OUT-Feldbusleitung, Länge 2 m
50106900	KB ET-5000-SSA	BUS OUT-Feldbusleitung, Länge 5 m
50106901	KB ET-10000-SSA	BUS OUT-Feldbusleitung, Länge 10 m
50106902	KB ET-15000-SSA	BUS OUT-Feldbusleitung, Länge 15 m
50106905	KB ET-30000-SSA	BUS OUT-Feldbusleitung, Länge 30 m

21.5 Zubehör – Befestigungstechnik

Tabelle 21.27: 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, ± 8°, 70 mm lang, 2 Stück
429059	BT-4SSD	Schwenkhalterung mit Schwingungsdämpfung ± 8°, 70 mm lang, 4 Stück
429049	BT-2SSD-270	Schwenkhalterung mit Schwingungsdämpfung, ± 8°, 270 mm lang, 2 Stück
424422	BT-2SB10	Schwenkhalterung, ± 8°, 2 Stück
424423	BT-2SB10-S	Schwenkhalterung mit Schwingungsdämpfung, ± 8°, 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

21.6 Zubehör – PC-Anschluss

Tabelle 21.28: 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

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
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

21.7 Zubehör – Schutzfolie

Tabelle 21.29: Schutzfolie

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

21.8 Zubehör – Gerätesäulen

Nur für Geräte mit Steckverbinderabgang axial

Tabelle 21.30: 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

21.9 Zubehör – Freiblasvorrichtung

Die Freiblasvorrichtung erzeugt mit ihrem Querstromlüfter einen dauerhaften Sperrluftstrom über die gesamte Messfeldlänge des Empfängers oder Senders eines Lichtvorhangs. So lassen sich herabfallende trockene Verschmutzungen vom Gerätefenster fernhalten.

Tabelle 21.31: Zubehör – Freiblasvorrichtung

Art.-Nr.	Artikelbezeichnung	Beschreibung
50146224	BT 706M-APCXL	Für Messlänge Lichtvorhang (ML LV) ≤ 600 mm
50146225	BT 708M-APCXL	600 mm < ML LV ≤ 800 mm
50146226	BT 709M-APCXL	800 mm < ML LV ≤ 960 mm
50146227	BT 712M-APCXL	960 mm < ML LV ≤ 1200 mm
50146228	BT 716M-APCXL	1200 mm < ML LV ≤ 1600 mm

21.10 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 21.27).

22 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.

BSD-Disclaimer für Modbus

Copyright (c) 2006 Christian Walter <wolti@sil.at>
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions, and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED.

IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.