

Original-Betriebsanleitung

MLD 531 Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken

SICHER IMPLEMENTIEREN UND BETREIBEN



© 2024

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

info@leuze.de

1	Zu diesem Dokument	5
1.1	Verwendete Darstellungsmittel	5
1.2	Checklisten	5
2	Sicherheit	6
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung	6
2.1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.1.2	Vorhersehbare Fehlanwendung	7
2.2	Notwendige Befähigungen	7
2.3	Verantwortung für die Sicherheit	8
2.4	Haftungsausschluss	8
3	Gerätebeschreibung	9
3.1	Geräteübersicht	9
3.2	Anschlussstechnik	10
3.3	Anzeigeelemente	10
3.3.1	Betriebsanzeigen Transceiver	10
3.3.2	7-Segment-Anzeige am Transceiver	11
3.3.3	Mehrfarbiger Leuchtmelder	12
4	Funktionen	14
4.1	Anlauf-/Wiederanlaufsperrung	14
4.2	Schützkontrolle	15
4.3	Meldeausgang	15
4.4	MultiScan-Mode	15
4.5	Muting	15
4.5.1	Zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting	15
4.5.2	Sequenzgesteuertes 2-Sensor-Muting (Ausfahrt)	16
4.5.3	Muting-Timeout	17
4.5.4	Muting-Restart	17
4.5.5	Alternativanschluss für zweites Muting-Signal	17
4.5.6	Muting-Betriebsarten	18
5	Applikationen	19
5.1	Zugangssicherung	19
6	Montage	21
6.1	Anordnung von Transceiver und Umlenkspiegel	21
6.1.1	Strahlhöhen und Reichweiten	21
6.1.2	Berechnung des Sicherheitsabstands	21
6.1.3	Berechnung des Sicherheitsabstands bei senkrechten Schutzfeldern mit Übergreifen	22
6.1.4	Mindestabstand zu reflektierenden Flächen	24
6.1.5	Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung benachbarter Geräte	25
6.2	Anordnung der Muting-Sensoren	26
6.2.1	Grundsätzliches	27
6.2.2	Auswahl opto-elektronischer Muting-Sensoren	27
6.2.3	Mindestabstand für opto-elektronische Muting-Sensoren	27
6.2.4	Anordnung der Muting-Sensoren beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting	28
6.2.5	Anordnung der Muting-Sensoren beim sequenzgesteuerten 2-Sensor-Muting	30
6.3	Sicherheits-Sensor montieren	32
6.3.1	Geeignete Montagestellen	32
6.3.2	Drehhalterung BT-SET-240 (optional)	32
6.3.3	Klemmhalterung BT-P40 (optional)	34
6.3.4	Klemm-Schwenkhalterung BT-2SB10 (optional)	34

7	Elektrischer Anschluss	35
7.1	Steckerbelegung Transceiver	35
7.1.1	Standard-Steckerbelegung	35
7.1.2	Steckerbelegung Lokalbuchse	36
7.2	Auswahl von Schützkontrolle und Anlauf-/Wiederanlaufsperr	36
7.3	Auswahl der Muting-Betriebsarten	37
7.3.1	Betriebsart 1:	37
7.3.2	Betriebsart 2:	38
7.3.3	Betriebsart 3:	39
7.3.4	Betriebsart 4:	40
8	In Betrieb nehmen	42
8.1	Einschalten	42
8.2	Sicherheits-Sensor ausrichten	42
8.3	Ausrichten ohne integrierte Laserausrichthilfe	42
8.4	Start-/Restart-Taste	43
8.4.1	Anlauf-/Wiederanlaufsperr entriegeln	43
8.4.2	Muting-Restart	43
9	Prüfen	45
9.1	Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation	45
9.1.1	Checkliste – Vor der ersten Inbetriebnahme	46
9.2	Regelmäßig durch befähigte Personen	47
9.3	Regelmäßig durch Bediener	48
9.3.1	Checkliste – Regelmäßig durch Bediener	48
10	Pflegen	49
11	Fehler beheben	50
11.1	Was tun im Fehlerfall?	50
11.2	Betriebsanzeigen der Leuchtdioden	50
11.3	Fehlermeldungen 7-Segment-Anzeige	51
11.4	Mehrfarbiger Leuchtmelder	54
12	Entsorgen	55
13	Service und Support	56
14	Technische Daten	57
14.1	Allgemeine Daten	57
14.2	Störaussendung	59
14.3	Maße, Gewichte	60
14.4	Maßzeichnungen Zubehör	61
15	Bestellhinweise und Zubehör	66
15.1	Produktbezeichnung des Sicherheits-Sensors	66
15.2	Gerätevarianten des Sicherheits-Sensors	67
15.3	Zubehör für den Sicherheits-Sensor	67
15.4	Opto-elektronische Muting-Sensoren	70
16	Konformitätserklärung	74

1 Zu diesem Dokument

1.1 Verwendete Darstellungsmittel

Tabelle 1.1: Warnsymbole und Signalwörter

	Symbol bei Gefahren für Personen
HINWEIS	Signalwort für Sachschaden Gibt Gefahren an, durch die Sachschaden entstehen kann, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
VORSICHT	Signalwort für leichte Verletzungen Gibt Gefahren an, die leichte Verletzungen verursachen können, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
WARNUNG	Signalwort für schwere Verletzungen Gibt Gefahren an, die schwere oder tödliche Verletzungen verursachen können, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
GEFAHR	Signalwort für Lebensgefahr Gibt Gefahren an, bei denen schwere oder tödliche Verletzungen unmittelbar bevorstehen, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.

Tabelle 1.2: Weitere Symbole

	Symbol für Tipps Texte mit diesem Symbol geben Ihnen weiterführende Informationen.
	Symbol für Handlungsschritte Texte mit diesem Symbol leiten Sie zu Handlungen an.

Tabelle 1.3: Begriffe und Abkürzungen

AOPD	Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtung (A ctive O pto-electronic P rotective D evice)
EDM	Schützkontrolle (E xternal D evice M onitoring)
MTTF	Mittlere Zeit bis zu einem gefahrbringenden Ausfall (M ean T ime T o F ailure)
OSSD	Sicherheits-Schaltausgang (O utput S ignal S witching D evice)
SIL	Safety Integrity Level
RES	Anlauf-/Wiederanlaufsperr (engl.: Start/ RES tart interlock)
PFH	Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (P robability of dangerous F ailure per H our)
PL	P erformance L evel

1.2 Checklisten

Die Checklisten (siehe Kapitel 9) gelten als Referenz für den Maschinenhersteller oder Ausrüster. Sie ersetzen weder die Prüfung der gesamten Maschine oder Anlage vor der ersten Inbetriebnahme noch deren regelmäßige Prüfungen durch Personen mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2). Die Checklisten enthalten Mindestprüfanforderungen. Abhängig von der Applikation können weitere Prüfungen erforderlich sein.

2 Sicherheit

Vor Einsatz des Sicherheits-Sensors muss eine Risikobeurteilung gemäß gültiger Normen durchgeführt werden (z. B. EN ISO 12100, EN ISO 13849-1, EN IEC 62061). Das Ergebnis der Risikobeurteilung bestimmt das erforderliche Sicherheitsniveau des Sicherheits-Sensors (siehe Tabelle 14.3).

Für Montage, Betrieb und Prüfungen müssen dieses Dokument sowie alle zutreffenden nationalen und internationalen Normen, Vorschriften, Regeln und Richtlinien beachtet werden. Relevante und mitgelieferte Dokumente müssen beachtet, ausgedruckt und an betroffene Personen weitergeben werden.

↳ Lesen und beachten Sie vor der Arbeit mit dem Sicherheits-Sensor die für Ihre Tätigkeit zutreffenden Dokumente vollständig.

Insbesondere folgende nationale und internationale Rechtsvorschriften gelten für Inbetriebnahme, technische Überprüfungen und Umgang mit Sicherheits-Sensoren:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- EMV-Richtlinie 2014/30/EU
- Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 2009/104/EG
- OSHA 1910 Subpart O
- Sicherheitsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln
- Betriebssicherheitsverordnung und Arbeitsschutzgesetz
- Produktsicherheitsgesetz (ProdSG und 9. ProdSV)

HINWEIS	
	Für sicherheitstechnische Auskünfte stehen auch die örtlichen Behörden zur Verfügung (z. B. Gewerbeaufsicht, Berufsgenossenschaft, Arbeitsinspektorat, OSHA).

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung

⚠️ WARNUNG!	
	<p>Schwere Verletzungen durch laufende Maschine!</p> <p>↳ Stellen Sie sicher, dass der Sicherheits-Sensor korrekt angeschlossen wird und die Schutzfunktion der Schutzeinrichtung gewährleistet ist.</p> <p>↳ Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Anlage sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.</p>

2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Der Sicherheits-Sensor darf nur verwendet werden, nachdem er gemäß der jeweils gültigen Anleitungen, den einschlägigen Regeln, Normen und Vorschriften zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit ausgewählt und von Personen mit notwendiger Befähigung an der Maschine montiert, angeschlossen, in Betrieb genommen und geprüft wurde (siehe Kapitel 2.2).
- Bei der Auswahl des Sicherheits-Sensors ist zu beachten, dass seine sicherheitstechnische Leistungsfähigkeit größer oder gleich dem in der Risikobewertung ermittelten erforderlichen Performance Level PL_r ist.

Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken der Baureihe MLD sind für einen Einsatz bei nachfolgenden Umgebungsbedingungen nicht vorgesehen:

- in Umgebungen mit hoher Luftfeuchtigkeit, in denen Kondensation auftreten kann
- in Umgebungen, in denen das Produkt in unmittelbarem Kontakt zu Wasser steht
- in Umgebungen, in denen sich Beschlag und Eis auf der Frontscheibe des Gerätes bilden können

Die nachfolgende Tabelle zeigt die sicherheitstechnischen Kenngrößen der Baureihe MLD 500.

Tabelle 2.1: Varianten und sicherheitstechnische Kenngrößen Baureihe MLD 500

Variante	MLD 500
Typ nach EN IEC 61496-1, -2	Typ 4
SIL nach IEC 61508	SIL 3
Maximaler SIL nach EN IEC 62061	SIL 3
Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1:2015	PL e
Kategorie nach EN ISO 13849-1:2015	Kategorie 4
Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde	$PFH_d = 6,6 \times 10^{-9}$
MTTF _d	140 Jahre

- Der Sicherheits-Sensor dient dem Schutz von Personen an Zugängen von Maschinen und Anlagen.
- Der Sicherheits-Sensor erkennt Personen nur beim Betreten des Gefahrenbereichs und nicht, ob sich Personen im Gefahrenbereich befinden. Deshalb ist eine Anlauf-/Wiederanlaufsperrung in der Sicherheitskette unerlässlich.
- Der Sicherheits-Sensor darf baulich nicht verändert werden. Durch Veränderungen des Sicherheits-Sensors ist die Schutzfunktion nicht mehr gewährleistet. Bei Veränderungen am Sicherheits-Sensor verfallen außerdem alle Gewährleistungsansprüche gegenüber dem Hersteller des Sicherheits-Sensors.
- Der Sicherheits-Sensor muss regelmäßig durch Personen mit notwendiger Befähigung geprüft werden (siehe Kapitel 2.2).
- Der Sicherheits-Sensor muss nach maximal 20 Jahren ausgetauscht werden. Reparaturen oder Austausch von Verschleißteilen verlängern die Gebrauchsdauer nicht.

2.1.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

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

Der Sicherheits-Sensor eignet sich grundsätzlich **nicht** als Schutzvorrichtung für den Einsatz in folgenden Fällen:

- Gefahr durch Herausschleudern von Gegenständen oder dem Herausspritzen von heißen oder gefährlichen Flüssigkeiten aus dem Gefahrenbereich
- Anwendungen in explosiver oder leicht entflammbarer Atmosphäre
- Erreichbarkeit der Gefahrstellen mit den Händen vom Anbauort des Sicherheits-Sensors
- Anwesenheitserkennung von Personen in Gefahrenbereichen

2.2 Notwendige Befähigungen

Der Sicherheits-Sensor darf nur von für die jeweilige Tätigkeit geeigneten Personen projektiert, konfiguriert, montiert, angeschlossen, in Betrieb genommen, instandgehalten und in seiner Applikation geprüft werden. Generelle Voraussetzungen für dazu geeignete Personen:

- Sie verfügen über eine geeignete technische Ausbildung.
- Sie kennen die jeweils relevanten Teile der Betriebsanleitung zum Sicherheits-Sensor und der Betriebsanleitung zur Maschine.

Tätigkeitsspezifische Mindestanforderungen für geeignete Personen:

Projektion und Konfiguration

Fachkenntnisse und Erfahrungen bei Auswahl und Anwendung von Schutzvorrichtungen an Maschinen sowie bei der Anwendung von technischen Regeln und den lokal gültigen Vorschriften zu Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit und Sicherheitstechnik.

Montage

Fachkenntnisse und Erfahrungen, die zur sicheren und korrekten Anbringung und Ausrichtung des Sicherheits-Sensors, bezogen auf die jeweilige Maschine, benötigt werden.

Elektro-Installation

Fachkenntnisse und Erfahrungen, die für den sicheren und korrekten elektrischen Anschluss sowie die sichere Einbindung des Sicherheits-Sensors in das sicherheitsbezogene Steuerungssystem benötigt werden.

Bedienung und Wartung

Fachkenntnisse und Erfahrungen, die nach Einweisung durch den Verantwortlichen zur regelmäßigen Prüfung und zur Reinigung des Sicherheits-Sensors erforderlich sind.

Instandhaltung

Fachkenntnisse und Erfahrungen in der Montage, der Elektro-Installation und der Bedienung und Wartung des Sicherheits-Sensors entsprechend den oben aufgeführten Anforderungen.

Inbetriebnahme und Prüfung

- Erfahrungen und Fachkenntnisse zu Regeln und Vorschriften von Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit und Sicherheitstechnik, die nötig sind, um die Sicherheit der Maschine und der Anwendung des Sicherheits-Sensors beurteilen zu können - inklusive der dazu benötigten messtechnischen Ausrüstung.
- Zusätzlich wird zeitnah eine Tätigkeit im Umfeld des Prüfungsgegenstandes ausgeübt und der Kenntnisstand der Person wird durch kontinuierliche Weiterbildung auf dem Stand der Technik gehalten - „Befähigte Person“ im Sinne der deutschen Betriebssicherheitsverordnung bzw. anderer nationaler gesetzlicher Bestimmungen.

2.3 Verantwortung für die Sicherheit

Hersteller und Betreiber der Maschine müssen dafür sorgen, dass Maschine und implementierter Sicherheits-Sensor ordnungsgemäß funktionieren und dass alle betroffenen Personen ausreichend informiert und ausgebildet werden.

Art und Inhalt aller weitergegebenen Informationen dürfen nicht zu sicherheitsbedenklichen Handlungen von Anwendern führen können.

Der Hersteller der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- Sichere Konstruktion der Maschine
- Sichere Implementierung des Sicherheits-Sensors, nachgewiesen durch die Erstprüfung durch eine dazu befähigte Person (siehe Kapitel 2.2 „Notwendige Befähigungen“)
- Weitergabe aller relevanten Informationen an den Betreiber
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zur sicheren Inbetriebnahme der Maschine

Der Betreiber der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- Unterweisung des Bedieners
- Aufrechterhaltung des sicheren Betriebs der Maschine
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit
- Regelmäßige Prüfung durch eine dazu befähigte Person (siehe Kapitel 2.2 „Notwendige Befähigungen“)

2.4 Haftungsausschluss

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

- Sicherheits-Sensor wird nicht bestimmungsgemäß verwendet.
- Sicherheitshinweise werden nicht eingehalten.
- Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen werden nicht berücksichtigt.
- Montage und elektrischer Anschluss werden nicht sachkundig durchgeführt.
- Einwandfreie Funktion wird nicht geprüft (siehe Kapitel 9 „Prüfen“).
- Veränderungen (z. B. baulich) am Sicherheits-Sensor werden vorgenommen.

3 Gerätebeschreibung

Die Sicherheits-Sensoren der Baureihe MLD 500 sind aktive opto-elektronische Schutzeinrichtungen mit jeweils zwei fehlersicheren OSSDs. Sie entsprechen folgenden Normen und Standards:

- Performance Level PL e nach EN ISO 13849-1:2015
- Sicherheitskategorie 4 nach EN ISO 13849-1:2015
- Safety Integrity Level SIL 3 nach IEC 61508 und EN IEC 62061
- Typ 4 nach EN IEC 61496-1, EN IEC 61496-2

Die Sicherheits-Sensoren der Gerätevariante MLD 531 sind als Transceiver-Systeme (2- und 3-strahlig) verfügbar. Als Lichtquellen werden Infrarot-LEDs verwendet, die gemäß EN 62471:2008 in die freie Gruppe eingestuft sind. Es sind Betriebsmittel der Schutzklasse 3 und sind gemäß IEC 60204-1 gegen Überspannung und Überstrom geschützt. Infrarote Strahlen werden in speziell geformten Impulspaketen so moduliert, dass sie sich vom Umgebungslicht (z. B. Schweißfunken, Warnlichter) unterscheiden und nicht davon beeinflusst werden.

3.1 Geräteübersicht

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Funktionen der Gerätevariante MLD 531 der Baureihe MLD 500.

Tabelle 3.1: Funktionen der Gerätevarianten MLD 531

	Transceiver
	MLD 531
OSSDs	2
Automatischer Anlauf/Wiederanlauf	
RES	•
EDM	• a)
Meldeausgang	•
LED-Anzeige	•
7-Segment-Anzeige	•
Integriertes Muting	•

a) EDM wählbar

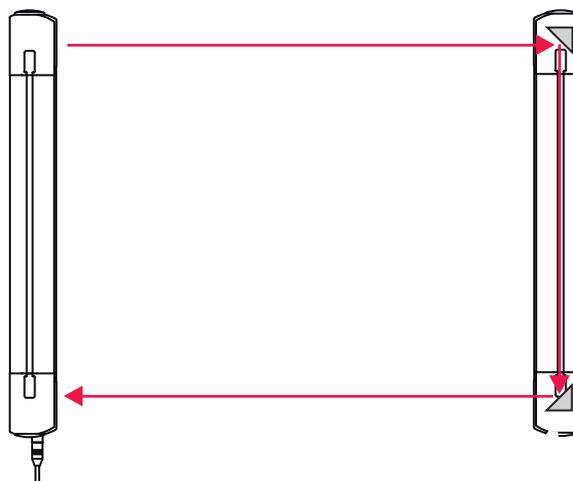


Bild 3.1: Transceiver-System

Das Transceiver-System besteht aus einem aktiven Transceiver (Sender/Empfänger) und einem passiven Umlenkspiegel (kein elektrischer Anschluss, lenkt die Lichtstrahlen um 2 x 90° um).

3.2 Anschlusstechnik

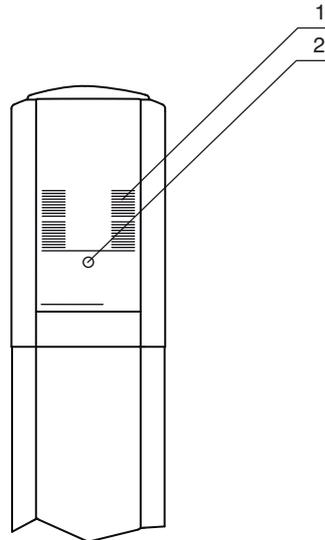
Die Transceiver der Gerätevariante MLD 531 verfügen über einen 8-poligen M12-Steckverbinder und eine 5-polige M12-Buchse.

3.3 Anzeigeelemente

Die Anzeigeelemente der Sicherheits-Sensoren erleichtern Ihnen die Inbetriebnahme und die Fehleranalyse.

3.3.1 Betriebsanzeigen Transceiver

An jeder Sendeachse befindet sich eine grüne LED zur Funktionsanzeige.



- 1 Strahlmarkierung
- 2 LED

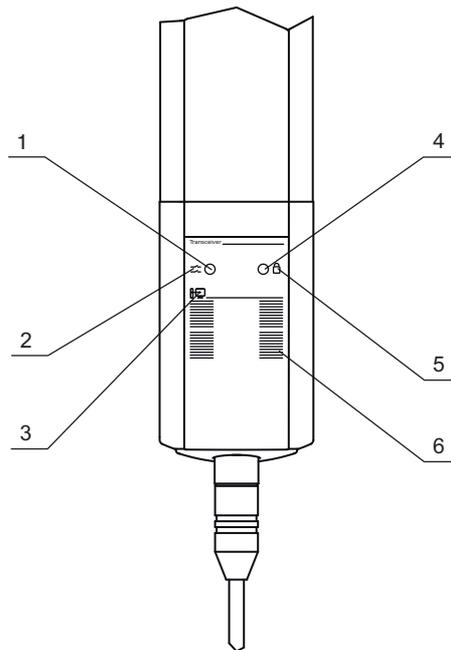
Bild 3.2: Grüne LED an jeder Senderlichtachse zur Funktionsanzeige

Tabelle 3.2: Bedeutung der Leuchtdiode

LED	Beschreibung
grün	Sendestrahl aktiv
aus	Fehler (Sendestrahl nicht aktiv)

Am Empfänger befindet sich eine Leuchtdiode (LED1, rot bzw. grün). Die Geräte der Variante MLD 531 haben folgende zusätzliche Anzeigeelemente:

- LED2 (gelb)
- 7-Segment-Anzeige
- Muting-Leuchtmelder (optional)



- 1 LED1
- 2 Symbol für OSSD
- 3 Schnittstellensymbol
- 4 LED2
- 5 Symbol RES
- 6 Strahlmarkierung

Bild 3.3: Betriebsanzeigen am Empfänger

Tabelle 3.3: Bedeutung von LED1

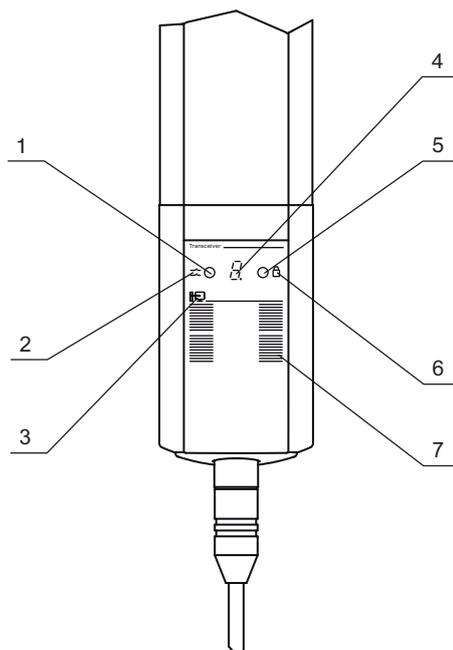
LED1	Bedeutung
rot	OSSD aus
grün	OSSD ein
rot langsam blinkend (ca. 1 Hz)	externer Fehler
rot schnell blinkend (ca. 10 Hz)	interner Fehler
grün langsam blinkend (ca. 1 Hz)	OSSD ein, Schwachsignal

Tabelle 3.4: Bedeutung der Anzeigen von LED2

LED2	Bedeutung
gelb	Anlauf-/Wiederanlaufsperrverriegelt (Wiederanlauf durch Restart)

3.3.2 7-Segment-Anzeige am Transceiver

Die 7-Segment-Anzeige zeigt die Nummer der Betriebsart (1 bis 4) an und hilft bei der detaillierten Fehlerdiagnose (siehe Kapitel 11). Zur Identifikation des Fehlers wird zuerst der entsprechende Buchstabe und dann der Zahlencode des Fehlers gezeigt und im Wechsel wiederholt. Nach 10 s wird ein Autoreset durchgeführt, wobei ein unzulässiger Wiederanlauf ausgeschlossen ist.



- 1 LED1
- 2 Symbol für OSSD
- 3 Schnittstellensymbol
- 4 7-Segment-Anzeige
- 5 LED2
- 6 RES Symbol
- 7 Strahlmarkierung

Bild 3.4: 7-Segment-Anzeige am Transceiver

Tabelle 3.5: Bedeutung der 7-Segment-Anzeige

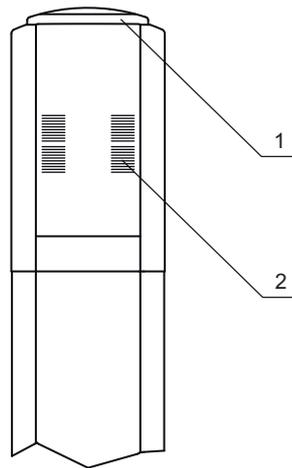
Anzeige	Bedeutung
1...4	gewählte Betriebsart im Normalbetrieb
F...	Gerätefehler, interner Fehler
E...	Störung, externer Fehler (siehe Kapitel 11)
U...	Usage Event, z.B. U52: Muting-Zeitbegrenzung abgelaufen (siehe Kapitel 11)
8 oder .	Fehler beim Hochlaufen (siehe Kapitel 11)

3.3.3 Mehrfarbiger Leuchtmelder

Der mehrfarbige Leuchtmelder signalisiert den OSSD Zustand (siehe Tabelle 11.1). Weiterhin wird bei Muting durch ein konstantes weißes Leuchten angezeigt, dass Muting korrekt eingeleitet wurde und die Schutzfunktion überbrückt ist. Ein Muting-Fehler wird durch Blinken signalisiert (siehe Tabelle 11.1).

Tabelle 3.6: Mehrfarbiger Leuchtmelder

Farbe	Bedeutung
grün	OSSD ein
rot	OSSD aus
gelb/rot wechselnd	WA verriegelt
weiß	Muting



- 1 Muting-Leuchtmelder
- 2 Strahlmarkierung

Bild 3.5: Muting-Leuchtmelder am Transceiver

4 Funktionen

Tabelle 4.1: Übersicht der Sicherheitsfunktionen

Funktion	Beschreibung
Stoppfunktion	sicherheitsbezogen; eingeleitet durch die Schutzeinrichtung
RES (Anlauf-/Wiederanlaufsperr)	verhindert automatischen Neustart; erzwingt manuelle Bestätigung
EDM (Schützkontrolle)	überwacht die Öffnerkontakte nachgeschalteter zwangsgeführter Schütze bzw. Relais
Muting	gezieltes, bestimmungsgemäßes Überbrücken der Schutzfunktion
Periodischer Funktionstest	sicherheitsbezogen; eingeleitet und aufgeprüft z.B durch ein externes Sicherheits-Überwachungsgerät

Tabelle 4.2: Funktionen der Variante MLD 531

Funktion	MLD 531
OSSDs	2
Automatischer Anlauf/Wiederanlauf	
RES	•
EDM	•
EDM, wählbar	•
Meldeausgang	•
LED-Anzeige	•
7-Segment-Anzeige	•
Zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting	• ^{a)}
Sequenzgesteuertes 2-Sensor-Muting	•
Zeitgesteuertes 4-Sensor-Muting	
Laserausrichthilfe (optional bei Sender-Empfänger-Systemen)	
Parametrierbare Betriebsmodi	•
Externer Test	

a) Filterzeit (Aufrechterhaltungszeit des Muting bei zeitweiser Unterbrechung des Mutingsignals): bei einem fehlenden Mutingsignal 3 s, bei zwei fehlenden Mutingsignalen 300 ms

4.1 Anlauf-/Wiederanlaufsperr

Die Anlauf-/Wiederanlaufsperr verhindert die automatische Freigabe der Sicherheitskreise und ein automatisches Anlaufen der Anlage (z. B. wenn das Schutzfeld wieder frei oder eine Unterbrechung der Spannungsversorgung wieder hergestellt ist). Der Bediener muss sich vergewissern, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten, bevor die Anlage wieder mit der Start-/Restart-Taste manuell freigegeben wird (siehe Kapitel 8.4.1).

4.2 Schützkontrolle

Die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung überwacht die Rückführkreise der angeschlossenen Schütze. Das Signal am EDM-Eingang wird mit dem Zustand der OSSDs verglichen. Der Rückführkreis muss bei eingeschalteten OSSDs geöffnet (hochohmig) sein. Bei ausgeschalteten OSSDs liegen am EDM-Eingang 0 V an (siehe Kapitel 7.2). Die Reaktion am EDM-Eingang gegenüber den OSSDs ist maximal um 500 ms verzögert (Schütze).

4.3 Meldeausgang

Der Transceiver verfügt über einen Meldeausgang. Pin 1 meldet den Zustand der OSSDs.

Tabelle 4.3: Signalisierung des Zustands der OSSDs

Spannung am Meldeausgang (Pin 1)	OSSD
0 V	ein
24 V	aus

4.4 MultiScan-Mode

Eine Unterbrechung des Schutzfelds muss mehrere Abtastzyklen bestehen bleiben, bevor die Anlage abgeschaltet wird. Dadurch wird die Verfügbarkeit erhöht (z. B. bei leichten Erschütterungen).

4.5 Muting

Durch Muting kann die Schutzfunktion vorübergehend und bestimmungsgemäß unterdrückt werden, z. B. wenn Objekte durch das Schutzfeld transportiert werden sollen. Die OSSDs bleiben währenddessen trotz Unterbrechung eines oder mehrerer Strahlen im EIN-Zustand.

Muting wird ausschließlich automatisch und über zwei voneinander unabhängige Muting-Signale eingeleitet. Während der gesamten Dauer des Muting-Betriebs leuchtet, falls vorhanden, der Muting-Leuchtmelder kontinuierlich. Der Muting-Betrieb endet, wenn das Muting entweder ordnungsgemäß durch Freiwerden der Mutingsignale beendet wird oder vor Freiwerden der Mutingsignale die voreingestellte Maximaldauer (Muting-Timeout) überschritten ist.

Nach Störungen oder betriebsbedingten Unterbrechungen (z. B. Stromausfall, Verletzung der Gleichzeitigkeitsbedingung beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting beim Aktivieren der Muting-Sensoren) kann das System mit der Start-/Restart-Taste manuell zurückgesetzt und freigefahren werden.

HINWEIS

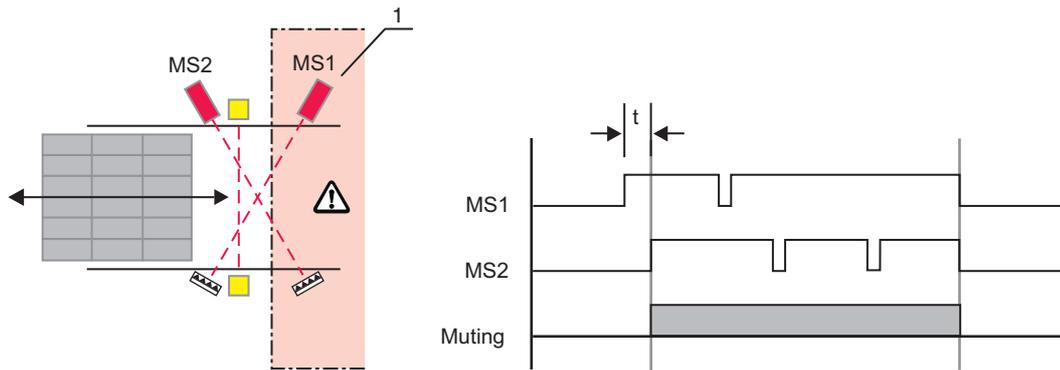


Die Norm IEC 62046 definiert Anforderungen und weitere Beispiele für Muting-Applikationen.

4.5.1 Zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting

Die beiden Muting-Sensoren MS1 und MS2 werden so angeordnet, dass sich die Strahlen kreuzen und der Prozess beide Sensoren automatisch aktivieren kann (innerhalb von 4 s). Dadurch lässt sich ein Objekt in beiden Richtungen durch das Schutzfeld transportieren. Der Kreuzungspunkt muss innerhalb des Gefahrenbereichs sein, damit Muting nicht unbeabsichtigt ausgelöst werden kann.

Wenn Muting bestimmungsgemäß aktiviert wurde, bleibt es auch bei kurzen Unterbrechungen eines einzelnen Sensorsignals aktiv. Beispielsweise können an folienumwickelten Objekten, insbesondere bei Verwendung von Lichttastern, kurzzeitige Signalunterbrechungen vorkommen. Solche kurzzeitigen Signalunterbrechungen werden deshalb für bis zu max. 3 s gefiltert. Werden beide Muting-Sensoren gleichzeitig inaktiv, endet das zeitgesteuerte 2-Sensor-Muting nach Ablauf der Filterzeit.

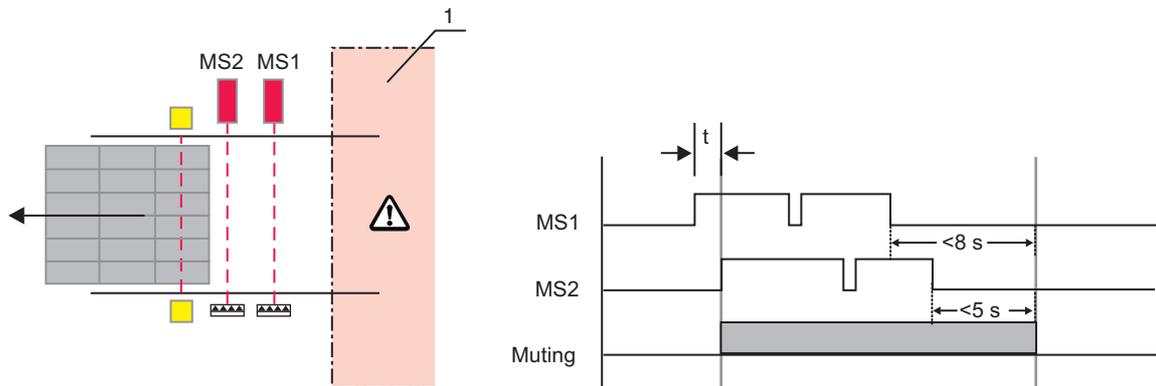


- 1 Gefahrbereich
- MS1 Muting-Sensor 1
- MS2 Muting-Sensor 2
- t Zeitrahmen, in dem beide Muting-Sensoren aktiviert werden müssen (< 4 s)

Bild 4.1: Zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting – Anordnung der Muting-Sensoren und Zeitablauf

4.5.2 Sequenzgesteuertes 2-Sensor-Muting (Ausfahrt)

Für Ausfahrten aus Gefahrenbereichen, insbesondere falls außerhalb des Gefahrenbereichs wenig Platz vorhanden ist, eignet sich besonders das sequenzgesteuerte 2-Sensor-Muting. Hierbei ist Materialtransport aufgrund der Anordnung der Muting-Sensoren ausschließlich in einer Richtung zulässig. Die Muting-Sensoren MS1 und MS2 werden innerhalb des Gefahrenbereichs platziert und so angeordnet, dass sie nacheinander aktiviert werden. Der Muting-Zustand wird 8 s nach Freiwerden von MS1 und 5 s nach Freiwerden von MS2 (wenn MS1 bereits frei ist) wieder beendet. So kann das Fördergut das Schutzfeld zuvor verlassen. MS2 muss innerhalb von 8 h nach MS1 aktiviert werden.

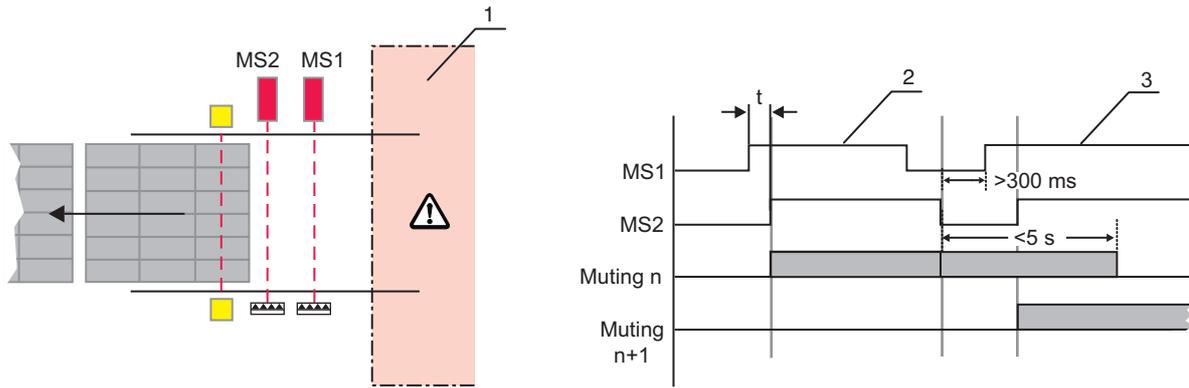


- 1 Gefahrbereich
- MS1 Muting-Sensor 1
- MS2 Muting-Sensor 2
- t Zeitrahmen, in dem beide Muting-Sensoren aktiviert werden müssen (< 8 h)

Bild 4.2: Sequenzgesteuertes 2-Sensor-Muting - Anordnung der Muting-Sensoren und Zeitablauf

Das sequenzgesteuerte 2-Sensor-Muting kann auch dann verwendet werden, wenn dicht aufeinander folgende Objekte durch das Schutzfeld bewegt werden sollen. Der Abstand zwischen den einzelnen Objekten muss aber mindestens so groß sein, dass immer mindestens ein Muting-Sensor zwischen zwei aufeinander folgenden Objekten für mindestens 300 ms frei werden kann.

⚠️ WARNUNG!	
⚠️	<p>Lebensgefahr durch falsche Anordnung der Muting-Sensoren!</p> <p>Wählen Sie das sequenzgesteuerte 2-Sensor-Muting nur bei Materialausfahrten (siehe Kapitel 6.2.5).</p>



- 1 Gefahrbereich
- MS1 Muting-Sensor 1
- MS2 Muting-Sensor 2
- t Zeitrahmen, in dem beide Muting-Sensoren aktiviert werden müssen (< 8 h)
- 2 Mutinggut 1
- 3 Mutinggut 2

Bild 4.3: Muting bei dichter Objektfolge - Anordnung der Muting-Sensoren und Zeitablauf

4.5.3 Muting-Timeout

In den Standardbetriebsarten ist der Zeitrahmen für das Muting-Timeout auf 10 sec eingestellt und Muting wird nach Ablauf dieser Zeit automatisch beendet (die Schutzfunktion ist wieder aktiv).

Eine Muting-Timeout-Verlängerung sowie Muting Enable darf bei den Geräten der Variante MLD 531 nicht angewendet werden.

4.5.4 Muting-Restart

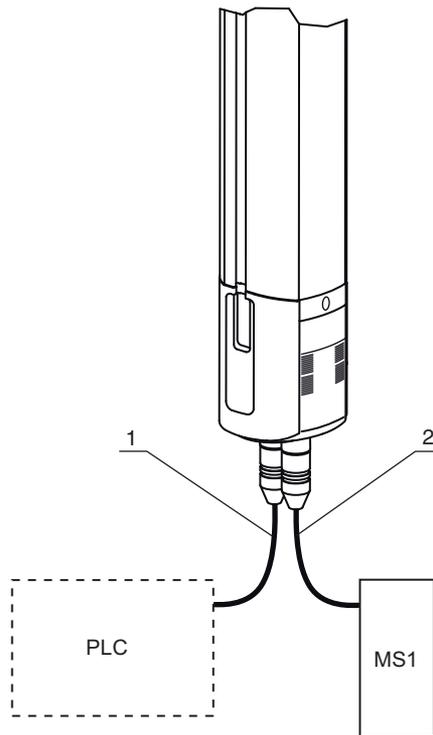
Nach einem Muting-Fehler (z. B. Ausfall der Versorgungsspannung) kann auch bei unterbrochenem Schutzfeld mit der Restart-Taste die Muting-Strecke wieder freigefahren werden (siehe Kapitel 8.4.2).

⚠️ WARNUNG!	
⚠️	<p>Schwere Verletzungen durch unkontrolliertes Freifahren!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Eine Person mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2) muss den Vorgang genau beobachten. ↪ Ggf. muss die Person mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2) die Rücksetz-Taste sofort loslassen, um die gefährbringende Bewegung zu beenden. ↪ Stellen Sie sicher, dass der Gefahrbereich von der Rücksetz-Taste aus einsehbar ist und der gesamte Vorgang von einer verantwortlichen Person beobachtet werden kann. ↪ Achten Sie vor und während des Muting-Overrides darauf, dass sich keine Personen im Gefahrbereich befinden.

4.5.5 Alternativanschluss für zweites Muting-Signal

Gerade in Fällen, in denen das zweite unabhängige Muting-Signal beispielsweise von einer Steuerung kommt, ist es vorteilhaft, dieses am Maschinen-Interface (8-poliger Stecker) anzuschließen. In den Betriebsarten 2, 3 und 4 kann das zweite Muting-Signal alternativ an den Eingang MS2 des Lokal-Interface (5-polige Buchse) angeschlossen werden.

HINWEIS	
i	<p>Das Muting-Signal von der Steuerung darf nicht permanent anliegen, sondern darf nur geschaltet werden, falls Muting benötigt wird.</p>



- 1 Maschinen-Interface (8-polig)
- 2 Lokal-Interface (5-polige Buchse)

Bild 4.4: 2. Muting-Signal von Steuerung

4.5.6 Muting-Betriebsarten

Die Gerätevarianten MLD 531 mit integriertem Muting können in vier verschiedenen Betriebsarten betrieben werden. Entsprechend der gewählten Betriebsart stehen Ihnen bei jeder Muting-Art verschiedene Funktionen zur Verfügung.

Grundsätzlich können alle Funktionen, Betriebsarten ohne weitere Hilfsmittel wie PC, Software u.ä. ausgewählt werden.

Einzelheiten zur Auswahl der Betriebsart finden Sie im Kapitel „Elektrischer Anschluss“ (siehe Kapitel 7.3).

Tabelle 4.4: Betriebsarten und Funktionen bei MLD 531 (2-Sensor-Muting)

Betriebsart	Funktionen				
	RES	EDM	Muting-Betriebsart	Muting-Timeout	Alternativanschluss für zweites Muting-Signala)
1	•	wählbar	Zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting	10 sec	
2	•	wählbar	Zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting	10 sec	•
3	•	wählbar	Sequenzgesteuertes 2-Sensor-Muting	10 sec	•
4	•		Sequenzgesteuertes 2-Sensor-Muting	10 sec	•

a) Falls das zweite Muting-Signal z.B. von einer Steuerung kommt, kann dieses auch am 8-poligen Stecker (stellt meist Verbindung zum Schaltschrank dar) angeschlossen werden.

Betriebsart 5 ist bei Gerätevarianten MLD 531 nicht anwendbar.

Betriebsart 6 (Partielles Muting) ist bei Transceiver Systemen der Gerätevarianten MLD 531 nicht anwendbar.

5 Applikationen

5.1 Zugangssicherung

MLD Sicherheits-Sensoren werden z. B. als Zugangssicherung zu Gefahrenbereichen eingesetzt. Sie erkennen Personen nur beim Betreten des Gefahrenbereichs und nicht, ob sich eine Person im Gefahrenbereich aufhält. Deshalb darf die Zugangssicherung nur bei aktivierter Anlauf-/Wiederanlaufsperrung betrieben werden oder es müssen zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.

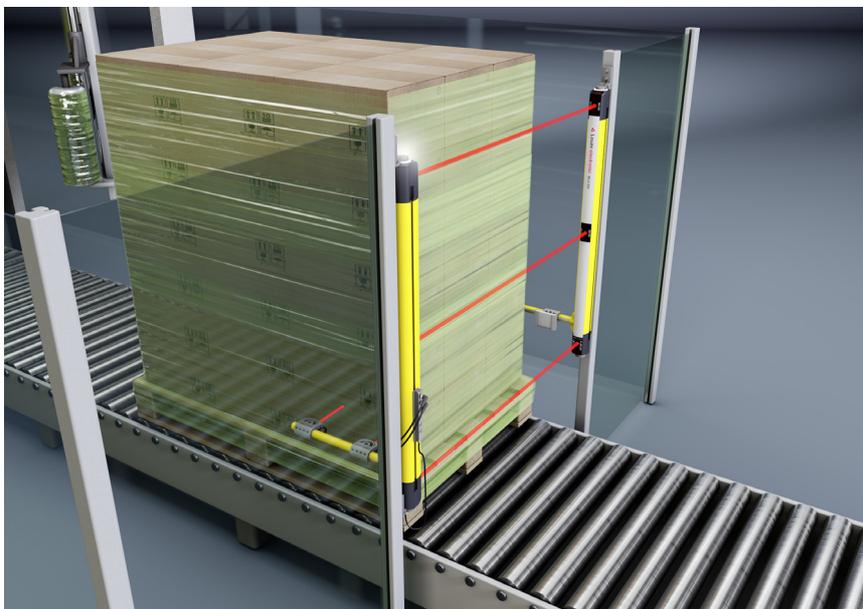


Bild 5.1: 3-strahlige Absicherung bei Ausfahrten aus dem Gefahrenbereich



Bild 5.2: 3-strahlige Absicherung mit Transceiver-System bei einer Applikation mit Palettierroboter

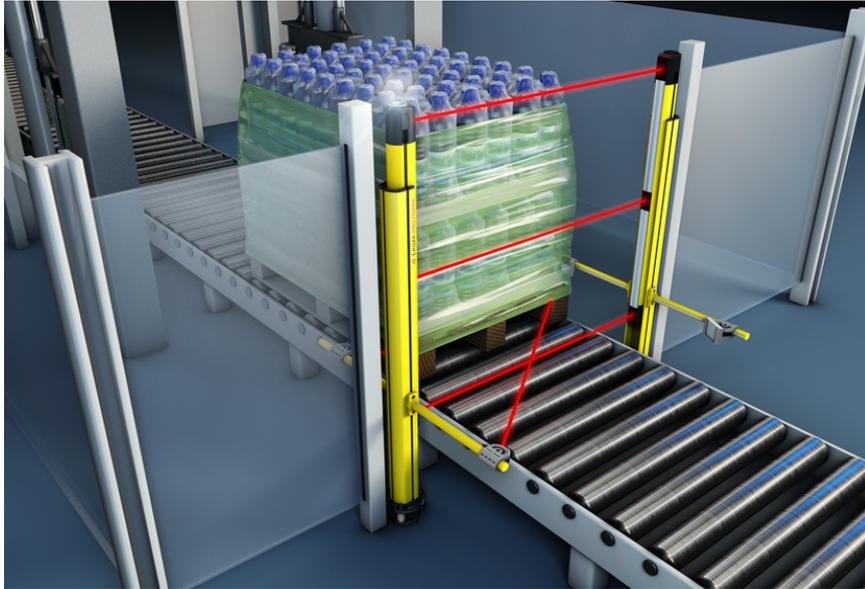


Bild 5.3: Zugangssicherung mit zeitgesteuertem 2-Sensor-Muting bei einer Applikation mit Palettenwickler

6 Montage

⚠️ WARNUNG!	
⚠️	<p>Schwere Unfälle durch unsachgemäße Montage!</p> <p>Die Schutzfunktion des Sicherheits-Sensors ist nur dann gewährleistet, wenn er für den vorgesehenen Anwendungsbereich geeignet und fachgerecht montiert ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Lassen Sie den Sicherheits-Sensor nur von Personen mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2) montieren. ↪ Halten Sie notwendige Sicherheitsabstände ein (siehe Kapitel 6.1.2). ↪ Beachten Sie relevante Normen, Vorschriften und diese Anleitung. ↪ Reinigen Sie Sender und Empfänger regelmäßig: Umgebungsbedingungen (siehe Kapitel 14), Pflege (siehe Kapitel 10). ↪ Prüfen Sie nach der Montage die einwandfreie Funktion des Sicherheits-Sensors.

6.1 Anordnung von Transceiver und Umlenkspiegel

Optische Schutzeinrichtungen erfüllen ihre Schutzwirkung nur, wenn sie mit ausreichendem Sicherheitsabstand montiert werden. Dabei müssen alle Verzögerungszeiten beachtet werden, z. B. die Ansprechzeiten des Sicherheits-Sensors und der Steuerelemente sowie die Nachlaufzeit der Maschine.

Folgende Normen geben Berechnungsformeln vor:

- EN ISO 13855, „Anordnung von Schutzeinrichtungen in Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen“: Anbausituation und Sicherheitsabstände
- EN IEC 61496-2, „Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtungen“: Abstand der reflektierenden Flächen/Umlenkspiegel

6.1.1 Strahlhöhen und Reichweiten

Tabelle 6.1: Strahlhöhen und -reichweiten der Gerätevarianten

Strahlen / Strahlabstand [mm]	Empfehlung der Strahlhöhen nach EN ISO 13855 [mm]	Reichweite Transceiver [m]
2 / 500	400 ^{a)} , 900	0,5 bis 8
3 / 400	300, 700, 1100	0,5 bis 6 bzw. 8

a) für den niedrigsten Strahl können 400 mm nur dann angewendet werden, wenn die Risikobeurteilung dies zulässt.

6.1.2 Berechnung des Sicherheitsabstands

Allgemeine Formel zur Berechnung des Sicherheitsabstandes S einer optoelektronischen Schutzeinrichtung gemäß EN ISO 13855:

$$S = K \cdot T + C$$

- S [mm] = Sicherheitsabstand
- K [mm/s] = 1600 mm/s (Annäherungsgeschwindigkeit für Zugangssicherung)
- T [s] = Gesamtzeit der Verzögerung
- C [mm] = 850 mm (Standardwert für die Armlänge)

↪ Berechnen Sie den Sicherheitsabstand S der Zugangssicherung nach der Formel gemäß EN ISO 13855:

$$S = 1600 \text{ mm/s} \cdot (t_a + t_i + t_m) + 850 \text{ mm}$$

- S [mm] = Sicherheitsabstand
- t_a [s] = Ansprechzeit der Schutzeinrichtung
- t_i [s] = Ansprechzeit des Sicherheits-Interface
- t_m [s] = Nachlaufzeit der Maschine

HINWEIS



Wenn sich bei den regelmäßigen Prüfungen höhere Nachlaufzeiten ergeben, muss zu t_m ein entsprechender Zuschlag addiert werden.

Berechnungsbeispiel

Ein Roboter mit einer Nachlaufzeit von 250 ms soll mit einem Sicherheits-Sensor abgesichert werden. Die Ansprechzeit beträgt 10 ms und ein zusätzliches Interface muss nicht verwendet werden.

$$S = K \cdot T + C$$

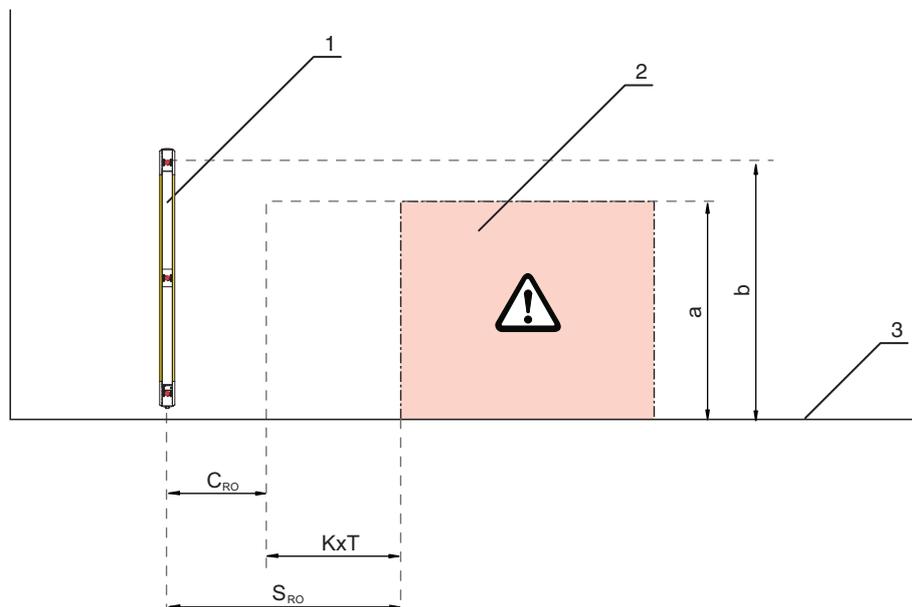
K	[mm/s]	= 1600 mm/s
T	[ms]	= (10 ms + 250 ms)
C	[mm]	= 850 mm
S	[mm]	= 1600 mm/s · 0,26 s + 850 mm
S	[mm]	= 1266 mm

6.1.3 Berechnung des Sicherheitsabstands bei senkrechten Schutzfeldern mit Übergreifen

Ist es möglich, ein senkrechtes Schutzfeld zu über- oder untergreifen, so ist ein Zuschlag C_{RO} auf den Sicherheitsabstand entsprechend EN ISO 13855 zu beachten.

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

S_{RO}	[mm]	= Sicherheitsabstand bei Zugriff über das Schutzfeld
K	[mm/s]	= 1600 mm/s (Annäherungsgeschwindigkeit für Zugangssicherung)
T	[s]	= Gesamtzeit der Verzögerung Summe ($t_a + t_i + t_m$) aus t_a : Ansprechzeit der Schutzeinrichtung t_i : Ansprechzeit des Sicherheits-Interface t_m : Nachlaufzeit der Maschine
C_{RO}	[mm]	= Wert siehe Tabelle 6.2 (Zusätzlicher Abstand, in dem sich ein Körperteil zur Schutzeinrichtung bewegen kann, bevor die Schutzeinrichtung auslöst)



- 1 Sicherheits-Sensor
- 2 Gefahrenbereich
- 3 Boden
- a Höhe der Gefahrstelle
- b Höhe des obersten Strahls des Sicherheits-Sensors

Bild 6.1: Zuschlag zum Sicherheitsabstand bei Über- und Untergreifen

Tabelle 6.2: Hinüberreichen über das senkrechte Schutzfeld einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (Auszug aus EN ISO 13855)

Höhe a der Gefahrstelle [mm]	Höhe b der Schutzfeld-Oberkante der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung				
	900	1000	1100	1200	1300
	Zusätzlicher Abstand C _{RO} zum Gefährdungsbereich [mm]				
2600	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300
2400	550	550	550	500	450
2200	800	750	700	650	650
2000	950	950	850	850	800
1800	1100	1100	950	950	850
1600	1150	1150	1100	1000	900
1400	1200	1200	1100	1000	900
1200	1200	1200	1100	1000	850
1000	1200	1150	1050	950	750
800	1150	1050	950	800	500
600	1050	950	750	550	0
400	900	700	0	0	0
200	600	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

Gegeben sind

- die Höhe a der Gefahrstelle
- die Höhe b des obersten Strahls des Sicherheits-Sensors

Gesucht wird der nötige Abstand S des Sicherheits-Sensors zur Gefahrstelle und damit der Zuschlag C_{RO}.

↪ Suchen Sie im Spaltenkopf die Spalte mit der nächst niedrigeren Angabe zur Höhe des obersten Strahls des Sicherheits-Sensors (b).

↪ Suchen Sie in der linken Spalte die nächst höhere Angabe zur Gefahrenstelle.

↪ Lesen Sie an der Kreuzungsstelle den Wert C_{RO} ab.

Gilt S_{RO} > S, so ist S_{RO} zu verwenden!

Berechnungsbeispiel

Ein Maschinensystem mit einer Nachlaufzeit von 300 ms soll mit einem 3-strahligen Sicherheits-Sensor abgesichert werden. Die Ansprechzeit beträgt 35 ms und ein zusätzliches Interface muss nicht verwendet werden. Es wird von einer Höhe des Gefahrenbereichs von 600 mm ausgegangen. Es sollen Strahlen in einer Höhe von 300 mm, 700 mm und 1100 mm vom Boden aus angebracht werden.

Berechnung des Sicherheitsabstandes S:

$$S = K \cdot T + C$$

K	[mm/s]	= 1600 mm/s
T	[ms]	= 335 ms
C	[mm]	= 850 mm
S	[mm]	= 1600 mm/s · 0,335 s + 850 mm
S	[mm]	= 1386 mm

Berechnung des Sicherheitsabstandes S_{RO} bei Zugriff über das Schutzfeld:

Da die Höhe des obersten Strahls 1100 mm beträgt, ist ein mögliches Hinüberreichen zu berücksichtigen. Bei einer Höhe des Gefahrenbereichs von 600 mm ist der Wert für $C_{RO} = 750$ mm (siehe Tabelle 6.2).

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

K	[mm/s]	= 1600 mm/s
T	[ms]	= 335 ms
C_{RO}	[mm]	= 750 mm
S	[mm]	= 1600 mm/s · 0,335 s + 750 mm
S_{RO}	[mm]	= 1286 mm

Daraus folgt $S_{RO} < S$, so ist S zu verwenden!

Berechnung des Sicherheitsabstandes S_{RO} bei veränderter Höhe des obersten Strahls:

Die Höhe des obersten Strahls beträgt nun 900 mm. Alle anderen Parameter bleiben gleich. Es ergibt sich für $C_{RO} = 1050$ mm (siehe Tabelle 6.2).

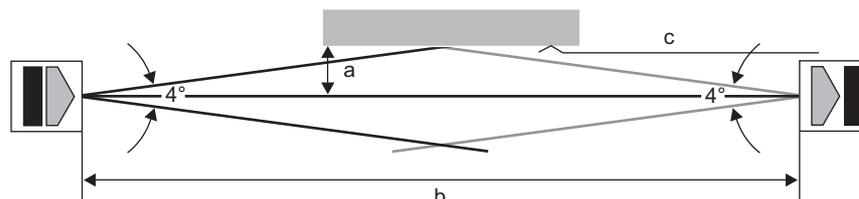
$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

K	[mm/s]	= 1600 mm/s
T	[ms]	= 335 ms
C_{RO}	[mm]	= 1050 mm
S	[mm]	= 1600 mm/s · 0,335 s + 1050 mm
S_{RO}	[mm]	= 1586 mm

Daraus folgt $S_{RO} > S$, so ist S_{RO} zu verwenden!

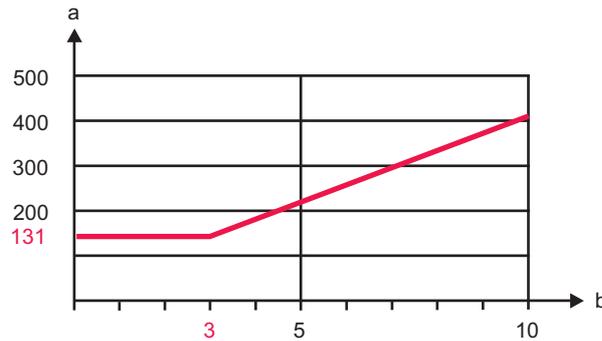
6.1.4 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen

⚠️ WARNUNG!	
⚠️	<p>Schwere Verletzungen durch nicht eingehaltene Mindestabstände zu reflektierenden Flächen! Reflektierende Flächen können die Strahlen des Senders auf Umwegen zum Empfänger lenken. Eine Unterbrechung des Schutzfelds wird dann nicht erkannt.</p> <p>☞ Bestimmen Sie den Mindestabstand a (siehe Bild 6.2).</p> <p>☞ Stellen Sie sicher, dass alle reflektierenden Flächen den notwendigen Mindestabstand zum Schutzfeld haben (siehe Bild 6.3 und siehe Bild 6.4).</p>



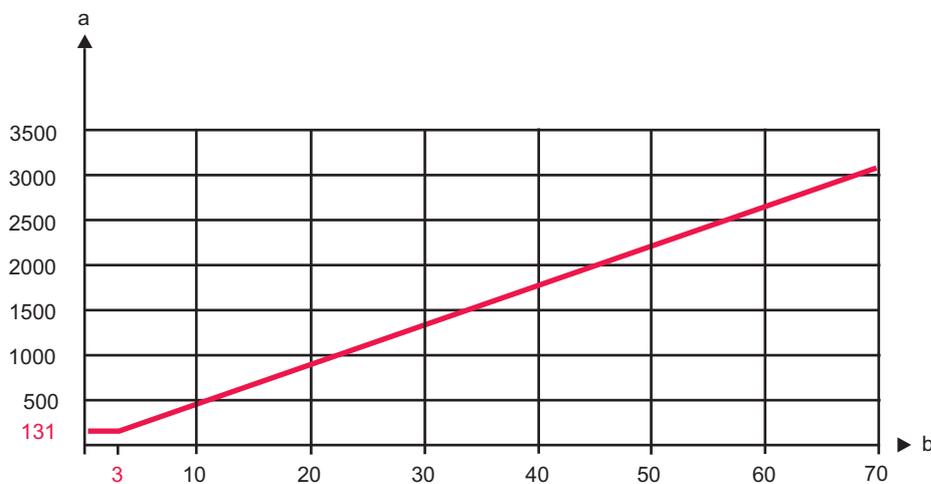
- a erforderlicher Mindestabstand zu reflektierenden Flächen [mm]
 b Schutzfeldbreite [m]
 c reflektierende Fläche

Bild 6.2: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen je nach Schutzfeldbreite



a erforderlicher Mindestabstand zu reflektierenden Flächen [mm]
 b Schutzfeldbreite [m]

Bild 6.3: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen in Abhängigkeit von der Schutzfeldbreite bis 10 m



a erforderlicher Mindestabstand zu reflektierenden Flächen [mm]
 b Schutzfeldbreite [m]

Bild 6.4: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen in Abhängigkeit von der Schutzfeldbreite bis 70 m

Tabelle 6.3: Formel zur Berechnung des Mindestabstands zu reflektierenden Flächen

Abstand (b) Sender-Empfänger	Berechnung des Mindestabstands (a) zu reflektierenden Flächen
$b \leq 3 \text{ m}$	$a \text{ [mm]} = 131$
$b > 3 \text{ m}$	$a \text{ [mm]} = \tan(2,5^\circ) \cdot 1000 \cdot b \text{ [m]} = 43,66 \cdot b \text{ [m]}$

6.1.5 Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung benachbarter Geräte

Befindet sich ein Empfänger im Strahlengang eines benachbarten Senders, kann es zu einem optischen Übersprechen und somit zu Fehlschaltungen und zum Ausfall der Schutzfunktion kommen.

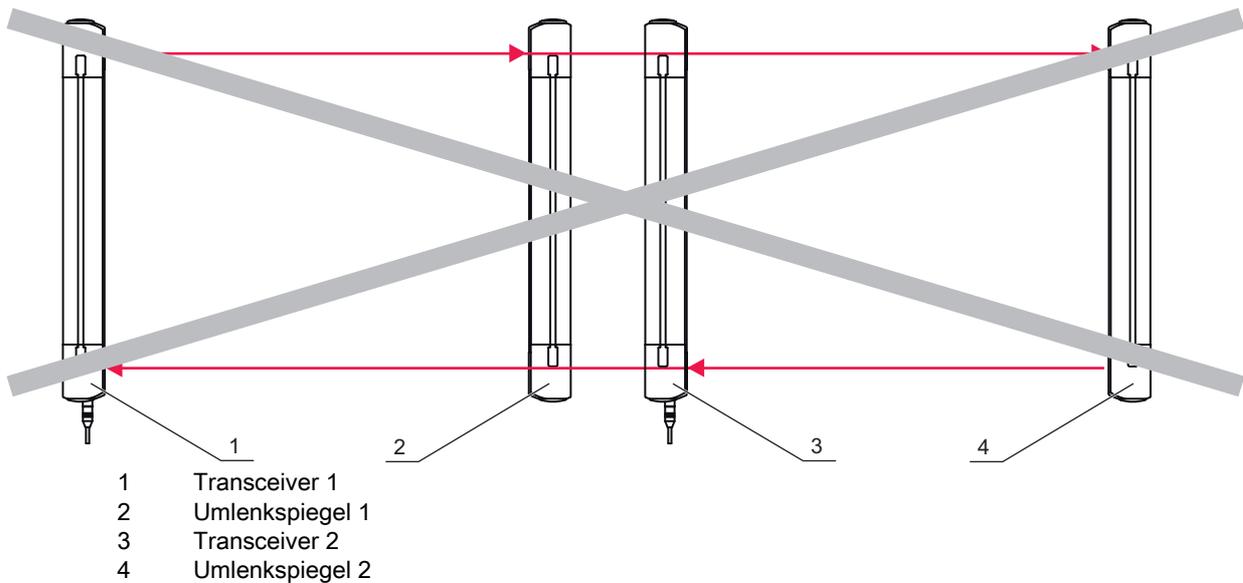


Bild 6.5: Optisches Übersprechen benachbarter Sicherheits-Sensoren durch falsche Montage

⚠️ WARNUNG!	
⚠️	Bei räumlich nahe beieinander montierten Systemen kann ein Sender des einen Systems den Empfänger des anderen Systems beeinflussen und damit die Schutzfunktion beeinträchtigen!
	↳ Verhindern Sie optisches Übersprechen benachbarter Geräte.

↳ Montieren Sie benachbarte Geräte mit einer Abschirmung dazwischen oder sehen Sie eine Trennwand vor, um eine gegenseitige Beeinflussung zu verhindern.

↳ Montieren Sie benachbarte Geräte entgegengesetzt, um eine gegenseitige Beeinflussung zu verhindern.

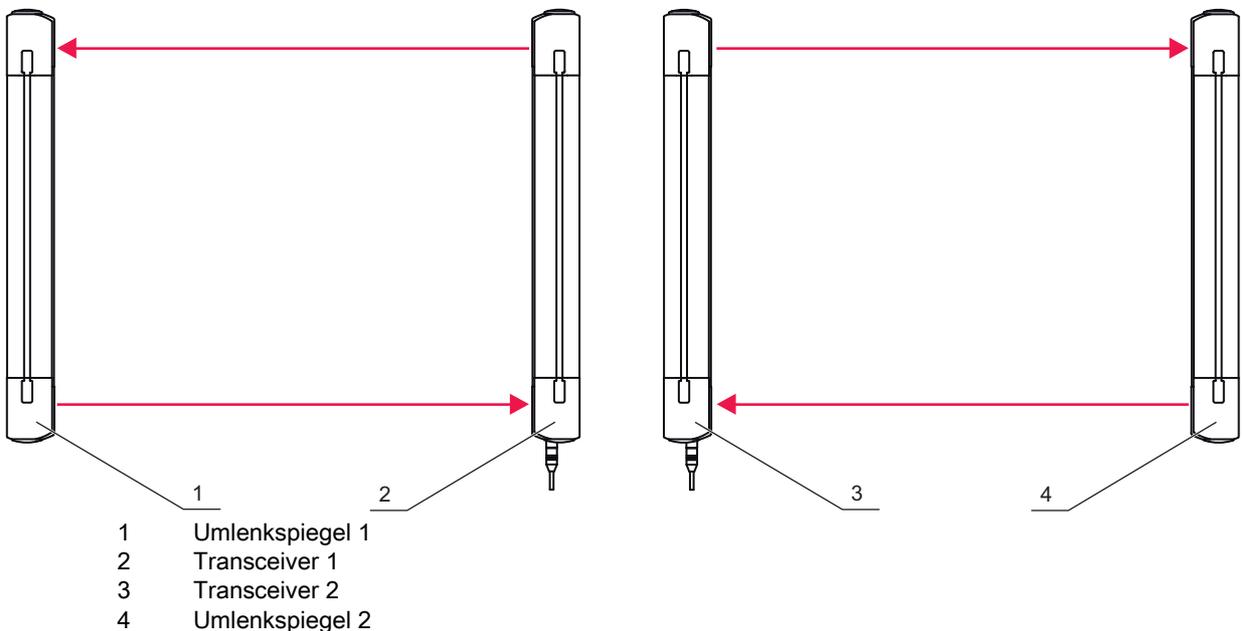


Bild 6.6: Entgegengesetzte Montage

6.2 Anordnung der Muting-Sensoren

HINWEIS	
i	Muting-Sensoren detektieren Material und liefern die für das Muting notwendigen Signale. Für die Anordnung der Muting-Sensoren gibt die Norm IEC 62046 grundlegende Hinweise. Diese müssen bei der Montage der Muting-Sensoren beachtet werden.

6.2.1 Grundsätzliches

Bevor Sie mit der Auswahl und Montage der Muting-Sensoren beginnen, beachten Sie bitte Folgendes:

- Muting muss von zwei unabhängig verdrahteten Muting-Signalen ausgelöst werden und darf nicht vollständig von Software-Signalen, beispielsweise einer SPS, abhängen.
- Bei Anwendung eines Transceivers als Sicherheits-Sensor und Reflexions-Lichtschranken als Muting-Sensoren sind elektrische Anschlüsse nur auf einer Seite, z.B. einer Förderstrecke, notwendig.
- Bringen Sie Muting-Sensoren immer so an, dass der Mindestabstand zur Schutzeinrichtung eingehalten wird (siehe Kapitel 6.2.3).
- Bringen Sie Muting-Sensoren immer so an, dass das Material erkannt wird und nicht das Transportmittel, z.B. die Palette.
- Material muss ungehindert passieren können, Personen müssen sicher erkannt werden.

⚠️ WARNUNG!	
⚠️	<p>Schwere Verletzungen durch unabsichtlich ausgelöstes Muting!</p> <p>↪️ Verhindern Sie durch eine entsprechende Montage der Muting-Sensoren, dass Muting von einer Person unabsichtlich ausgelöst werden kann, beispielsweise durch gleichzeitiges Aktivieren der Muting-Sensoren mit dem Fuss.</p> <p>↪️ Bringen Sie den Muting-Leuchtmelder so an, dass er immer und von allen Seiten aus sichtbar ist.</p>

⚠️ WARNUNG!	
⚠️	<p>Lebensgefahr durch unzureichenden Schutz der Muting-Sensoren!</p> <p>↪️ Schutz gegen unbeabsichtigte Einleitung der (dauerhaften) Überbrückung durch mechanische Beschädigung und/oder Fehlausrichtung von Muting-Sensoren (gemäß IEC 62046).</p>

6.2.2 Auswahl opto-elektronischer Muting-Sensoren

Muting-Sensoren detektieren Material und liefern die für das Muting notwendigen Signale (Ausgang ist aktiv: 24V, wenn Material detektiert wird). Die Signale können z. B. mit opto-elektronischen Sensoren von Leuze erzeugt werden:

- dunkelschaltende Reflexions-Lichtschranken
- dunkelschaltende Einweg-Lichtschranken
- hellerschaltende optische Taster

HINWEIS	
i	<p>Leuze empfiehlt für den Anschluss der Muting-Sensoren die Verwendung der Sensoranschlussbox AC-SCMx.</p> <p>Falls die Sensoranschlussbox AC-SCMx nicht verwendet wird, muss sichergestellt sein, dass Muting nicht durch einen Erdschluss oder die Unterbrechung der Signalleitungen oder der Stromversorgung der Muting-Sensoren ausgelöst werden kann.</p> <p>Eine Übersicht geeigneter Leuze Muting-Sensoren finden Sie im Kapitel „Bestellhinweise und Zubehör“ (siehe Kapitel 15).</p>

6.2.3 Mindestabstand für opto-elektronische Muting-Sensoren

Der Mindestabstand ist die Distanz zwischen dem Schutzfeld der AOPD und den Detektionspunkten der Muting-Sensor-Lichtstrahlen. Er muss bei der Montage der Muting-Sensoren eingehalten werden, damit die Palette bzw. das Material das Schutzfeld nicht erreichen kann, bevor durch die Muting-Signale die Schutzfunktion der AOPD überbrückt wird. Der Mindestabstand ist abhängig von der Zeit, die das System für die Verarbeitung der Muting-Signale benötigt.

- ↪️ Berechnen Sie den Mindestabstand je nach Anwendungsfall entweder für das zeitgesteuerte 2-Sensor-Muting (siehe Kapitel 6.2.4) oder für das sequenzgesteuerte 2-Sensor-Muting (siehe Kapitel 6.2.5).
- ↪️ Achten Sie bei der Anordnung der Muting-Sensoren darauf, dass der berechnete Mindestabstand zum Schutzfeld eingehalten wird.

6.2.4 Anordnung der Muting-Sensoren beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting

Beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting kommen oft Einweg- oder Reflexions-Lichtschraken zum Einsatz. Das Material kann sich in beide Richtungen bewegen (siehe Kapitel 4.5.1).

Vorjustierte Muting-Sensor-Sets (Zubehör) für MLD Sicherheits-Sensoren vereinfachen die Errichtung dieser Muting-Lösung (siehe Bild 14.10).

HINWEIS	
	Eine Montageanleitung für MLD Muting-Sensor-Sets können Sie im Internet downloaden unter http://www.leuze.com/mld/ .

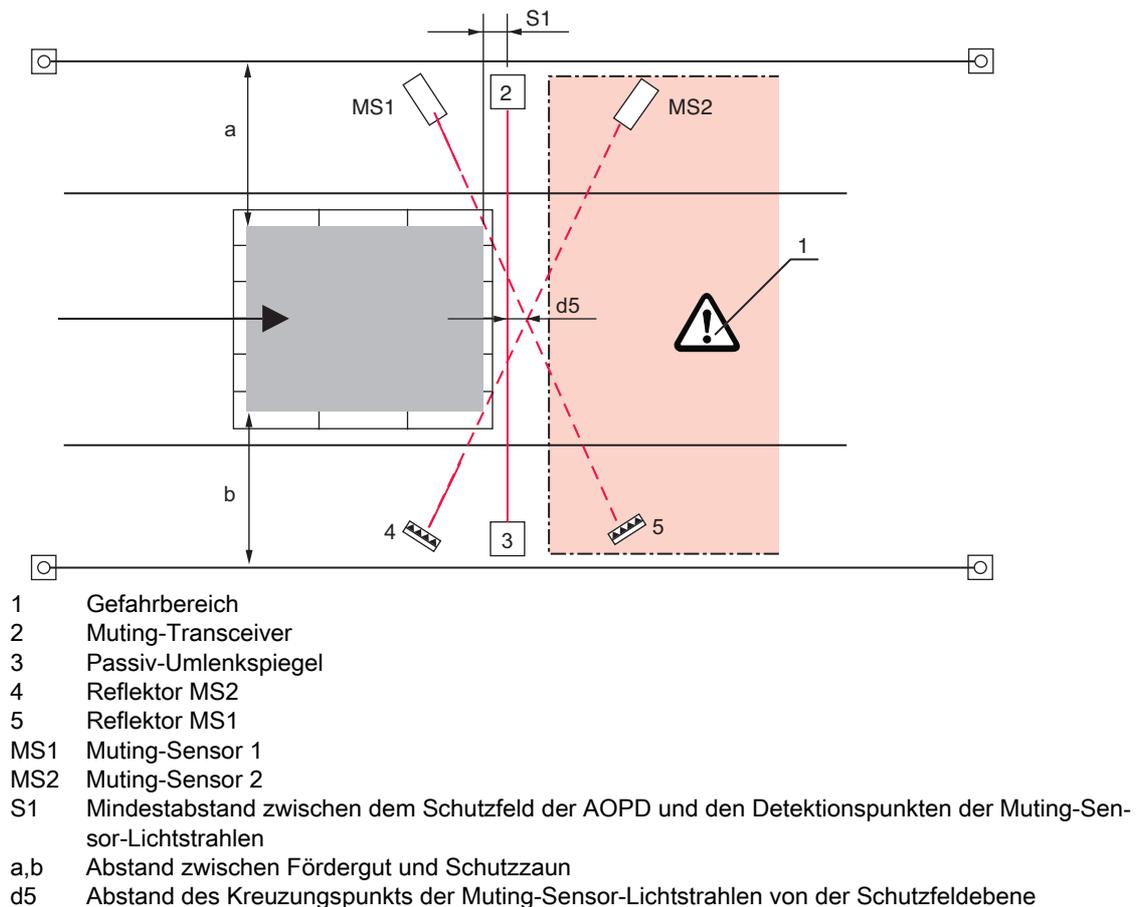


Bild 6.7: Typische Anordnung der Muting-Sensoren beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting (Beispiel gemäß IEC 62046)

Beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting sollen sich die Strahlen der Muting-Sensoren hinter dem Schutzfeld des Sicherheits-Sensors, also innerhalb des Gefahrenbereichs, kreuzen, damit Muting nicht unbeabsichtigt ausgelöst werden kann.

Die Abstände a und b zwischen festen Kanten und Muting-Objekt (z. B. Transportgut) müssen so ausgeführt werden, dass eine Person nicht unerkannt diese Öffnungen durchlaufen kann, während die Palette die Muting-Zone durchquert. Ist jedoch davon auszugehen, dass sich hier Personen befinden, muss die Quetschgefahr vermieden werden, z. B. durch Pendeltüren, die elektrisch in den Sicherheitskreis eingebunden sind.

Mindestabstand S1

$$S1 \geq v \cdot 0,05 \text{ s}$$

S1	[mm]	= Mindestabstand zwischen dem Schutzfeld der AOPD und den Detektionspunkten der Muting-Sensor-Lichtstrahlen
v	[m/s]	= Geschwindigkeit des Materials

Abstand a, b
 $a, b \leq 200 \text{ mm}$
 $a, b \quad [\text{mm}] \quad = \quad \text{Abstand zwischen Fördergut und Schutzzaun}$
Abstand d5
 $d5 \leq 200 \text{ mm}$ und so klein wie zweckmäßig

 $d5 \quad [\text{mm}] \quad = \quad \text{Abstand des Kreuzungspunkts der Muting-Sensor-Lichtstrahlen von der Schutzfeldebene}$

Ist das Mutinggut 800 mm breit, wird mittig gefördert und der Abstand zwischen 2 und 3 (Sicherheitslichtgitter MLD) beträgt 1160 mm, so könnte man für den Abstand 2 zu MS2 und 3 zu Reflektor MS1 300 mm wählen und für den Abstand MS1 zu 2 und 3 zu Reflektor MS2 200 mm.

Höhe der Muting-Sensor-Lichtstrahlen d7

Die beiden Lichtstrahlen der Muting-Sensoren müssen eine Mindesthöhe d7 aufweisen.

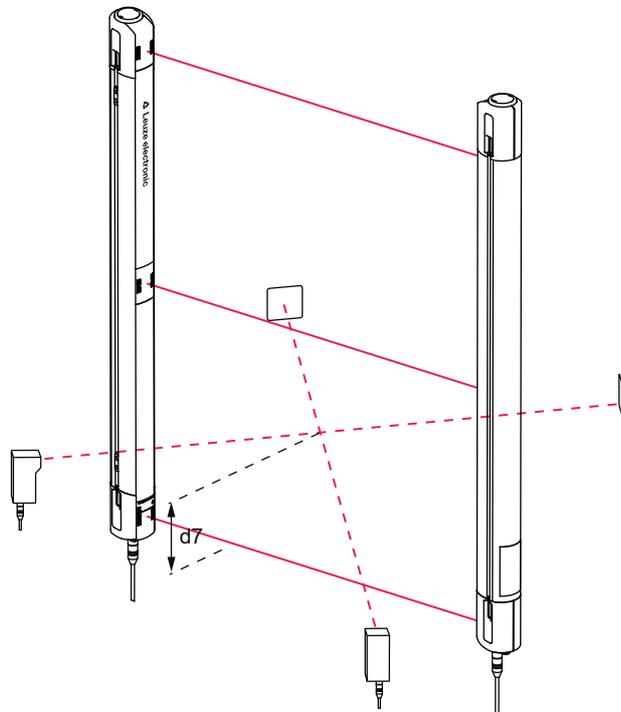


Bild 6.8: Anordnung der Muting-Sensoren in der Höhe d7

☞ Montieren Sie die Muting-Sensoren so, dass der Kreuzungspunkt ihrer Lichtstrahlen auf gleicher Höhe oder höher liegt als der unterste Lichtstrahl des Sicherheits-Sensors (d7).

Die Manipulation mit den Füßen wird damit verhindert bzw. erschwert, da das Schutzfeld vor dem Muting-Sensor-Lichtstrahl unterbrochen wird.

HINWEIS

Um die Sicherheit zu erhöhen und Manipulationen zu erschweren, sollten, falls möglich, MS1 und MS2 in verschiedenen Höhen angebracht werden (d.h. keine punktförmige Kreuzung der Lichtstrahlen).

6.2.5 Anordnung der Muting-Sensoren beim sequenzgesteuerten 2-Sensor-Muting

Bei dieser Muting-Betriebsart ist der Materialtransport aufgrund der Anordnung der Muting-Sensoren ausschließlich in einer Richtung zulässig (siehe Kapitel 4.5.2).

Vormontierte Muting-Sensor-Sets (Zubehör) für MLD Sicherheits-Sensoren vereinfachen die Errichtung dieser Muting-Lösung (siehe Bild 14.10).

HINWEIS



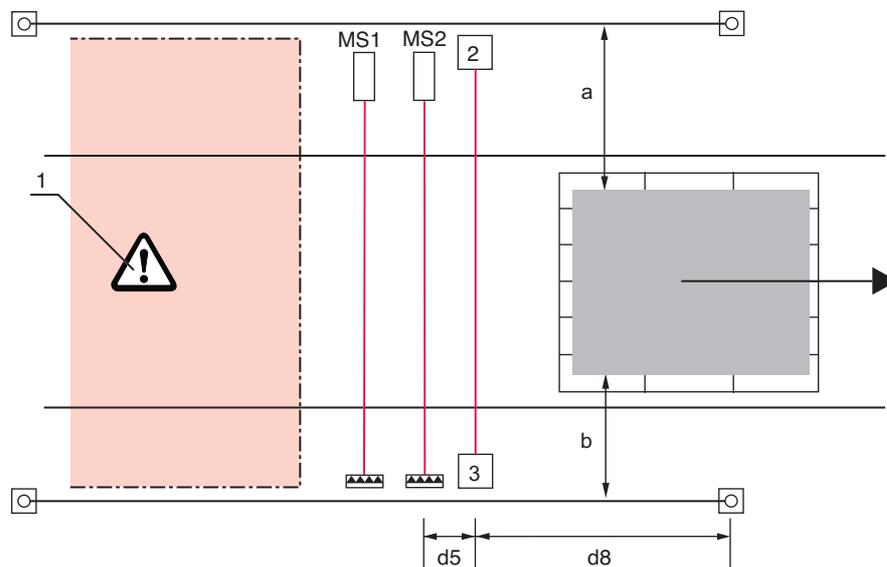
Eine Montageanleitung für MLD Muting-Sensor-Sets können Sie im Internet downloaden unter <http://www.leuze.com/mld/>.

⚠️ WARNUNG!



Lebensgefahr durch falsche Anordnung der Muting-Sensoren!

Wählen Sie das sequenzgesteuerte 2-Sensor-Muting nur bei Materialausfahrten (siehe Kapitel 6.2.5).



- 1 Gefahrbereich
- 2 Muting-Transceiver
- 3 Passiv-Umlenkspiegel
- MS1 Muting-Sensor 1
- MS2 Muting-Sensor 2
- a,b Abstand zwischen Fördergut und Schutzzaun
- d5 Abstand zwischen MS2 und AOPD
- d8 Abstand des Endes der mechanischen Schutzeinrichtung, z.B. eines Schutzzauns, bis zum Schutzfeld

Bild 6.9: Typische Anordnung der Muting-Sensoren beim sequenzgesteuerten 2-Sensor-Muting (Beispiel gemäß IEC 62046)

Die Abstände a und b zwischen festen Kanten und Muting-Objekt (z. B. Transportgut) müssen so ausgeführt werden, dass eine Person nicht unerkannt diese Öffnungen durchlaufen kann, während die Palette die Muting-Zone durchquert. Ist jedoch davon auszugehen, dass sich hier Personen befinden, muss die Quetschgefahr vermieden werden, z. B. durch Pendeltüren, die elektrisch in den Sicherheitskreis eingebunden sind.

Abstand a, b

$$a, b \leq 200 \text{ mm}$$

$$a, b \quad [\text{mm}] \quad = \quad \text{Abstand zwischen Fördergut und Schutzzaun}$$

Abstand d5, minimal (Mindestabstand)

$$d5 \geq v \cdot 0,05s$$

d5 [mm] = Abstand des Lichtstrahls von MS2 senkrecht zur Schutzfeldebene
 v [m/s] = Geschwindigkeit des Materials

Abstand d5, maximal

$$d5 \leq 200 \text{ mm}$$

d5 [mm] = Abstand des Lichtstrahls von MS2 senkrecht zur Schutzfeldebene

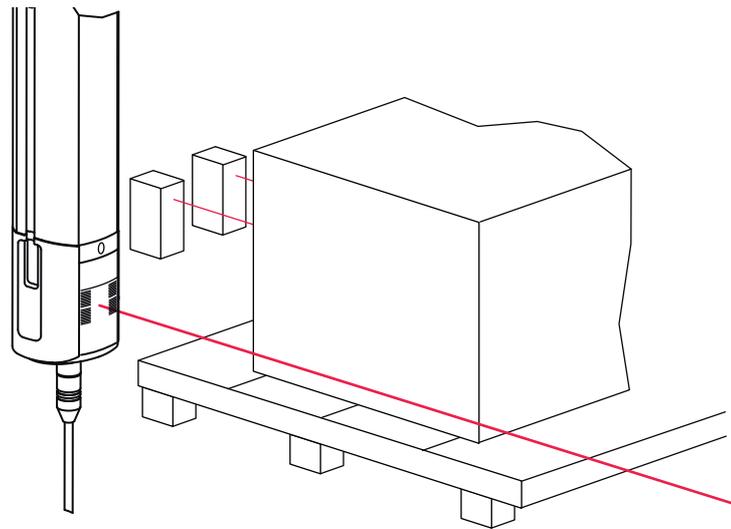
Höhe der Muting-Sensor-Lichtstrahlen

Bild 6.10: Anordnung der Muting-Sensoren in der Höhe

HINWEIS

Die Muting-Sensoren sollen sich oberhalb des untersten Strahls des Sicherheits-Sensors befinden.

- ↪ Wählen Sie die Höhe der Lichtstrahlen der Muting-Sensoren so, dass sie sich oberhalb des untersten Strahls des Sicherheits-Sensors befinden und das Transportgut (Material) detektieren anstatt Palette oder Transportmittel.
- ↪ Andernfalls müssen Sie zusätzliche Maßnahmen treffen, um zu verhindern dass Menschen über die Palette bzw. über das Transportmittel in den Gefahrenbereich gelangen.

Abstand d8 vom Ende der mechanischen Schutzeinrichtung bis zum Schutzfeld

$$d8 \geq v_{\max} \cdot 5s - 200\text{mm}$$

d8 [mm] = Abstand des Endes der mechanischen Schutzeinrichtung, z.B. eines Schutzzauns, bis zum Schutzfeld
 v_{max} [ms] = maximale Geschwindigkeit des Materials

6.3 Sicherheits-Sensor montieren

Gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie die Befestigungsart, z.B. Drehhalterung (siehe Kapitel 6.3.2) oder Klemmhalterung (siehe Kapitel 6.3.3).
- Halten Sie geeignetes Werkzeug bereit und montieren Sie den Sicherheits-Sensor unter Beachtung der Hinweise zu den Montagestellen (siehe Kapitel 6.3.1).
- Versehen Sie den montierten Sicherheits-Sensor bzw. die Gerätesäule ggf. mit Sicherheitshinweis-aufklebern.

Nach der Montage können Sie den Sicherheits-Sensor elektrisch anschließen (siehe Kapitel 7), in Betrieb nehmen und ausrichten (siehe Kapitel 8), sowie prüfen (siehe Kapitel 9.1).

6.3.1 Geeignete Montagestellen

Einsatzgebiet: Montage

Prüfer: Monteur des Sicherheits-Sensors

Tabelle 6.4: Checkliste für die Montagevorbereitung

Prüfen Sie:	ja	nein
Entsprechen die Strahlhöhen den Anforderungen der EN ISO 13855 (siehe Kapitel 6.1.1)?		
Ist der Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle eingehalten (siehe Kapitel 6.1.2)?		
Ist der Mindestabstand zu reflektierenden Flächen eingehalten (siehe Kapitel 6.1.4)?		
Ist es ausgeschlossen, dass sich nebeneinander montierte Sicherheits-Sensoren gegenseitig beeinflussen (siehe Kapitel 6.1.5)?		
Ist der Zugang zur Gefahrstelle bzw. zum Gefahrenbereich nur durch das Schutzfeld möglich?		
Ist verhindert, dass das Schutzfeld durch Unterkriechen, Übergreifen oder Übersteigen umgangen werden kann?		
Zeigen die Anschlüsse von Sender und Empfänger in die gleiche Richtung? Bei Transceiver-Systemen: Zeigen die Typenschilder von Transceiver und Spiegel in die gleiche Richtung?		
Können Sender und Empfänger bzw. Transceiver und Umlenkspiegel senkrecht (Wasserwaage) und in gleicher Höhe auf ebenem Untergrund montiert werden?		
Können Sender und Empfänger bzw. Transceiver und Umlenkspiegel so fixiert werden, dass sie sich nicht verschieben und verdrehen lassen?		
Ist der Sicherheits-Sensor für Prüfung und Austausch erreichbar?		
Ist es ausgeschlossen, dass die Start/Restart-Taste vom Gefahrenbereich aus betätigt werden kann?		
Ist vom Anbauort der Start/Restart-Taste der Gefahrenbereich komplett einsehbar?		

6.3.2 Drehhalterung BT-SET-240 (optional)

Mit der Drehhalterung aus Zinkdruckguss kann der Sicherheits-Sensor um 240° um die eigene Achse gedreht, einfach ausgerichtet und zuverlässig montiert werden. Es stehen zwei Typen zur Verfügung: BT-SET-240B mit Gegenhalter (für Sender und Empfänger Oberseite) und BT-SET-240C mit Klemmring (für Sender und Empfänger Anschlussseite bzw. für Umlenkspiegel oben/unten).

Abdeckungen für Halterungen am Gerät öffnen

Entfernen Sie bei Verwendung der Drehhalterungen BT-SET-240 die Abdeckungen:

- ↪ Drücken Sie an der markierten Stelle auf die Abdeckung bis sie auf der gegenüberliegenden Seite aufklappt.
- ↪ Hebeln Sie mit einem spitzen Gegenstand oder mit dem Fingernagel seitlich an der Abdeckung bis sie ihren Halt verliert.

Die Abdeckung lässt sich entfernen.

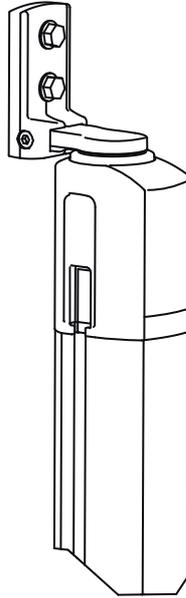


Bild 6.11: Drehhalterung BT-SET-240B

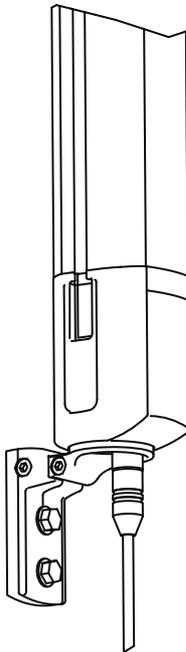


Bild 6.12: Drehhalterung BT-SET-240C

HINWEIS

Eine detaillierte Montageanleitung für die Drehhalterungen können Sie im Internet downloaden unter <http://www.leuze.com/mld/>

6.3.3 Klemmhalterung BT-P40 (optional)

Die Klemmhalterungen BT-P40 stehen für die Montage mit Nutensteinen auch in Gerätesäulen DC/UDC-...-S1 zur Verfügung. Mit den Klemmhalterungen kann der Sicherheits-Sensor flexibel in der Höhe verstellt und in seiner vertikalen Lage fixiert werden.

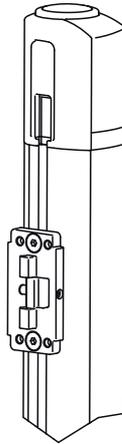


Bild 6.13: Klemmhalterung BT-P40

6.3.4 Klemm-Schwenkhalterung BT-2SB10 (optional)

Der schwenkbare Halter BT-2SB10 kann an der seitlichen C-Nut des MLD montiert werden. Die Befestigung von MLD mit Halter kann je nach Einbausituation rückseitig oder seitlich erfolgen. Für erhöhte mechanische Anforderungen sind die Halter auch in schwingungsdämpfender Form erhältlich (BT-2SB10-S).

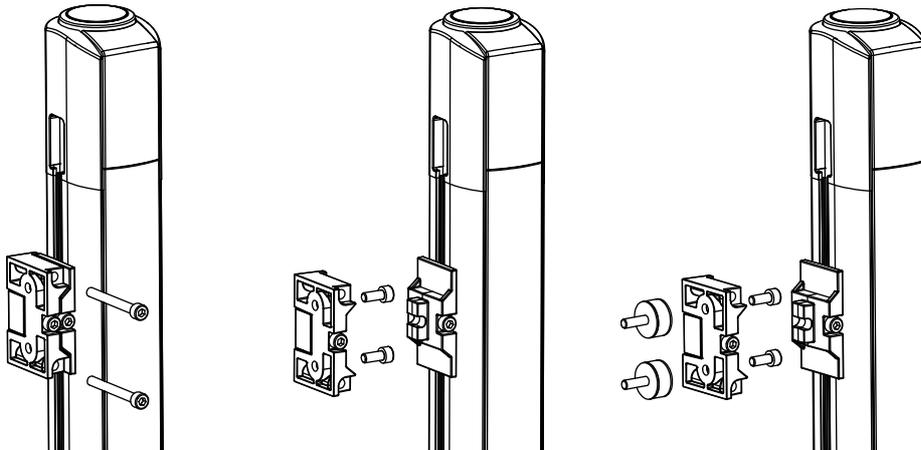


Bild 6.14: Klemm-Schwenkhalterung BT-2SB10

7 Elektrischer Anschluss

⚠️ WARNUNG!	
	<p>Schwere Verletzungen durch fehlerhaften elektrischen Anschluss!</p> <p>↳ Lassen Sie den elektrischen Anschluss nur von Personen mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2) ausführen.</p>

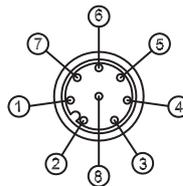
⚠️ WARNUNG!	
	<p>Schwere Unfälle durch falsche Funktionswahl!</p> <p>↳ Schalten Sie bei Zugangssicherungen die Anlauf-/Wiederanlaufsperr ein und achten Sie darauf, dass Sie aus dem Gefahrenbereich heraus nicht entriegelt werden kann.</p> <p>↳ Wählen Sie die Funktionen so, dass der Sicherheits-Sensor bestimmungsgemäß verwendet werden kann (siehe Kapitel 2.1).</p> <p>↳ Wählen Sie die Funktionen für den Sicherheits-Sensor aus (siehe Kapitel 7.2 oder siehe Kapitel 7.3).</p>

HINWEIS	
	<p>Verlegung von Leitungen!</p> <p>↳ Verlegen Sie alle Anschluss- und Signalleitungen innerhalb des elektrischen Einbauraumes oder dauerhaft in Kabelkanälen.</p> <p>↳ Verlegen Sie die Leitungen so, dass sie gegen äußere Beschädigungen geschützt sind.</p> <p>↳ Weitere Informationen: siehe EN ISO 13849-2, Tabelle D.4.</p>

7.1 Steckerbelegung Transceiver

7.1.1 Standard-Steckerbelegung

Die Transceiver der Varianten MLD 531 sind mit einem 8-poligen M12-Steckverbinder und einer zusätzlichen 5-poligen Buchse ausgestattet. Die 5-polige Buchse dient zum Anschluss der Signale der Muting-Sensoren. Alternativ können die Sensoren über die Anschlussbox AC-SCMx direkt angeschlossen werden. Die Buchse ist a-codiert.



- 1 weiß
- 2 braun
- 3 grün
- 4 gelb
- 5 grau
- 6 rosa
- 7 blau
- 8 rot

Bild 7.1: Steckerbelegung Transceiver MLD 531

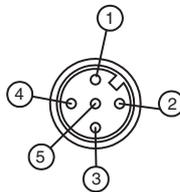
Tabelle 7.1: Steckerbelegung Transceiver MLD 531

Pin	MLD 531 (Betriebsart 1, 2, 4)	MLD 531 (Betriebsart 3)
1	RES/OSSD-Statussignal	RES/OSSD-Statussignal
2	+24 V	0 V
3	EDM (nicht bei Betriebsart 4)	EDM

Pin	MLD 531 (Betriebsart 1, 2, 4)	MLD 531 (Betriebsart 3)
4	MS2 (optional, nicht bei Betriebsart 1)	MS2 (optional)
5	OSSD2	OSSD2
6	OSSD1	OSSD1
7	0 V	+24 V
8	0 V	0 V

Die Betriebsart der Gerätevariante MLD 531 richtet sich nach der Pinbelegung des 8-poligen Steckers und kann am stromlosen Gerät gewechselt werden. Beim Starten des Geräts ermittelt die Software die so eingestellten Parameter.

7.1.2 Steckerbelegung Lokalbuchse



- 1 braun
- 2 weiß
- 3 blau
- 4 schwarz
- 5 grau

Bild 7.2: Belegung 5-polige Buchse Transceiver MLD 531

Tabelle 7.2: Pinbelegung 5-polige Buchse (für Muting-Sensoren-, Muting-Anzeige und Start-/Restart-/Muting-Restart-Taste)

Pin	MLD 531 (5-polig)
1	+24 V
2	MS2
3	0 V
4	MS1
5	RES/LMP

⚠️ WARNUNG!	
⚠️	<p>Beeinträchtigung der Schutzfunktion durch fehlerhafte Muting-Signale</p> <p>Der Masseanschluss des Empfängers/Transceivers MLD 531 muss zwischen den Masseanschlüssen der Muting-Signale MS1 und MS2 verdrahtet werden. Für die Muting-Sensoren und den Sicherheits-Sensor ist ein gemeinsames Netzteil zu verwenden. Die Anschlussleitungen der Muting-Sensoren müssen getrennt und geschützt verlegt werden.</p>

7.2 Auswahl von Schützkontrolle und Anlauf-/Wiederanlaufsperr

Schützkontrolle und Anlauf-/Wiederanlaufsperr werden über die Pins 1, 3 und 4 parametrier. Der Rückführkreis für Schützkontrolle wird, sofern angewählt, an Pin 3 angeschlossen, die Restart-Taste für die Anlauf-/Wiederanlaufsperr wird an Pin 1 angeschlossen. Pin 4 parametrier die Anlauf-/Wiederanlaufsperr.

Die Betriebsarten EDM und RES werden wie folgt parametrier:

Tabelle 7.3: Parametrierung EDM/RES

	MLD 531 ^{a)}	MLD 531 ^{a)}
Pin und Funktion	Ohne EDM, mit RES	Mit EDM, mit RES
Pin 3, EDM	+24 V	0 V über geschlossenen Rückführkreis
Pin 4, Mode	0 V	0 V

a) in Betriebsart 4 ist EDM nicht möglich

7.3 Auswahl der Muting-Betriebsarten

Die Geräte der Variante MLD 531 verfügen neben EDM und RES auch noch über folgende Funktionen:

- Muting-Timeout 10 sec
- Muting-Signal 2 als Steuerungssignal (MS2 kann hier auch am 8-poligen Stecker angeschlossen werden)
- Muting-Restart
- Zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting
- Sequenzgesteuertes 2-Sensor-Muting

Diese Funktionen können über die entsprechende Betriebsart (siehe Tabelle 7.4) gewählt werden.

Tabelle 7.4: Parametrierung MLD 531

Betriebsart	Funktionen				Wahl der Betriebsart			
	RES	EDM, wählbar	Muting-Art	Muting-Timeout	Stecker Pin 2	Stecker Pin 7	Stecker Pin 1	Stecker Pin 8
1	•	•	Zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting	10 sec	+24 V	0 V	Brücke nach Pin 4	0 V
2	•	•	Zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting	10 sec	+24 V	0 V	Brücke nach Pin 8	Brücke nach Pin 1
3	•	•	Sequenzgesteuertes 2-Sensor-Muting	10 sec	0 V	+24 V	Brücke nach Pin 8	Brücke nach Pin 1
4	•		Sequenzgesteuertes 2-Sensor-Muting	10 sec	+24 V	0 V	Brücke nach Pin 3	

Die Auswahl der gewünschten Muting-Betriebsart erfolgt über die Pins 2 und 7 (Versorgungsspannung) sowie einer Brücke zw. Pin 1 und einem weiteren Pin.

Die Betriebsart 5 ist bei Gerätevarianten MLD 531 nicht anwendbar.

Betriebsart 6 (Partielles Muting) ist bei Transceiver Systemen der Gerätevarianten MLD 531 nicht anwendbar.

7.3.1 Betriebsart 1:

- Anlauf-/Wiederanlaufsperrung ist gewählt
- Schützkontrolle ist wählbar
- Muting-Timeout ist max. 10 sec

Tabelle 7.5: Wahl der Betriebsart und weitere Funktionen

Pin	Anschluss
Wahl der Betriebsart	
2	+24 V
7	0 V
4	Brücke nach Pin 1
8	0 V
Weitere Funktionen	
1	RES (über Starttaste an +24 V)
3	EDM (ohne EDM: +24 V; mit EDM: 0 V über Rückführkreis)
5	OSSD2
6	OSSD1

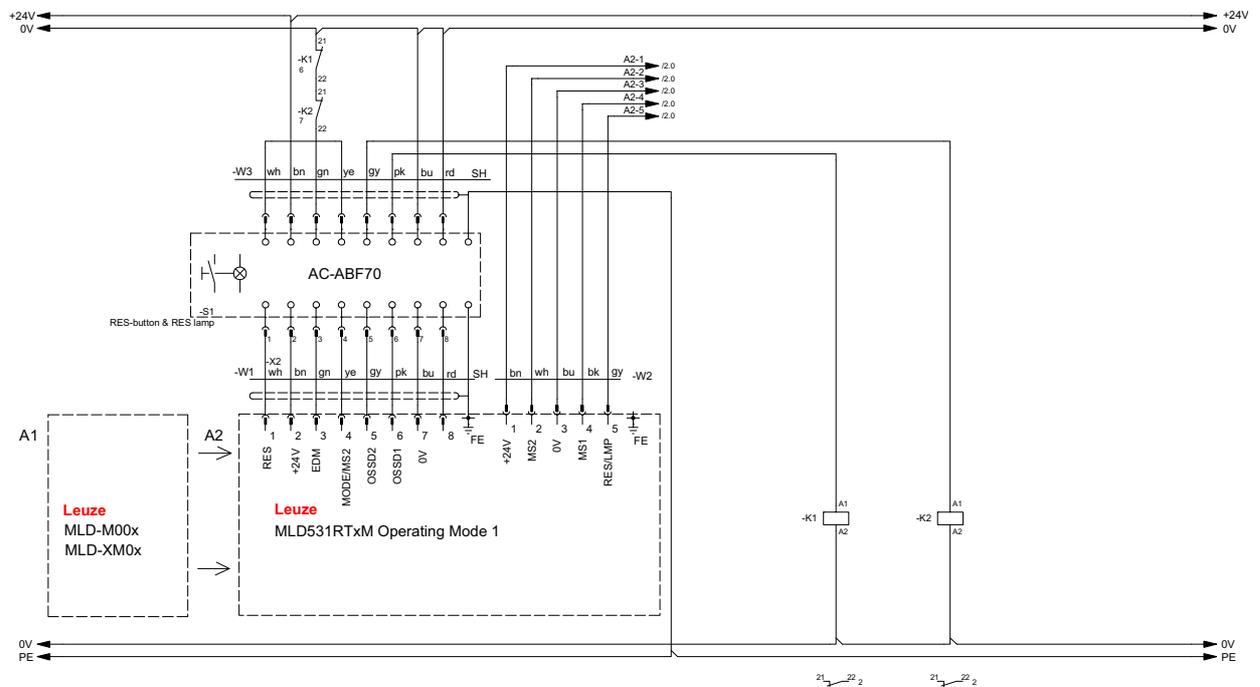


Bild 7.3: Anschlussbeispiel MLD 531 Transceiver System: zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting mit Muting-Timeout 10 sec

7.3.2 Betriebsart 2:

- Anlauf-/Wiederanlaufsperrung ist gewählt
- Schützkontrolle ist wählbar
- Muting-Timeout ist max. 10 sec
- Falls zweites Muting-Signal z.B. von einer Steuerung kommt, kann dieses hier auch am 8-poligen Stecker angeschlossen werden.

Tabelle 7.6: Wahl der Betriebsart und weitere Funktionen

Pin	Anschluss
Wahl der Betriebsart	
2	+24 V
7	0 V
8	Brücke nach Pin 1
Weitere Funktionen	
1	RES (über Starttaste an +24 V)
3	EDM (ohne EDM: +24 V; mit EDM: 0 V über Rückführkreis)
4	MS2 (Zweites Muting-Signal kann auch hier angeschlossen werden)
5	OSSD2
6	OSSD1

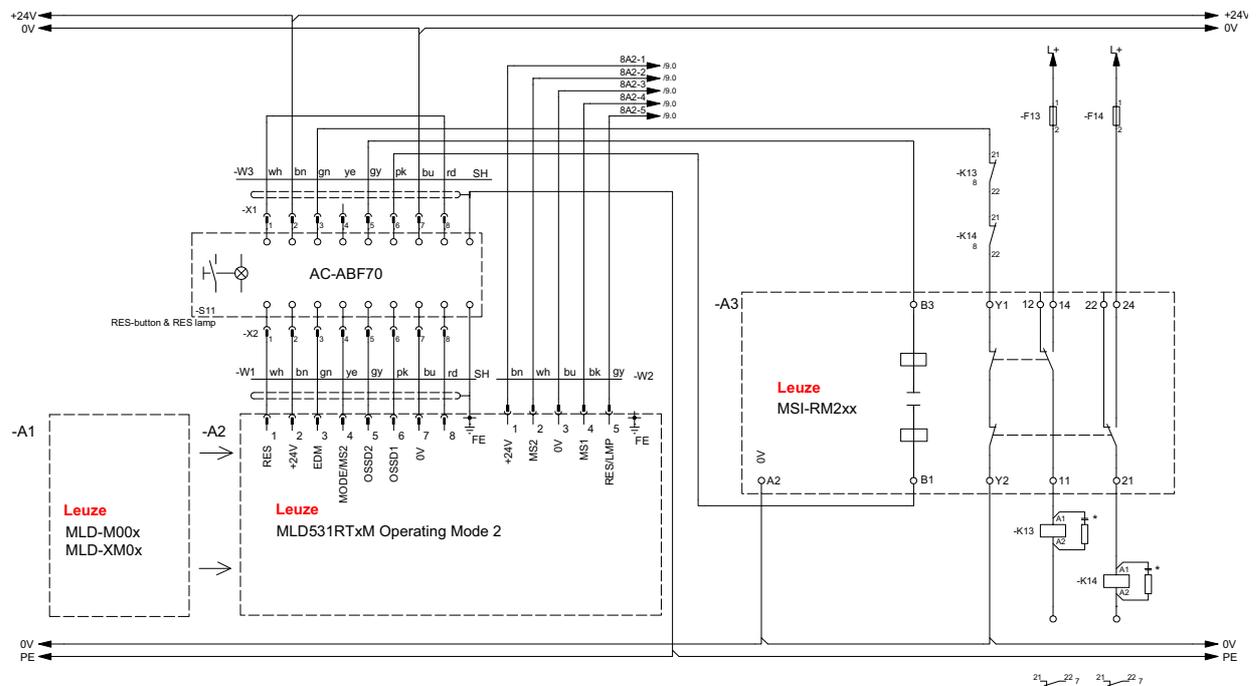


Bild 7.4: Anschlussbeispiel MLD 531 (Transceiver-System): zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting mit Muting-Timeout 10 sec

7.3.3 Betriebsart 3:

- Anlauf-/Wiederanlaufsperrung ist gewählt
- Schützkontrolle ist wählbar
- Zweites Muting-Signal ist über Maschinen-Interface (d.h. Signal kommt von Steuerung) anschließbar

Tabelle 7.7: Wahl der Betriebsart und weitere Funktionen

Pin	Anschluss
Wahl der Betriebsart	
2	0 V
7	+24 V
8	Brücke nach Pin 1
Weitere Funktionen	
1	RES (über Starttaste an +24 V)
3	EDM (ohne EDM: +24 V; mit EDM: 0 V über Rückführkreis)
4	MS2 (Zweites Muting-Signal kann auch hier angeschlossen werden)
5	OSSD2
6	OSSD1

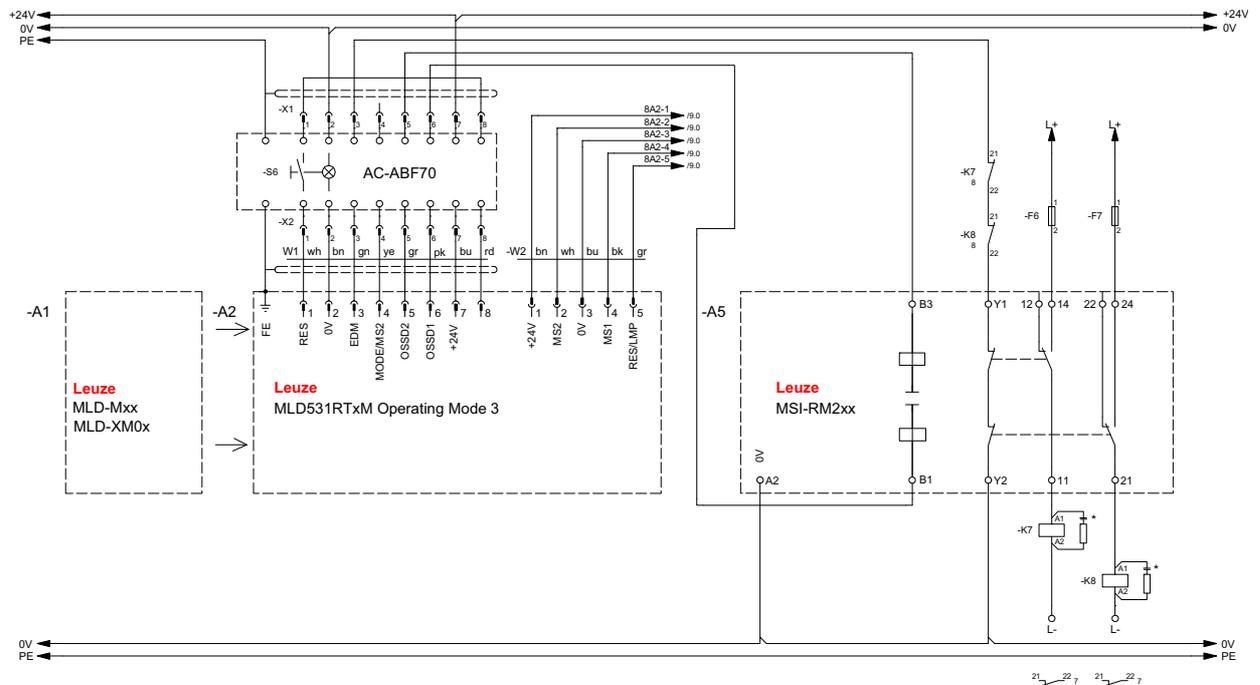


Bild 7.5: Anschlussbeispiel MLD 531 (Transceiver System): Sequenzgesteuertes 2-Sensor-Muting mit Muting-Timeout 10 sec

7.3.4 Betriebsart 4:

- Anlauf-/Wiederanlaufsperrung ist gewählt
- Keine Schützkontrolle
- Falls zweites Muting-Signal z.B. von einer Steuerung kommt, kann dieses hier auch am 8-poligen Stecker angeschlossen werden

Tabelle 7.8: Wahl der Betriebsart und weitere Funktionen

Pin	Anschluss
Wahl der Betriebsart	
2	+24 V
7	0 V
3	Brücke nach Pin 1
Weitere Funktionen	
1	RES (über Starttaste an +24 V)
4	MS2 (Zweites Muting-Signal kann auch hier angeschlossen werden)
5	OSSD2
6	OSSD1

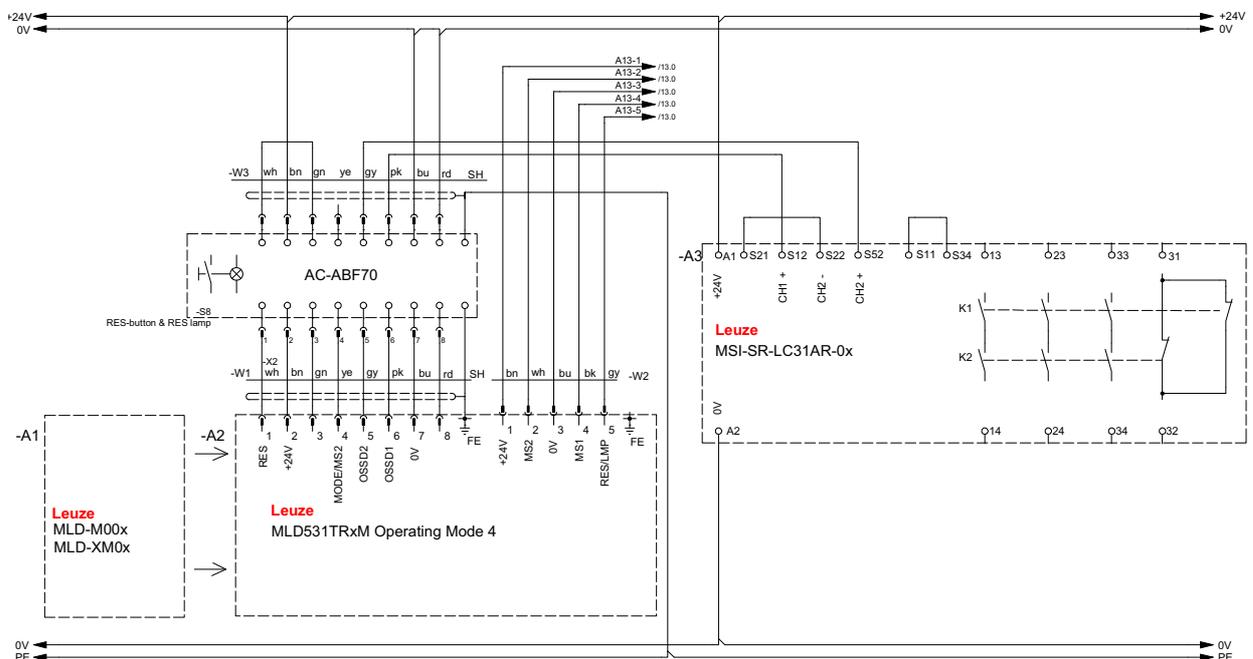


Bild 7.6: Anschlussbeispiel MLD 531 (Transceiver System): Sequenzgesteuertes 2-Sensor-Muting mit Muting-Timeout 10 sec

8 In Betrieb nehmen

⚠️ WARNUNG!	
	<p>Schwere Verletzungen durch unsachgemäß eingesetzten Sicherheits-Sensor!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Stellen Sie sicher, dass die gesamte Einrichtung und die Einbindung der opto-elektronischen Schutzeinrichtung von beauftragten Personen mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2) geprüft wurde. ↪ Stellen Sie sicher, dass ein Gefahr bringender Prozess nur bei eingeschaltetem Sicherheits-Sensor gestartet werden kann.

Voraussetzungen:

- Sicherheits-Sensor wurde gemäß Anleitung montiert und angeschlossen
- Bediener wurden in der korrekten Benutzung unterwiesen
- Gefahr bringender Prozess ist abgeschaltet, die Ausgänge des Sicherheits-Sensors sind abgeklemmt und die Anlage ist gegen Wiedereinschalten gesichert

↪ Nach der Inbetriebnahme prüfen Sie die Funktion des Sicherheits-Sensors (siehe Kapitel 9).

8.1 Einschalten

Anforderungen an die Versorgungsspannung (Netzteil):

- sichere Netztrennung gewährleistet
- Stromreserve von mindestens 2 A verfügbar
- Funktion Anlauf-/Wiederanlaufsperrung angeschlossen und aktiviert

HINWEIS	
	Achten Sie darauf, dass die Anlage nicht von alleine loslaufen kann.

↪ Schalten Sie die Spannungsversorgung am Sicherheits-Sensor ein.

Der Sicherheits-Sensor führt einen kurzen Selbsttest durch.

↪ Prüfen Sie, ob die grüne LED kontinuierlich leuchtet.

Der Sicherheits-Sensor ist einsatzbereit.

8.2 Sicherheits-Sensor ausrichten

HINWEIS	
	<p>Betriebsstörung durch fehler- oder mangelhaftes Ausrichten.</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Die Ausrichtung im Rahmen der Inbetriebnahme sollte nur von fachkundigen Personen vorgenommen werden. ↪ Beachten Sie die Datenblätter und Montageanleitungen der einzelnen Komponenten.

Vorjustage

↪ Befestigen Sie Sender und Empfänger bzw. Transceiver und Umlenkspiegel auf gleicher Höhe so, dass die Frontscheiben zueinander gerichtet sind.

HINWEIS	
	<p>Achten Sie darauf, dass beide Anschlüsse nach unten zeigen.</p> <p>Bei Transceiver-Systemen: Achten Sie darauf, dass sich bei Transceiver und Spiegel die Typenschilder auf derselben Seite befinden.</p>

8.3 Ausrichten ohne integrierte Laserausrichthilfe

Sender und Empfänger bzw. Transceiver und Umlenkspiegel müssen zueinander ausgerichtet werden. Erst danach ist der Sicherheits-Sensor betriebsbereit. Die Ausrichtung kann bei freiem Schutzfeld durch Beobachten der Leuchtdioden vorgenommen werden.

Voraussetzungen:

- Die Montage und die Vorjustierung sind abgeschlossen, d.h. Sender und Empfänger bzw. Transceiver bzw. Umlenkspiegel befinden sich in einer senkrechten Lage und die Frontscheiben der Geräte sind zueinander gerichtet.
 - Der Sicherheits-Sensor ist elektrisch angeschlossen.
 - Die Leuchtdioden an den Lichtachsen des Senders leuchten grün, die Leuchtdioden und ggf. die 7-Segment-Anzeige am Empfänger sind ebenfalls aktiv.
- ↪ Bei roter LED am Empfänger bzw. zur optimalen Einstellung (LED grün leuchtend) lösen Sie die Schrauben der Halterungen bzw. der Gerätesäulen.

HINWEIS	
	Lockern Sie die Schrauben nur soweit, dass die Geräte bzw. die Säulen gerade noch gedreht werden können.

- ↪ Drehen Sie den Empfänger nach links bis LED1 gerade noch grün blinkt bzw. noch nicht rot leuchtet. Ggf. müssen Sie auch den Sender vorsichtig in diese Richtung drehen.
- ↪ Notieren Sie den Wert des Verdrehwinkels.
- ↪ Drehen Sie den Empfänger nach rechts bis LED1 gerade noch grün blinkt bzw. noch nicht rot leuchtet. Ggf. müssen Sie auch den Sender vorsichtig in diese Richtung drehen.
- ↪ Notieren Sie den Wert des Verdrehwinkels.
- ↪ Stellen Sie die optimale Position des Empfängers ein. Diese liegt in der Mitte der beiden Werte der Verdrehwinkel nach links und rechts.

8.4 Start-/Restart-Taste

Mit der Start-/Restart-Taste kann die Anlauf-/Wiederanlaufsperrung entriegelt oder ein Muting-Restart ausgelöst werden. Die verantwortliche Person kann damit nach Prozessunterbrechungen (Auslösen der Schutzfunktion, Ausfall der Spannungsversorgung, Muting-Fehler) den Normalbetrieb der Anlage wieder herstellen (siehe Kapitel 8.4.1 und siehe Kapitel 8.4.2).

8.4.1 Anlauf-/Wiederanlaufsperrung entriegeln

⚠️ WARNUNG!	
	<p>Schwere Verletzungen durch vorzeitiges Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperrung!</p> <p>Wenn die Anlauf-/Wiederanlaufsperrung entriegelt wird, kann die Anlage automatisch anlaufen.</p> <p>↪ Stellen Sie vor Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperrung sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.</p>

Die rote und die gelbe LED leuchten, solange der Wiederanlauf gesperrt ist.

- ↪ Stellen Sie sicher, dass das aktive Schutzfeld frei ist.
- Die gelbe LED leuchtet nur, wenn das Schutzfeld frei ist.
- ↪ Falls das aktive Schutzfeld nicht frei ist, wählen Sie eine andere Vorgehensweise (siehe Kapitel 8.4.2).
- ↪ Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.
- ↪ Drücken Sie Start-/Restart-Taste und lassen Sie wieder los (nach 0,15 ... 4 s).

Der Empfänger/Transceiver schaltet wieder in den EIN-Zustand.

8.4.2 Muting-Restart

Wenn der Muting-Leuchtmelder durch Blinken einen Fehler anzeigt (z. B. bei Muting-Timeout, Ausfall der Versorgungsspannung), kann die Muting-Funktion von Hand ausgelöst werden und die Anlage lässt sich auch bei unterbrochenen Lichtachsen des Sicherheits-Sensors starten. So kann die Muting-Strecke freigegeben werden.

⚠️ WARNUNG!	
	<p>Schwere Verletzungen durch vorzeitigen Muting-Restart!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Stellen Sie sicher, dass der Gefahrenbereich von der Start-/Restart-Taste aus einsehbar ist und der gesamte Vorgang von der verantwortlichen Person beobachtet werden kann. ↪ Achten Sie vor und während dem Muting-Restart darauf, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.

↪ Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.

↪ Bedienen Sie die Start-/Restart-Taste innerhalb der vorgegebenen Zeit wie folgt:

drücken, loslassen, wieder drücken.

Die Muting-Funktion bleibt nach diesem zweiten Tastendruck aktiv, solange die Start-/Restart-Taste gehalten wird. D. h. die OSSDs sind für maximal 2 Minuten freigegeben, auch wenn keine gültige Muting-Bedingung vorliegt.

↪ Wiederholen Sie den Vorgang falls erforderlich.

HINWEIS	
	<p>Wird nach dem zweiten Tastendruck eine gültige Muting-Bedingung erkannt, kann die Start-/Restart Taste sofort wieder losgelassen werden, z. B. nach einem Förderband-Stillstand wegen einer vorübergehenden Spannungsunterbrechung, Muting-Timeout o.ä.</p>

↪ Lassen Sie die Start-/Restart-Taste wieder los.

Der Muting-Leuchtmelder leuchtet dauerhaft und das System kehrt in den Normalbetrieb zurück. Andernfalls werden die OSSDs wieder ausgeschaltet.

HINWEIS	
	<p>Ein Start/Restart kann auch über das SPS-Signal erfolgen (Ausgangsimpedanz < 1,6 kΩ, PNP schaltend).</p>

9 Prüfen

⚠️ WARNUNG!	
	<p>Schwere Verletzungen durch laufende Maschine!</p> <p>☞ Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Anlage sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.</p>

Sicherheits-Sensoren müssen nach maximal 20 Jahren ausgetauscht werden.

- ☞ Tauschen Sie die Sicherheits-Sensoren immer komplett aus.
- ☞ Beachten Sie zu den Prüfungen national gültige Vorschriften.
- ☞ Dokumentieren Sie alle Prüfungen in nachvollziehbarer Weise.

9.1 Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation

⚠️ WARNUNG!	
	<p>Schwere Verletzungen durch nicht vorhersehbares Verhalten der Maschine bei Erstinbetriebnahme!</p> <p>☞ Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.</p>

Gemäß IEC 62046 und nationalen Vorschriften (z. B. EU Richtlinie 2009/104/EG) sind Prüfungen durch Personen mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2) in folgenden Situationen vorgeschrieben:

- vor der ersten Inbetriebnahme
- nach Modifikationen der Maschine
- nach längerem Stillstand der Maschine
- nach Umrüstung oder Neukonfiguration des Sicherheits-Sensors
- ☞ Prüfen Sie die Wirksamkeit der Abschaltfunktion in allen Betriebsarten der Maschine gemäß der nachfolgenden Checkliste und Prüfhinweise.
- ☞ Dokumentieren Sie alle Prüfungen in nachvollziehbarer Weise und fügen Sie die Konfiguration des Sicherheits-Sensors inkl. der Daten für Sicherheits- und Mindestabstände den Unterlagen bei.
- ☞ Lassen Sie Bediener vor Aufnahme der Tätigkeit unterweisen. Die Unterweisung liegt im Verantwortungsbereich des Maschinenbetreibers.
- ☞ Bringen Sie Hinweise zur täglichen Prüfung in der Landessprache der Bediener und gut sichtbar an der Maschine an, z. B. durch Ausdrucken des entsprechenden Kapitels (siehe Kapitel 9.3).
- ☞ Prüfen Sie, ob der Sicherheits-Sensor gemäß den örtlich gültigen Bestimmungen und Richtlinien richtig ausgewählt wurde.
- ☞ Prüfen Sie, ob der Sicherheits-Sensor gemäß der einzuhaltenden spezifischen Umgebungsbedingungen betrieben wird (siehe Kapitel 14).
- ☞ Stellen Sie sicher, dass der Sicherheits-Sensor gegen Überstrom gesichert ist.
- ☞ Führen Sie eine Sichtprüfung auf Beschädigungen durch und prüfen Sie die elektrische Funktion (siehe Kapitel 9.2).

Mindestanforderungen an das Netzteil:

- sichere Netztrennung
- mindestens 2 A Stromreserve
- Netzausfall-Überbrückung für mindestens 20 ms

Erst wenn die einwandfreie Funktion der opto-elektronischen Sicherheitseinrichtung festgestellt ist, darf sie in den Steuerkreis der Anlage eingebunden werden.

HINWEIS	
	<p>Leuze bietet als Sicherheitsinspektion die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme durch Personen mit notwendiger Befähigung an (siehe Kapitel 13).</p>

Prüfhinweise

Um etwaige Umspiegelungen durch die Umgebung aufzudecken und allgemein die korrekte Funktion zu testen, unterbrechen Sie jeden Lichtstrahl mit einem nicht transparenten Prüfstab¹ von mind. 42 mm Durchmesser an den folgenden Positionen:

- Unterbrechung jedes Strahls direkt vor einzelnen Sendeoptik und Empfangsoptik, sowie direkt vor und nach den Umlenkspiegeln
- Unterbrechung jedes Strahls in der Mitte zwischen Sender und Empfänger oder in Mitte zwischen den Umlenkspiegeln.

Falls die Abstände zwischen Sender und Empfänger bzw. den Umlenkspiegeln zu groß sind, bzw. wenn es schwer ist, die genaue Abschaltposition pro Strahl zu ermitteln und zu halten, kann man den Prüfstab langsam vertikal durch die Strahlen führen, so dass alle Strahlen mindestens einmal unterbrochen werden. Der Prüfstab / Prüfkörper sollte dann, soweit es möglich ist, mit gestrecktem Arm in die Strahlen gehalten werden.

Der MLD muss bei dieser Prüfung entsprechend seiner Strahlanzahl jeweils einmal abschalten. Dies kann unter der Hilfe von einem Kollegen, der beim Empfänger steht und den Kollegen bei den Unterbrechungen zusieht, geprüft werden. Dabei sollte die korrekte Funktion der Leuchtmelder und dem Abschalten der OSSDs geprüft werden.

Die Unterbrechungen sollten zu mindestens einmal mit aktivierter und einmal mit deaktivierter MLD Wiederanlaufsperrung getestet werden, um die Funktion beider Betriebsarten zu prüfen. Die Prüfungen müssen von befähigtem Personal durchgeführt werden.

Checklisten

Die folgenden Checklisten dienen als Referenz für den Maschinenhersteller oder Ausrüster. Sie ersetzen weder die Prüfung der gesamten Maschine oder Anlage vor der ersten Inbetriebnahme noch deren regelmäßige Prüfungen durch Personen mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2). Die Checklisten enthalten Mindestprüfanforderungen. Abhängig von der Applikation können weitere Prüfungen erforderlich sein.

↳ Bewahren Sie die Checklisten bei den Maschinenunterlagen auf.

9.1.1 Checkliste – Vor der ersten Inbetriebnahme

Prüfer: Personen mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2)

Tabelle 9.1: Checkliste – Vor der ersten Inbetriebnahme

Prüfen Sie:	ja	nein
Wurden alle für diesen Maschinentyp relevanten Sicherheitsrichtlinien und Normen berücksichtigt?		
Enthält die Konformitätserklärung der Maschine eine Auflistung dieser Dokumente?		
Entspricht der Sicherheits-Sensor der in der Risikobeurteilung geforderten sicherheitstechnischen Leistungsfähigkeit (PL, SIL, Kategorie)?		
Schaltbild: Sind beide Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden?		
Schaltbild: Sind die vom Sicherheits-Sensor angesteuerten Schaltelemente (z. B. Schütze) mit zwangsgeführten Kontakten durch einen Rückführkreis (EDM) überwacht?		
Stimmt die elektrische Verdrahtung mit den Schaltplänen überein?		
Sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag wirksam umgesetzt?		
Ist die maximale Nachlaufzeit der Maschine nachgemessen und in den Maschinenunterlagen dokumentiert?		

1. Prüfkörper / Prüfstab:
Lichtundurchlässiger Rundstab von mindestens 150 mm Länge und einen Durchmesser von 45 mm ± 3 mm.

Prüfen Sie:	ja	nein
Wird der erforderliche Sicherheitsabstand (Schutzfeld des Sicherheits-Sensors zur nächstgelegenen Gefahrstelle) eingehalten?		
Sind alle Gefahrstellen der Maschine nur durch das Schutzfeld des Sicherheits-Sensors zugänglich? Sind alle zusätzlichen Schutzeinrichtungen (z. B. Schutzgitter) korrekt montiert und gegen Manipulation gesichert?		
Ist das Befehlsgerät für das Lösen der Anlauf-/Wiederanlaufsperrung des Sicherheits-Sensors bzw. der Maschine vorschriftsmäßig angebracht?		
Ist der Sicherheits-Sensor korrekt ausgerichtet und sind alle Befestigungsschrauben und Stecker fest?		
Sind Sicherheits-Sensor, Anschlusskabel, Stecker, Schutzkappen und Befehlsgeräte unbeschädigt und ohne Anzeichen von Manipulation?		
Wurde die Wirksamkeit der Schutzfunktion für alle Betriebsarten der Maschine durch eine Funktionsprüfung überprüft?		
Ist die Start-/Restart-Taste zum Rücksetzen der AOPD vorschriftsmäßig so außerhalb der Gefahrenzone angebracht, dass sie von der Gefahrenzone aus nicht erreichbar und vom Ort ihrer Installation eine vollständige Übersicht über die Gefahrenzone gegeben ist?		
Führt die Unterbrechung eines beliebigen Strahls zu einem Stopp der Gefahr bringenden Bewegung?		
Wird bei Trennung der AOPD von ihrer Versorgungsspannung die gefahrbringende Bewegung gestoppt und ist nach Wiederkehr der Versorgungsspannung zum Rücksetzen der Maschine das Betätigen der Start-/Restart-Taste erforderlich?		
Ist der Sicherheits-Sensor während der gesamten Gefahr bringenden Bewegung der Maschine wirksam?		
Sind die Hinweise zur täglichen Prüfung des Sicherheits-Sensors für Bediener lesbar und gut sichtbar angebracht?		
Ist der Muting-Leuchtmelder sichtbar an der Ein-/Ausfahrtsstrecke angebracht?		

9.2 Regelmäßig durch befähigte Personen

Regelmäßige Prüfungen des sicheren Zusammenwirkens von Sicherheits-Sensor und Maschine müssen durchgeführt werden, damit Veränderungen der Maschine oder unerlaubte Manipulationen des Sicherheits-Sensors aufgedeckt werden können. National gültige Vorschriften regeln die Prüfintervalle (Empfehlung nach IEC 62046: 12 Monate).

- ↪ Lassen Sie alle Prüfungen von Personen mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2) durchführen.
- ↪ Berücksichtigen sie national gültige Vorschriften und die darin geforderten Fristen.

HINWEIS	
	Leuze bietet als Sicherheitsinspektion die regelmäßige Prüfung durch Personen mit notwendiger Befähigung an (siehe Kapitel 13).

9.3 Regelmäßig durch Bediener

Die Funktion des Sicherheits-Sensors muss in Abhängigkeit des Risikos regelmäßig gemäß der nachfolgenden Checkliste (üblicherweise aber nicht zwingend durch den Bediener) geprüft werden, damit Beschädigungen oder unerlaubte Manipulationen entdeckt werden können.

Der Prüfzyklus muss, abhängig von der Risikobeurteilung, durch den Integrator oder Betreiber festgelegt werden (z.B. täglich, bei Schichtwechsel, ...) oder er ist durch nationale oder berufsgenossenschaftliche Bestimmungen ggf. abhängig vom Maschinentyp vorgegeben.

Aufgrund komplexer Maschinen und Prozesse kann es unter Umständen nötig sein, einige Punkte in größeren Zeitabständen zu prüfen. Beachten Sie daher die Einteilung in "Prüfen Sie mindestens" und "Prüfen Sie nach Möglichkeit".

⚠️ WARNUNG!	
	<p>Schwere Verletzungen durch nicht vorhersehbares Verhalten der Maschine bei der Prüfung!</p> <p>☞ Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.</p>

⚠️ WARNUNG!	
	<p>Schwere Verletzungen bei weiteren Betrieb der Maschine, wenn während der regelmäßigen Prüfung Fehler auftreten!</p> <p>Wenn Sie einen der Punkte der Checkliste (siehe Tabelle 9.2) mit <i>nein</i> beantworten, darf die Maschine nicht mehr betrieben werden.</p> <p>☞ Lassen Sie die gesamte Maschine durch Personen mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2) prüfen (siehe Kapitel 9.1).</p>

- ☞ Stoppen Sie den Gefahr bringenden Zustand.
- ☞ Prüfen Sie Sender, Empfänger und ggf. Umlenkspiegel auf Beschädigungen oder Manipulation.
- ☞ Unterbrechen Sie den Lichtstrahl von einem Standpunkt außerhalb des Gefahrenbereichs und stellen Sie sicher, dass die Maschine bei unterbrochenem Lichtstrahl nicht gestartet werden kann.
- ☞ Starten Sie die Maschine.
- ☞ Stellen Sie sicher, dass der Gefahr bringende Zustand stoppt, sobald ein Lichtstrahl unterbrochen wird.

9.3.1 Checkliste – Regelmäßig durch Bediener

Tabelle 9.2: Checkliste – Regelmäßige Funktionsprüfung durch unterwiesene Bediener/Personen

Prüfen Sie mindestens:	ja	nein
Ist der Sicherheits-Sensor korrekt ausgerichtet, sind alle Befestigungsschrauben angezogen und alle Steckverbindungen fixiert?		
Sind Sicherheits-Sensor, Anschlusskabel, Stecker und Befehlsgeräte unbeschädigt und ohne Anzeichen von Manipulation?		
Sind alle Gefahrstellen der Maschine nur durch ein oder mehrere Schutzfelder von Sicherheits-Sensoren zugänglich?		
Sind alle zusätzlichen Schutzeinrichtungen korrekt montiert (z. B. Schutzgitter)?		
Prüfen Sie nach Möglichkeit bei laufendem Betrieb:	ja	nein
Verhindert die Anlauf-/Wiederanlaufsperrung den automatischen Anlauf der Maschine nach dem Einschalten oder Aktivieren des Sicherheits-Sensors?		
☞ Unterbrechen Sie eine Lichtachse des Sicherheits-Sensors mit einem Testkörper bei laufendem Betrieb. Wird die Gefahr bringende Bewegung umgehend stillgesetzt?		

10 Pflegen

HINWEIS	
	Betriebsstörungen bei Verschmutzung von Sender und Empfänger! Die Oberflächen der Frontscheibe an den Stellen der Strahleintritte und Strahlaustritte von Sender, Empfänger und ggf. Umlenkspiegel dürfen nicht verkratzt oder aufgeraut sein. Verwenden Sie keine chemischen Reinigungsmittel.

Voraussetzungen für die Reinigung:

- Anlage ist sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert.
- ↺ Reinigen Sie die Frontscheibe mit einem sauberen, antistatischen Tuch.
- ↺ Überprüfen Sie nach der Reinigung die Lage von Sender und Empfänger.
- ↺ Reinigen Sie den Sicherheits-Sensor je nach Verschmutzungsgrad regelmäßig.

11 Fehler beheben

11.1 Was tun im Fehlerfall?

Anzeigeelemente (siehe Kapitel 3.3) erleichtern nach dem Einschalten des Sicherheits-Sensors das Überprüfen der ordnungsgemäßen Funktion und das Auffinden von Fehlern.

Im Fehlerfall können Sie an den Anzeigen der Leuchtdioden den Fehler erkennen bzw. an der 7-Segment-Anzeige eine Meldung ablesen. Anhand der Fehlermeldung können Sie die Ursache für den Fehler feststellen und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung einleiten.

HINWEIS	
	<p>Wenn sich der Sicherheits-Sensor mit einer Fehleranzeige meldet, kann er defekt sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Schalten Sie die Maschine 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 13).

11.2 Betriebsanzeigen der Leuchtdioden

Leuchtdiode	Zustand	Ursache	Maßnahme
LED am Sender, pro Lichtachse	aus	Sendestrahl nicht aktiv oder keine Versorgungsspannung	Überprüfen Sie das Netzteil und die elektrische Verbindung. Tauschen Sie ggf. das Netzteil aus.
LED1 am Empfänger	rot, langsam blinkend (ca. 1 Hz)	Externer Fehler	Überprüfen Sie den Anschluss der Leitungen. Klemmen Sie testweise die Verbindung der OSSD-Ausgänge direkt nach der originalen Anschlussleitung ab. Bei MLDx20-xx: testen Sie das Gerät im Automatischen Wiederanlauf und ohne Schützkontrolle EDM, indem Sie eine Verbindung von Anschlussleitung weiß auf gelb herstellen und 24V am grünen Draht anschließen.

Leuchtdiode	Zustand	Ursache	Maßnahme
LED1 am Empfänger	rot, schnell blinkend (ca. 10 Hz)	Interner Fehler	Bei erfolglosem Neustart kontaktieren Sie den Kundendienst.
LED1 am Empfänger	grün, langsam blinkend (ca. 1 Hz)	Schwachsignal durch Verschmutzung und Dejustage	Reinigen Sie die Frontscheibe bzw. überprüfen Sie die Ausrichtung von Sender und Empfänger (siehe Kapitel 8.2). Vergleichen Sie die erforderliche Reichweite für die Applikation mit der Reichweite des Gerätes. Überprüfen Sie, ob bei dem Sendergerät Pin 2 nicht oder auf 24 V angeschlossen ist (max. Reichweite).
LED2 am Empfänger	gelb	Anlauf-/Wiederanlaufsperrverriegelt	Falls sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden: Betätigen Sie die Restart-Taste.

11.3 Fehlermeldungen 7-Segment-Anzeige

Fehler	Ursache/Beschreibung	Maßnahmen
F[Nr. 0-255]	Interner Fehler	Bei erfolglosem Neustart kontaktieren Sie den Kundendienst.
E01	Querschluß zwischen OSSD1 und OSSD2	Überprüfen Sie die Verdrahtung zwischen OSSD1 und OSSD2.
E02	Überlast an OSSD1	Überprüfen Sie die Verdrahtung bzw. wechseln Sie die angeschlossene Komponente (Last verringern).
E03	Überlast an OSSD2	Überprüfen Sie die Verdrahtung bzw. wechseln Sie die angeschlossene Komponente (Last verringern).
E04	Kurzschluß nach Vcc an OSSD1	Überprüfen Sie die Verdrahtung. Tauschen Sie ggf. die Leitung aus.
E05	Kurzschluß nach Vcc an OSSD2	Überprüfen Sie die Verdrahtung. Tauschen Sie ggf. die Leitung aus.
E06	Kurzschluß gegen GND an OSSD1	Überprüfen Sie die Verdrahtung. Tauschen Sie ggf. die Leitung aus.
E07	Kurzschluß gegen +24 V an OSSD1	Überprüfen Sie die Verdrahtung. Tauschen Sie ggf. die Leitung aus.
E08	Kurzschluß gegen GND an OSSD2	Überprüfen Sie die Verdrahtung. Tauschen Sie ggf. die Leitung aus.
E09	Kurzschluß gegen +24 V an OSSD2	Überprüfen Sie die Verdrahtung. Tauschen Sie ggf. die Leitung aus.
E14	Unterspannung Versorgung	Wählen Sie eine geeignete Stromquelle
E15	Überspannung Versorgung	Wählen Sie eine geeignete Stromquelle

Fehler	Ursache/Beschreibung	Maßnahmen
E19	Fremdsender erkannt	Entfernen Sie fremde Sender und erhöhen Sie den Abstand zu den spiegelnden Flächen.
E24	Starttaste an Anschlussstecker an 0 V angeschlossen	Überprüfen Sie die Verdrahtung.
E27	Kurzschluss an Lokal-Interface zwischen Starttaste und MS1 (Pin 4 und Pin 5)	Überprüfen Sie die Verdrahtung.
E28	Kurzschluss an Lokal-Interface zwischen Starttaste und MS2 (Pin 2 und Pin 5)	Überprüfen Sie die Verdrahtung.
E29	Starttaste an Lokal-Interface an 0 V angeschlossen	Überprüfen Sie die Verdrahtung.
E30	Rückführkontakt der Schützkontrolle öffnet nicht	Überprüfen Sie die Funktion des Schützes und den Anschluss der Leitungen. Wechseln Sie ggf. das Schütz aus.
E31	Rückführkontakt der Schützkontrolle schließt nicht	Überprüfen Sie die Funktion des Schützes und den Anschluss der Leitungen. Wechseln Sie ggf. das Schütz aus.
E32	Rückführkontakt der Schützkontrolle nicht geschlossen	Überprüfen Sie die Funktion des Schützes und den Anschluss der Leitungen. Wechseln Sie ggf. das Schütz aus.
E33	Rückführkontakt der Schützkontrolle nicht offen	Überprüfen Sie die Funktion des Schützes und den Anschluss der Leitungen. Wechseln Sie ggf. das Schütz aus.
E39	Betätigungsdauer für Restarttaste (auch Muting-Restart-Taste) überschritten oder Leitung kurzgeschlossen	Drücken Sie die Restart-Taste. Bei erfolglosem Neustart überprüfen Sie Verdrahtung der Restart-Taste.
E80	Ungültige Betriebsart durch Parametrierfehler, z. B. falsche Beschaltung bzw. Starttaste beim Hochfahren gedrückt	Überprüfen Sie das Schaltbild und die Verdrahtung und starten Sie neu.
E81	Betriebsart 1 im Betrieb geändert	Überprüfen Sie die Richtigkeit der gewählten Betriebsart, ändern Sie ggf. die Betriebsart und starten Sie neu.
E82	Betriebsart 2 im Betrieb geändert	Überprüfen Sie die Richtigkeit der gewählten Betriebsart, ändern Sie ggf. die Betriebsart und starten Sie neu.
E83	Betriebsart 3 im Betrieb geändert	Überprüfen Sie die Richtigkeit der gewählten Betriebsart, ändern Sie ggf. die Betriebsart und starten Sie neu.
E84	Betriebsart 4 im Betrieb geändert	Überprüfen Sie die Richtigkeit der gewählten Betriebsart, ändern Sie ggf. die Betriebsart und starten Sie neu.
E85	Betriebsart 5 im Betrieb geändert	Überprüfen Sie die Richtigkeit der gewählten Betriebsart, ändern Sie ggf. die Betriebsart und starten Sie neu.

Fehler	Ursache/Beschreibung	Maßnahmen
E86	Betriebsart 6 im Betrieb geändert	Überprüfen Sie die Richtigkeit der gewählten Betriebsart, ändern Sie ggf. die Betriebsart und starten Sie neu.
E88	Betriebsart mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr im Betrieb geändert (bei MLD 320 und MLD 520)	Überprüfen Sie die Richtigkeit der gewählten Betriebsart, ändern Sie ggf. die Betriebsart und starten Sie neu.
E89	Betriebsart ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperr im Betrieb geändert (bei MLD 320 und MLD 520)	Überprüfen Sie die Richtigkeit der gewählten Betriebsart, ändern Sie ggf. die Betriebsart und starten Sie neu.
U40	Betriebsart 3, wenn MS2 und MS1 aktiviert werden	Überprüfen Sie die Anordnung und Belegung der Muting-Sensoren.
U41	Gleichzeitigkeitbedingung beim Muting nicht erfüllt: Zweites Signal außerhalb der Toleranz von 4 s	Überprüfen Sie die Anordnung der Muting-Sensoren.
U42	Muting-Zeitbegrenzung abgelaufen	Überprüfen Sie den Muting-Ablauf.
U43	Keine gültige Muting-Bedingung: Vorzeitiges Muting-Ende vor Schutzfeldfreigabe	Wählen Sie eine gültige Muting-Bedingung.
U51	Nur ein Muting-Signal aktiv bei Schutzfeldverletzung, das zweite Muting-Signal fehlt	Überprüfen Sie die Montage der Muting-Sensoren und das Auslösen der Muting-Signale.
U54	Fehlendes zusätzliches Muting-Steuersignal (Muting-Enable)	Überprüfen Sie den Anschluss des Muting-Sensors und das Auslösen des Muting-Enable Signals. Schließen Sie den Muting-Sensor ggf. neu an und aktivieren Sie ihn durch Neustart.
U56	Muting-Restart abgebrochen	Überprüfen Sie die Anschlüsse der Muting-Sensoren und führen Sie ggf. Muting-Restart erneut aus.
U57	Partielles Muting: Oberster Strahl unterbrochen	Überprüfen Sie die Objektgröße, z.B. Palettenhöhe. Wechseln Sie ggf. die Betriebsart (z.B. Standard-Muting) und starten Sie neu.
U58	Muting-Enable Signal Fehler	Überprüfen Sie, ob am Muting-Enable-Eingang 0 V angelegen haben oder ob Signal länger als 8h angelegen hat.
U70	Schwachsignal	Überprüfen Sie die Ausrichtung des Sicherheits-Sensors. Überprüfen Sie, ob die Frontscheiben verschmutzt sind und reinigen Sie diese ggf.
8 oder .	Fehler beim Hochlaufen	Trennen Sie das Gerät 5 s von der Spannungsversorgung.

11.4 Mehrfarbiger Leuchtmelder

Tabelle 11.1: Bedeutung der Anzeige des mehrfarbigen Leuchtmelders bei MLD 531

Anzeige	Bedeutung	Maßnahmen
grün, konstant leuchtend	OSSD ein, kein Muting	keine
rot, konstant leuchtend	OSSD aus, kein Muting	keine
gelb/rot, wechselnd	interne WA verriegelt	Betätigen Sie die Resettaste
weiß, konstant leuchtend	OSSD ein, gültiger Muting-Zustand	keine
weiß blinkend	OSSD ein, Muting-Fehler bzw. keine gültige Muting-Bedingung	Überprüfen Sie, ob Muting-Timeout überschritten oder die Gleichzeitigkeitsbedingung (beide Muting-Signale innerhalb von 4 s) nicht erfüllt ist.
rot/weiß, wechselnd	OSSD aus, Muting-Fehler bzw. keine gültige Muting-Bedingung	Überprüfen Sie, ob Muting-Timeout überschritten oder die Gleichzeitigkeitsbedingung (beide Muting-Signale innerhalb von 4 s) nicht erfüllt ist.
rot blinkend, langsam (1 Hz)	OSSD aus, Gerätefehler/Verdrahtungsfehler	Überprüfen Sie die Verdrahtung.
rot blinkend, schnell (10 Hz)	OSSD aus, interner Fehler	Bei erfolglosem Neustart kontaktieren Sie den Kundendienst.
grün blinkend, langsam (1 Hz)	OSSD ein, Schwachsignal	Überprüfen Sie die Ausrichtung oder reinigen Sie die Strahlaustrittsscheiben.

12 Entsorgen

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

13 Service und Support

Service Hotline

Die Kontaktdaten der Hotline Ihres Landes finden Sie auf unserer Website www.leuze.com unter **Kontakt & Support**.

Reparaturservice und Rücksendungen

Defekte Geräte werden in unseren Servicecentern kompetent und schnell instand gesetzt. Wir bieten Ihnen ein umfassendes Servicepaket, um eventuelle Anlagenstillstandszeiten auf ein Minimum zu reduzieren. Unser Servicecenter benötigt folgende Angaben:

- Ihre Kundennummer
- Die Produktbeschreibung oder Artikelbeschreibung
- Seriennummer bzw. Chargennummer
- Grund für die Supportanfrage mit Beschreibung

Bitte melden Sie die betroffene Ware an. Die Rücksendung kann auf unserer Website www.leuze.com unter **Kontakt & Support > Reparaturservice & Rücksendung** einfach angemeldet werden.

Für einen einfachen und schnellen Durchlauf senden wir Ihnen einen Rücksendeauftrag mit der Rücksendeadresse digital zu.

Was tun im Servicefall?

HINWEIS	
	<p>Bitte benutzen Sie dieses Kapitel als Kopiervorlage im Servicefall.</p> <p>☞ Füllen Sie die Kundendaten aus und faxen Sie diese zusammen mit Ihrem Serviceauftrag an die unten genannte Fax-Nummer.</p>

Kundendaten (bitte ausfüllen)

Gerätetyp:	
Seriennummer:	
Firmware:	
Anzeige auf Display	
Anzeige der LEDs:	
Fehlerbeschreibung	
Firma:	
Ansprechpartner / Abteilung:	
Telefon (Durchwahl):	
Fax:	
Strasse / Nr:	
PLZ / Ort:	
Land:	

Leuze Service-Fax-Nummer:

+49 7021 573 - 199

14 Technische Daten

14.1 Allgemeine Daten

Tabelle 14.1: Strahl-/Schutzfelddaten

Strahlen / Strahlabstand [mm]	Empfehlung der Strahlhöhen nach EN ISO 13855 [mm]	Reichweite Transceiver [m]
2 / 500	400, 900	0,5 bis 8
3 / 400	300, 700, 1100	0,5 bis 6 / 8

Tabelle 14.2: Sicherheitsrelevante technische Daten

	MLD 500
Typ nach EN IEC 61496	Typ 4
SIL nach IEC 61508	SIL 3
Maximaler SIL nach EN IEC 62061	SIL 3
Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1:2015	PL e
Kategorie nach EN ISO 13849-1:2015	Kat. 4
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH _d)	6,6x10 ⁻⁹ 1/h
Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall (MTTF _d)	140 Jahre
Gebrauchsdauer (T _M)	20 Jahre

Tabelle 14.3: Allgemeine Systemdaten

Anschlusstechnik	M12 (8-pol / 5-pol) geräteabhängig
Versorgungsspannung U _v , Sender und Empfänger, Transceiver	+24 V, ± 20% (SELV)
Stromaufnahme Sender	50 mA
Stromaufnahme Empfänger/Transceiver	150 mA (ohne Last)
Lokalbuchse: Versorgungsspannung z. B. für Muting-Sensoren, Stromaufnahme (max.)	24 V, 450 mA
Gemeinsamer Wert für ext. Sicherung in der Zuleitung für Sender u. Empfänger / Transceiver	2 A
Gültigkeitsbereich cULus	Anschluss mit Leitungen gemäß den gelisteten R/C (CYJV2/7 oder CYJV/7) Leitungen oder Leitungen mit entsprechenden Daten
Synchronisation	optisch zwischen Sender und Empfänger
Schutzklasse	III
Schutzart	IP67 ^{a)}
Umgebungstemperatur, Betrieb	-30 ... 55 °C
Umgebungstemperatur, Lagerung	-40 ... 75 °C

Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	0 ... 95%
Schwingfestigkeit	5 g, 10 - 55 Hz nach IEC/EN 60068-2-6; Amplitude 0,35 mm
Schockfestigkeit	10 g, 16 ms nach IEC/EN 60068-2-27
Profilquerschnitt	52 mm x 65 mm
Abmessungen	siehe Maßzeichnungen
Gewicht	siehe Tabelle 14.8

- a) Die Geräte erfüllen dauerhaft die Anforderungen der Schutzart IP67, sofern mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllt ist: - Die mitgelieferten Abdeckkapselungen mit integrierten Dichtungsringen sind an die M12-Steckergewinde angeschraubt - An die M12-Stecker sind jeweils passende und konfektionierte Anschlussleitungen angeschlossen

Tabelle 14.4: Systemdaten Sender

Lichtquelle	LED; freie Gruppe nach EN 62471:2008
Wellenlänge	850 nm
Pulsdauer	21,6 µs
Pulspause	800 µs
Leistung	mittlere Leistung: 1,369 µW

HINWEIS	
	Die UL-Prüfung umfasst lediglich Brand- und Schockprüfungen.

Tabelle 14.5: Empfänger/Transceiver, Melde- und Steuersignale

Spannungsausgang, nur für Befehls-Geräte oder Sicherheits-Sensor		
RES	Eingang: Ausgang:	+24 V +24 V
EDM	Eingang:	+24 V: 10 mA
MODE	Eingang:	Kontakt oder Transistor gegen +24 V: 5 mA (pnp)
MS1, MS2	Eingang:	+24 V: 5 mA

Tabelle 14.6: US-Patente

US-Patente	US 6,418,546 B US 7,741,595 B
------------	----------------------------------

Tabelle 14.7: Empfänger/Transceiver Maschinen-Interface, sicherheitsbezogene Transistor-Ausgänge

OSSD Transistorausgänge	2 sicherheitsbezogene pnp-Transistorausgänge (kurzschlussüberwacht, querschchlussüberwacht)		
Klasse (Quelle) gemäß CB24I Edition 2.0.1	C2		
	minimal	typisch	maximal
Schaltspannung high aktiv ($U_v - 1V$)	18,2 V	23 V	27,8 V
Schaltspannung low	0 V	0 V	+2,5 V
Schaltstrom (pro Ausgang)	2 mA	300 mA	380 mA
Leckstrom		<2 μA	200 μA ^{a)}
Lastkapazität			0,3 μF
Lastinduktivität			2,2 H
Zulässiger Leitungswiderstand zur Last			<200 Ω ^{b)}
Zulässiger Leitungsquerschnitt	0,25 mm ²	0,25 mm ² / 0,34 mm ²	0,5 mm ² ^{c)}
Zulässige Leitungslänge zwischen Empfänger und Last			100 m
Testimpulsbreite			340 μs
Testimpulsabstand	(5 ms)	60 ms	
OSSD Wiedereinschaltzeit nach Strahlunterbrechung		100 ms	
OSSD Ansprechzeit		50 ms	

a) Im Fehlerfall (bei Unterbrechung der 0 V-Leitung) verhalten sich die Ausgänge wie je ein 120 k Ω Widerstand nach U_v . Eine nachgeschaltete Sicherheits-SPS darf dies nicht als logische „1“ erkennen.

b) Beachten Sie weitere Einschränkungen durch Leitungslänge und Laststrom.

c) Bei größeren Querschnitten sollten nicht direkt nebeneinanderliegende Litzen für die OSSD-Signalleitungen verwendet werden.

HINWEIS



Die sicherheitsbezogenen Transistorausgänge übernehmen die Funkenlöschung. Bei Transistorausgängen ist es deshalb nicht erforderlich, die von Schütz-/Ventilherstellern etc. empfohlenen Funkenlöschglieder (RC-Glieder, Varistoren oder Freilaufdioden) zu verwenden. Diese verlängern die Abfallzeiten induktiver Schaltelemente.

14.2 Störaussendung

Das Gerät entspricht nach CISPR 11/ EN 55011 Gruppe 1 und Klasse B.

Gruppen

- Gruppe 1: Alle Geräte, die nicht Gruppe 2 angehören (Laborgeräte, Geräte zur industriellen Prozessmessung und -steuerung)
- Gruppe 2: Alle Geräte die absichtlich HF Energie zur Materialbearbeitung / -veränderung erzeugen (Mikrowellen- & Induktionsöfen, Elektrische Schweißgeräte)

Klassen

- Klasse A: Industrieanlagen, in denen das 230V Versorgungsnetz durch einen separaten Trafo (aus Mittelspannung) bereitgestellt wird
- Klasse B: Gewerbe-, Industriestandorte und Wohnbereiche, die durch das öffentliche 230V Netz (Niederspannungsnetz) versorgt werden bzw. dort angeschlossen sind

14.3 Maße, Gewichte

Tabelle 14.8: Gewichte

Strahlzahl	Strahlabstand	Transceiver	Umlenkspiegel
2	500	1,4 kg	1,4 kg
3	400	2,0 kg	2,0 kg

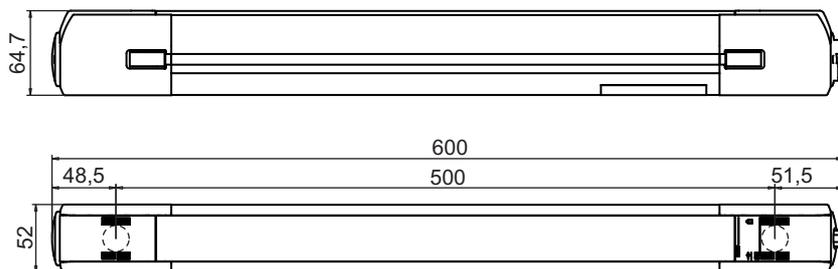


Bild 14.1: Maße MLD, 2-strahliger Transceiver

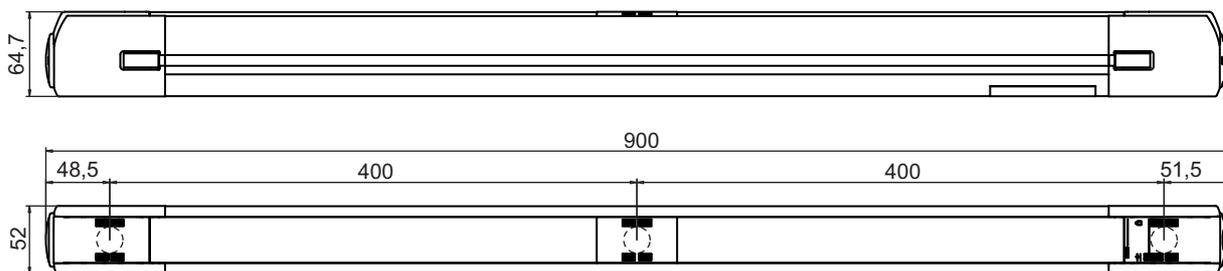


Bild 14.2: Maße MLD, 3-strahliger Transceiver

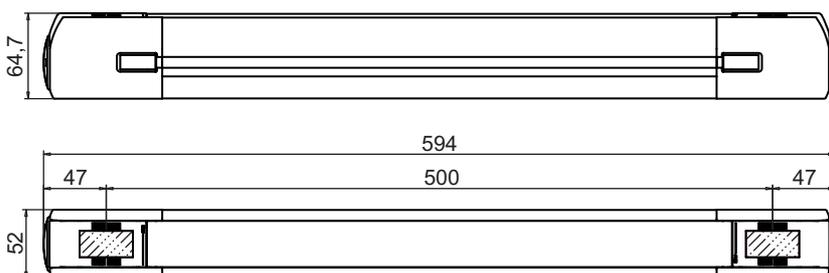


Bild 14.3: Maße MLD-M, 2-strahliger Umlenkspiegel

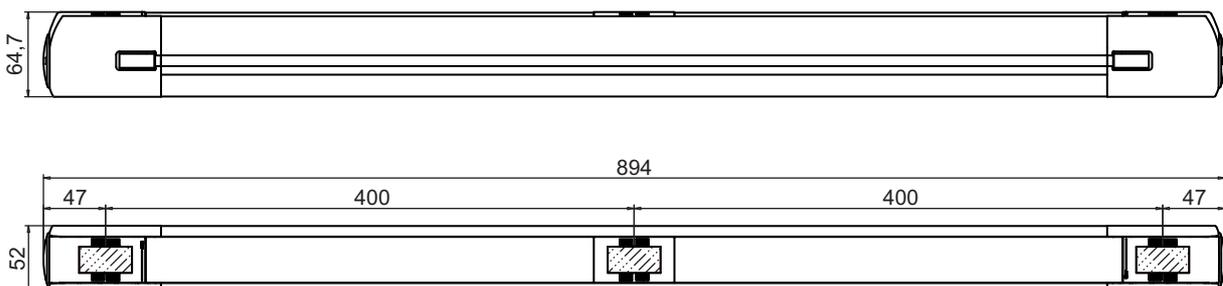
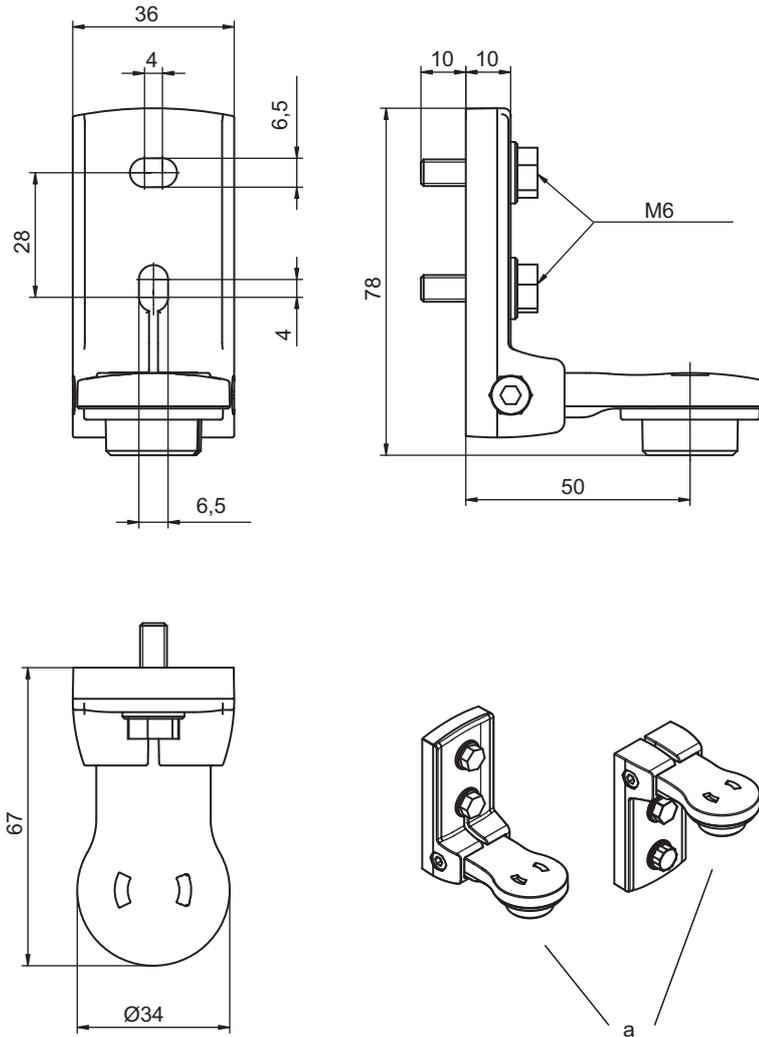
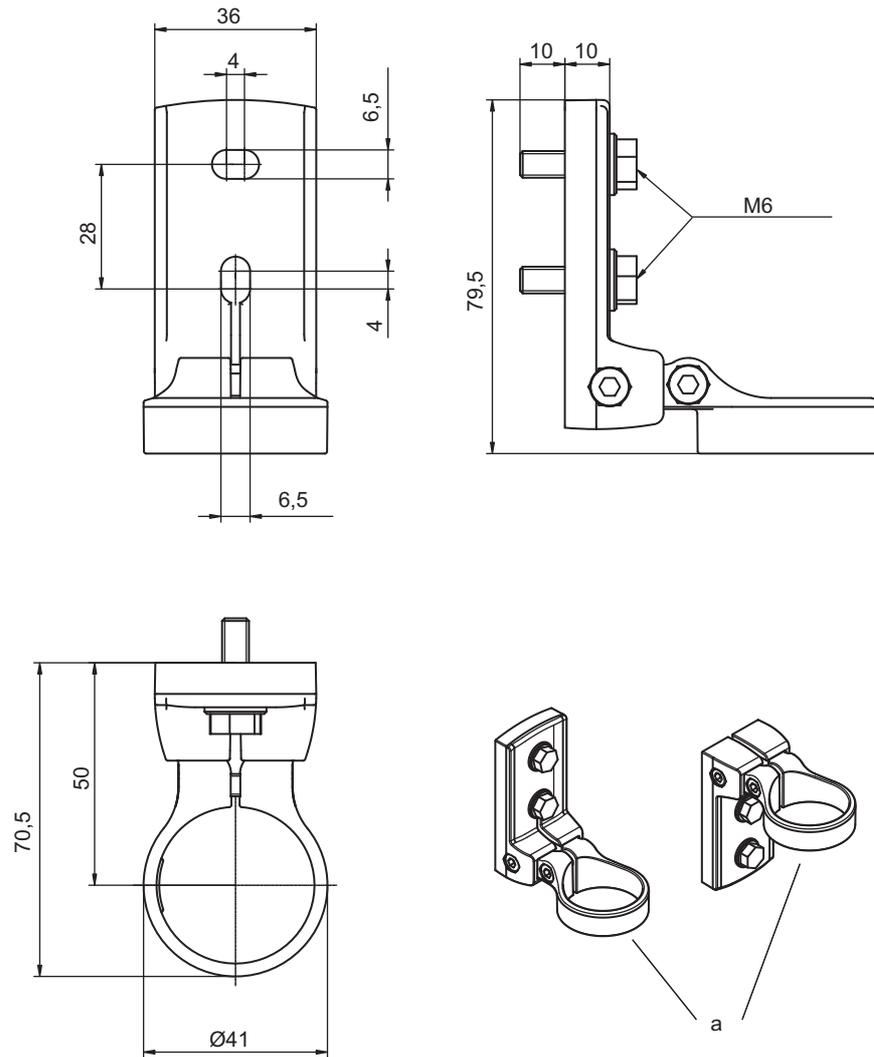


Bild 14.4: Maße MLD-M, 3-strahliger Umlenkspiegel

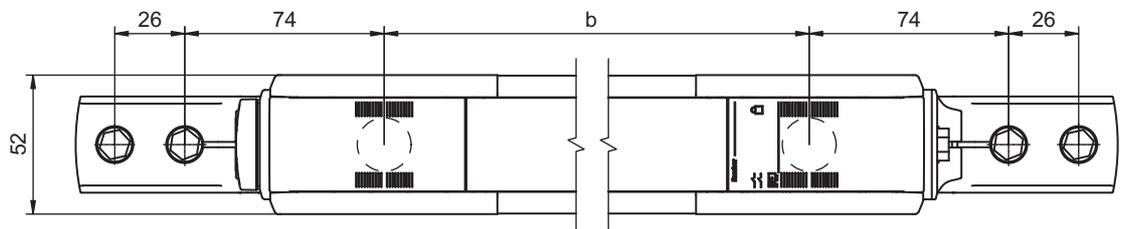
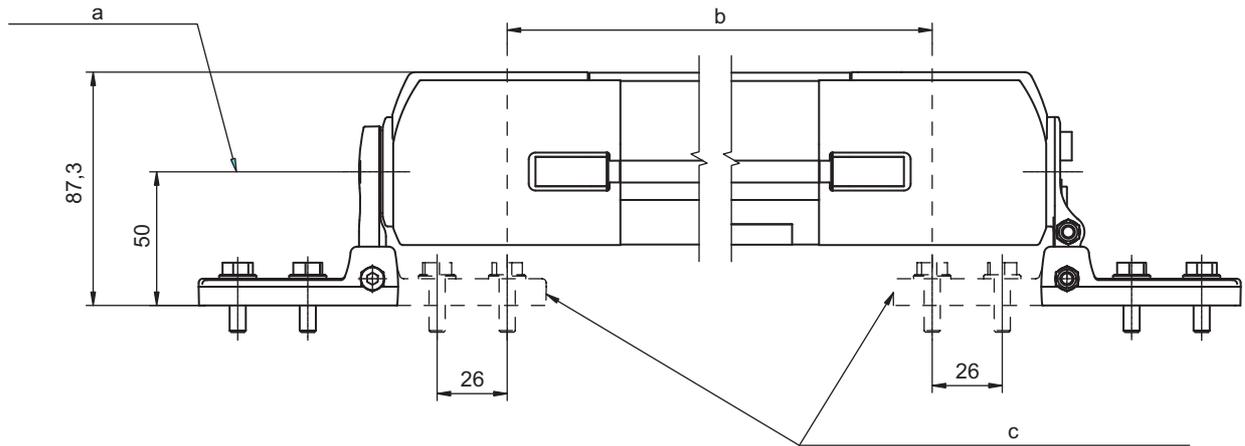
14.4 Maßzeichnungen Zubehör



a Befestigungsvarianten
 Bild 14.5: Drehhalterung BT-240B



a Befestigungsvarianten
 Bild 14.6: Drehhalterung BT-240C



- a Schwenkachse
- b Strahlabstand
- c Alternative Befestigungsvariante

Bild 14.7: Anbaumaße BT-240B, BT-240C

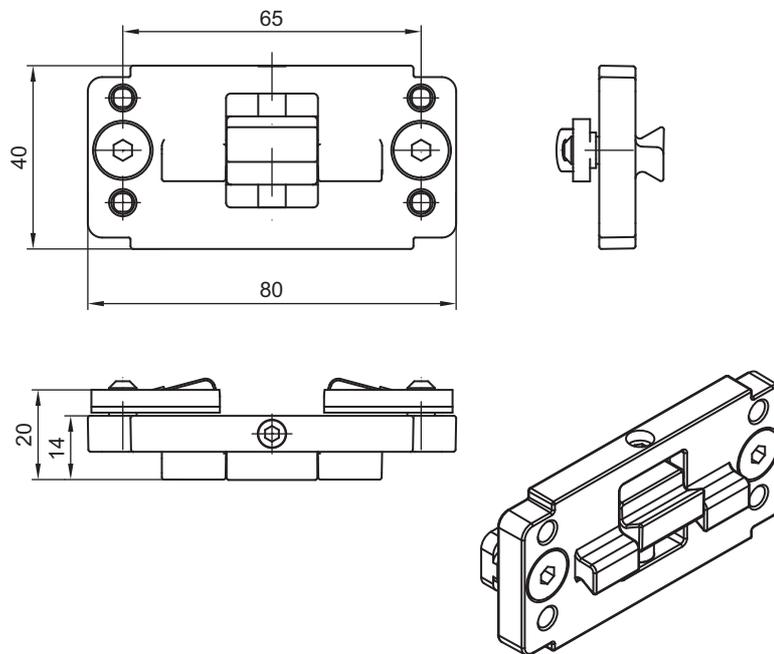


Bild 14.8: Klemmhalterung BT-P40

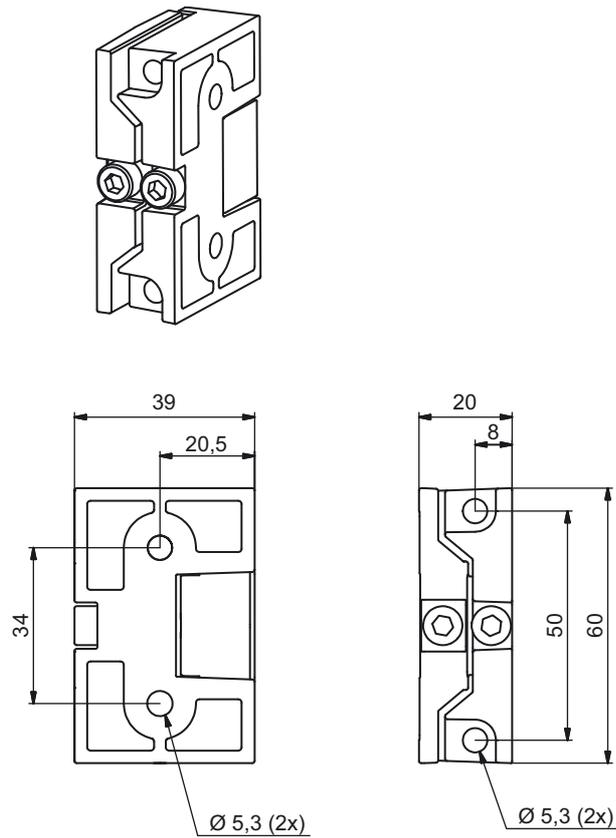


Bild 14.9: Klemm-Schwenkhalterung BT-2SB10

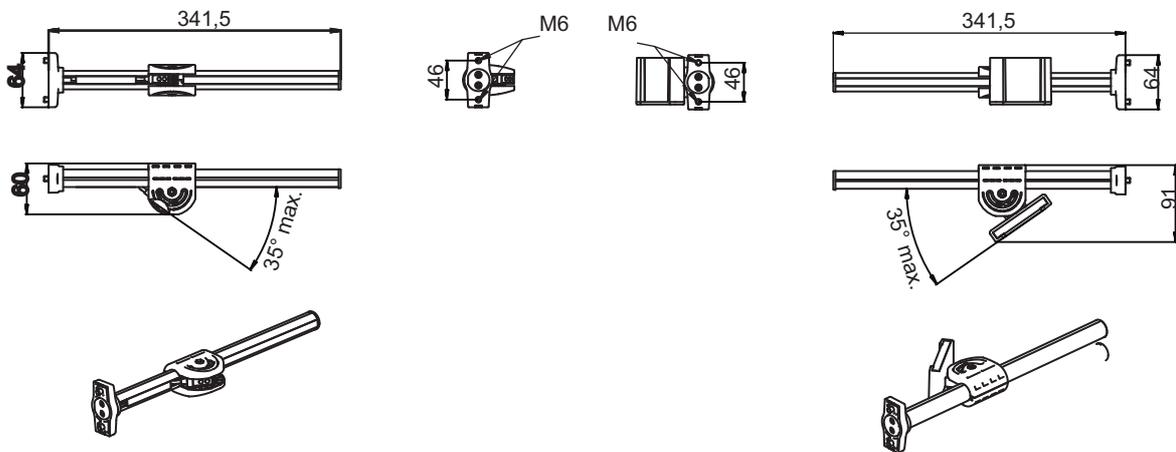


Bild 14.10: Muting-Sensor-Set, sequenzgesteuertes 2-Sensor-Muting

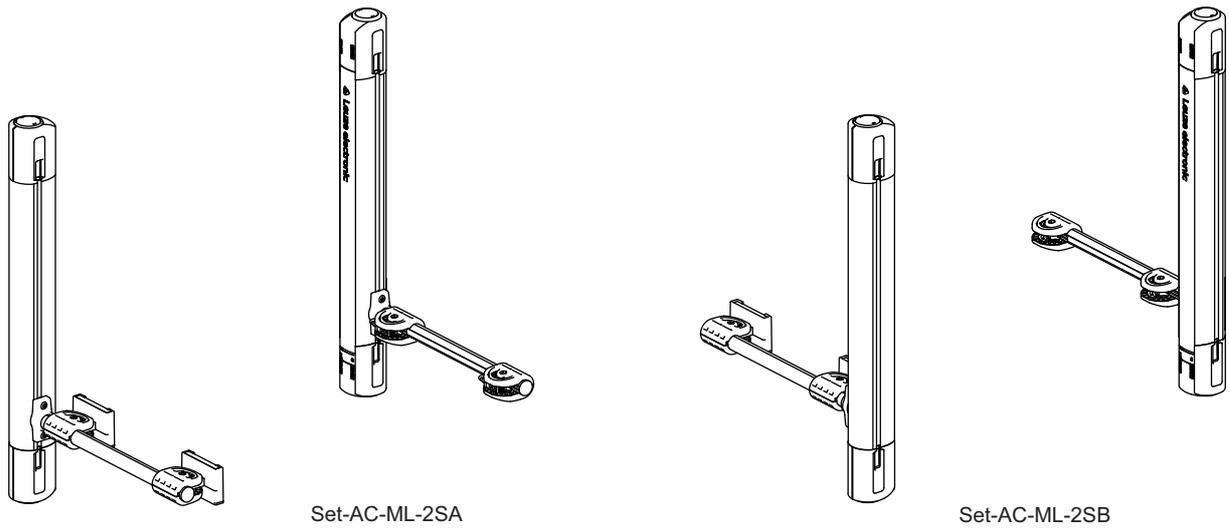


Bild 14.11: Set-AC-ML-2SA bzw. Set-AC-ML-2SB montiert an Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschanke MLD 500

15 Bestellhinweise und Zubehör

15.1 Produktbezeichnung des Sicherheits-Sensors

MLDxyy-zab/t

Tabelle 15.1: Artikelschlüssel

MLD	Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschanke
x	Serie 3 für MLD 300 oder Serie 5 für MLD 500
yy	Funktionsvariante: 00: Sender 10: automatischer Wiederanlauf 12: externe Testung 20: EDM/RES 30: 2-Sensor-Muting 31: 2-Sensor-Muting, verkürztes Timeout 35: 4-Sensor-Muting
z	Geräteart: T: Sender R: Empfänger RT: Transceiver xT: Sender mit hoher Reichweite xR: Empfänger für hohe Reichweite
a	Strahlanzahl
b	Option: L: integrierte Laserausrichthilfe (für Sender-Empfänger-Systeme) M: integrierter Status-Leuchtmelder (MLD 320, MLD 520) bzw. integrierter Status- und Muting-Leuchtmelder (MLD 330, MLD 335, MLD 510/A, MLD 530, MLD 531, MLD 535) E: Anschlussbuchse für externen Muting-Leuchtmelder (nur AS-i Varianten)
/t	Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs), Anschlussstechnik: - Transistorausgang, M12-Stecker A: integrierte AS-i Schnittstelle, M12-Stecker (Sicherheitsbussystem)

Tabelle 15.2: Auswahlbeispiele

Produktbezeichnung	Eigenschaften
MLD530-R1L	PL e (Typ 4) Empfänger, 1-strahlig mit Laserausrichthilfe
MLD320-RT3	PL c (Typ 2), EDM/RES, Transceiver, 3-strahlig
MLD530-R2	PL e (Typ 4), EDM, RES, integriertes Muting, Empfänger, 2-strahlig
MLD500-T2L	PL e (Typ 4) Sender, 2-strahlig mit Laserausrichthilfe
MLD-M002	Umlenkspiegel, 2-strahlig für Transceiver
MLD510-R3LE/A	PL e (Typ 4) Empfänger (3-strahlig) mit AS-i Schnittstelle sowie Reflexelement für Laserausrichthilfe und Anschlussbuchse für externen Muting-Leuchtmelder

15.2 Gerätevarianten des Sicherheits-Sensors

Tabelle 15.3: MLD 531 Transceiver-Systeme

Strahlabstand/ Strahlanzahl	Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung	Option
Reichweite: 0,5 - 8 m				
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Umlenkspiegel	
	66588100	MLD531-RT2M	Transceiver	mit integriertem Status- und Muting-Leuchtmelder
Reichweite: 0,5 - 6 m				
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Umlenkspiegel	
	66588200	MLD531-RT3M	Transceiver	mit integriertem Status- und Muting-Leuchtmelder
Reichweite: 0,5 - 8 m				
400 mm / 3	66500201	MLD-XM03	Umlenkspiegel	
	66588200	MLD531-RT3M	Transceiver	mit integriertem Status- und Muting-Leuchtmelder

15.3 Zubehör für den Sicherheits-Sensor

Tabelle 15.4: Zubehör für den Sicherheits-Sensor

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
Anschlussleitungen		
678050	CB-M12-5000E-5GM	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 5 m
678051	CB-M12-10000E-5GM	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 10 m
678052	CB-M12-15000E-5GM	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 15 m
678053	CB-M12-25000E-5GM	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 25 m
50133860	KD S-M12-5A-P1-050	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 5 m
50133861	KD S-M12-5A-P1-100	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 10 m
678057	CB-M12-15000E-5GF	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 15 m
678058	CB-M12-25000E-5GF	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 25 m
678059	CB-M12-50000E-5GF	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 50 m
50135128	KD S-M12-8A-P1-050	Anschlussleitung, 8-polig, Länge 5 m
50135129	KD S-M12-8A-P1-100	Anschlussleitung, 8-polig, Länge 10 m
50135130	KD S-M12-8A-P1-150	Anschlussleitung, 8-polig, Länge 15 m
50135131	KD S-M12-8A-P1-250	Anschlussleitung, 8-polig, Länge 25 m
678064	CB-M12-50000E-8GF	Anschlussleitung, 8-polig, Länge 50 m

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
Halterungen und Halterungs-Sets		
424417	BT-2P40	Halterungs-Set, bestehend aus 2 St. Klemmhalterung BT-P40, zur Befestigung in Gerätesäule UDC-S2
424422	BT-2SB10	Halterungs-Set, bestehend aus 2 St. schwenkbaren Klemmhalterungen BT-SB10, zur Befestigung an der seitlichen C-Nut.
560347	BT-SET-240B	Drehhalterung 240° drehbar, Werkstoff: Metall
560344	BT-SET-240C	Drehhalterung 240° drehbar, klemmbar, Werkstoff: Metall
560340	BT-SET-240BC	Halterungs-Set, bestehend aus BT240B, BT 240C, incl. Schrauben, Werkstoff: Metall
560341	BT-SET-240CC	Halterungs-Set für Spiegel, bestehend aus 2 BT240C, incl. Schrauben, Werkstoff: Metall
560342	BT-SET-240BCS	Halterungs-Set, bestehend aus BT240B, BT 240C, incl. Schrauben und Schockabsorber, Werkstoff: Metall
560343	BT-SET-240CCS	Halterungs-Set für Spiegel, bestehend aus 2 BT240C, incl. Schrauben und Schockabsorber, Werkstoff: Metall
540350	BT-SET-240BC-E	Halterungs-Set, bestehend aus BT240B-E, BT 240C-E, incl. Schrauben, Werkstoff: Kunststoff/ Metall
540351	BT-SET-240CC-E	Halterungs-Set für Spiegel, bestehend aus 2 BT240C-E, incl. Schrauben, Werkstoff: Kunststoff/ Metall
540352	BT-SET-240BCS-E	Halterungs-Set, bestehend aus BT240B-E, BT 240C-E, incl. Schrauben und Schockabsorber, Werkstoff: Kunststoff/Metall
540353	BT-SET-240CCS-E	Halterungs-Set für Spiegel, bestehend aus 2 BT240C-E, incl. Schrauben und Schockabsorber, Werkstoff: Kunststoff/Metall
540354	BT-SET-240C-E	Drehhalterung 240° drehbar, klemmbar, Werkstoff: Kunststoff/Metall
540355	BT-SET-240CS-E	Drehhalterung 240° drehbar, klemmbar incl. Schockabsorber, Werkstoff: Kunststoff/Metall
540356	BT-SET-240BS-E	Drehhalterung 240° drehbar incl. Schockabsorber, Werkstoff: Kunststoff/Metall
540357	BT-SET-240B-E	Drehhalterung 240° drehbar, Werkstoff: Kunststoff/Metall
Muting-Zubehör		
520150	AC-SCM5U	Sensor-Anschlussbox für MLD 530 und MLD 531 mit M12-Anschluss zum Anschluss an die 5-polige Lokalbuchse

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
520151	AC-SCM5U-BT	Sensor-Anschlussbox für MLD 530 und MLD 531 mit M12-Anschluss und Montageplatte zum Anschluss an die 5-polige Lokalbuchse mit 2 St. Zylinderschraube M4x22; 2St. Nutenstein BT-NC
520152	AC-SCM5U-BT-L	Sensor-Anschlussbox für MLD 530 und MLD 531 mit M12-Anschluss und L-Montagewinkel zum Anschluss an die 5-polige Lokalbuchse mit 2 St. Zylinderschraube M4x22; 2St. Nutenstein BT-NC
426490	Set-AC-ML-2SA	Muting-Sensor-Set inkl. 2 Reflexions-Lichtschränken, 2 Reflektoren
426491	Set-AC-ML-2SB	Muting-Sensor-Set inkl. 2 Reflexions-Lichtschränken, 2 Reflektoren
426494	Set-AC-MT-2S	Muting-Sensor-Set inkl. 2 Reflexions-Lichtschränken, 2 Reflektoren
426371	MSSU-H46	Muting-Sensor-Set inkl. 2 Reflexions-Lichttaster
426506	Set-AC-MTX.2-1S	Muting-Sensor-Set inkl. 1 Reflexions-Lichtschränke, 1 Reflektor
426520	Set-AC-MLX-2SA	Muting-Sensor-Set inkl. 2 Reflexions-Lichtschränken, 2 Reflektoren
426521	Set-AC-MLX-2SB	Muting-Sensor-Set inkl. 2 Reflexions-Lichtschränken, 2 Reflektoren
426524	Set-AC-MTX-2S	Muting-Sensor-Set inkl. 2 Reflexions-Lichtschränken, 2 Reflektoren
426526	Set-AC-MLX.2-2SA	Muting-Sensor-Set inkl. 2 Reflexions-Lichtschränken, 2 Reflektoren
426527	Set-AC-MLX.2-2SB	Muting-Sensor-Set inkl. 2 Reflexions-Lichtschränken, 2 Reflektoren
426529	Set-AC-MTX.2-2S	Muting-Sensor-Set inkl. 2 Reflexions-Lichtschränken, 2 Reflektoren
430305	MMS-A-2N55	Set Halterung für Muting-Sensoren
430306	MMS-AP-N60	Set Halterung für Muting-Sensoren inkl. 1 Reflektor
548800	MMS-A-1000	Muting-Montagesystem aktive Seite
548801	MMS-P-1000	Muting-Montagesystem passive Seite inkl. 2 Reflektoren
548803	MMS-P-350	Muting-Montagesystem passive Seite inkl. 2 Reflektoren
548804	MMS-A-350	Muting-Montagesystem aktive Seite
548805	MMS-A-1000-S	Muting-Montagesystem aktive Seite

15.4 Opto-elektronische Muting-Sensoren

Tabelle 15.5: Dunkelschaltende Reflexions-Lichtschranken

Art.-Nr.	Artikel
Baureihe PRK3C	
50141869	PRK3C/4P
50140948	PRK3C/P-M8.3
50140946	PRK3C/PX-200-M12
50140947	PRK3C/PX-200-M8
50140945	PRK3C/PX-M8
Baureihe PRK25C	
50134272	PRK25C.A/4P
50134274	PRK25C.A/4P-200-M12
50134271	PRK25C.A/4P-M12
50134273	PRK25C.A/4P-M8
50134256	PRK25C.A2/4P
50134258	PRK25C.A2/4P-200-M12
50134255	PRK25C.A2/4P-M12
50134257	PRK25C.A2/4P-M8
50134288	PRK25C.D/4P
50134290	PRK25C.D/4P-200-M12
50134287	PRK25C.D/4P-M12
50134289	PRK25C.D/4P-M8
50139557	PRK25C.D/PX-2000-M12
50139556	PRK25C.D/PX-200-M12
50139555	PRK25C.D/PX-M8
50134296	PRK25C.D1/4P
50134298	PRK25C.D1/4P-200-M12
50134295	PRK25C.D1/4P-M12
50134297	PRK25C.D1/4P-M8
50137345	PRK25C.XA2/4P
50137343	PRK25C.XA2/4P-M12
50134280	PRK25C/4P
50134282	PRK25C/4P-200-M12
50134279	PRK25C/4P-M12
50134281	PRK25C/4P-M8

Art.-Nr.	Artikel
50139663	PRK25CL1.1/4P
50139656	PRK25CL1.1/4P-M12
50139661	PRK25CL1.1/4P-M8
50139658	PRK25CL1.1/PX-M12
Baureihe PRK46C	
50127015	PRK46C.1/4P-M12
50127025	PRK46C.D/4P
50127026	PRK46C.D/4P-200-M12
50127024	PRK46C.D/4P-M12
50127031	PRK46C.D/PX-200-M12
50127027	PRK46C.D/PX-M12
50129753	PRK46C.D1/4P-M12
50127028	PRK46C.D1/PX-M12
50127013	PRK46C/4P
50127014	PRK46C/4P-200-M12
50127012	PRK46C/4P-M12
50127017	PRK46C/PX-200-M12

Tabelle 15.6: Hellschaltende optische Taster

Art.-Nr.	Artikel
Baureihe HT3C	
50133596	HT3C.B/4P-200-M12
50133604	HT3C.BS/4P-200-M12
50133608	HT3C.BXL/4P-200-M12
50139947	HT3C.HF/4P-200-M12
50129381	HT3C.S/4P-200-M12
50129385	HT3C.XL/4P-200-M12
50129377	HT3C/4P-200-M12
50143278	HT3CI.X/4P-200-M12
50138110	HT3CI/4P-200-M12
50133615	HT3CL1.B/4P
50133616	HT3CL1.B/4P-200-M12
50133617	HT3CL1.B/4P-200-M8
50133614	HT3CL1.B/4P-M8

Art.-Nr.	Artikel
50129392	HT3CL1/4P
50136348	HT3CL1/4P-100Y1
50129393	HT3CL1/4P-200-M12
50129394	HT3CL1/4P-200-M8
50129391	HT3CL1/4P-M8
50133620	HT3CL2.B/4P-200-M12
50129397	HT3CL2/4P-200-M12
Baureihe HT25C	
50143741	HT25C.HF/4P-200-M12
50134240	HT25C.S/4P
50134242	HT25C.S/4P-200-M12
50134239	HT25C.S/4P-M12
50134241	HT25C.S/4P-M8
50142238	HT25C.S/4X-M12
50143104	HT25C.X/4P
50143103	HT25C.X/4P-M12
50144956	HT25C.X/4X-200-M12
50139626	HT25C.XL/4P
50139624	HT25C.XL/4P-200-M12
50143177	HT25C.XL/4P-200-M8
50139619	HT25C.XL/4P-M12
50139622	HT25C.XL/4P-M8
50134216	HT25C/4P
50134218	HT25C/4P-200-M12
50134215	HT25C/4P-M12
50134217	HT25C/4P-M8
50147336	HT25C/P4-M12
50144381	HT25CI.HF/4P-200-M12
50134232	HT25CI/4P
50134234	HT25CI/4P-200-M12
50134231	HT25CI/4P-M12
50134233	HT25CI/4P-M8
50139640	HT25CL1/4P
50139642	HT25CL1/4P-200-M12

Art.-Nr.	Artikel
50139638	HT25CL1/4P-M12
50139644	HT25CL1/4P-M8
50139649	HT25CL2/4P
50139651	HT25CL2/4P-200-M12
50139647	HT25CL2/4P-M12
50139653	HT25CL2/4P-M8
Baureihe HT46C	
50127054	HT46C/48-M12
50127049	HT46C/4P
50145451	HT46C/4P-1000-M12
50129752	HT46C/4P-200-M12
50145450	HT46C/4P-500-M12
50127048	HT46C/4P-M12
50127055	HT46C/4W-M12
50130201	HT46C/4X-200-M12
50127050	HT46C/4X-M12
50127066	HT46CI/48-M12
50127062	HT46CI/4P
50129751	HT46CI/4P-200-M12
50127061	HT46CI/4P-M12
50134612	HT46CI/4W-200-M12
50127067	HT46CI/4W-M12

16 Konformitätserklärung

Das Gerät erfüllt die grundlegenden Anforderungen und die übrigen einschlägigen Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

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

HINWEIS	
	<p>Sie können die Originalbetriebsanleitung und die EU-Konformitätserklärung von unserer Webseite downloaden.</p> <ul style="list-style-type: none">↳ Rufen Sie die Leuze Webseite auf: www.leuze.com↳ Geben Sie als Suchbegriff die Typenbezeichnung oder die Artikelnummer des Geräts ein. Die Artikelnummer finden Sie auf dem Typenschild des Gerätes unter dem Eintrag „Part. No.“.↳ Die Unterlagen finden Sie auf der Produktseite des Gerätes unter der Registerkarte <i>Downloads</i>.