

MLC 530

Sicherheits-Lichtvorhänge



© 2013

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	6
1.1	Verwendete Darstellungsmittel	6
1.2	Checklisten	7
2	Sicherheit	8
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung	8
2.1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.1.2	Vorhersehbare Fehlanwendung	9
2.2	Befähigte Personen	9
2.3	Verantwortung für die Sicherheit	9
2.4	Haftungsausschluss	10
3	Gerätebeschreibung	11
3.1	Geräteübersicht	11
3.2	Anschlusstechnik	12
3.3	Anzeigeelemente	13
3.3.1	Betriebsanzeigen am Sender MLC 500	13
3.3.2	Betriebsanzeigen am Empfänger MLC 530	13
3.3.3	Ausricht-Anzeige	16
4	Funktionen	17
4.1	Anlauf-/Wiederanlaufsperrung RES	17
4.2	Schützkontrolle EDM	18
4.3	Übertragungskanal-Umschaltung	18
4.4	Reichweitenreduzierung	19
4.5	Scan-Mode	19
4.6	Verkettung	20
4.6.1	Kontaktbehafteter Sicherheitskreis	20
4.6.2	Verkettung von elektronischen Sicherheits-Schaltausgängen	21
4.7	Ausblendung, reduzierte Auflösung	21
4.7.1	Feste Ausblendung	22
4.7.2	Bewegliche Ausblendung	23
4.7.3	Steuerung von Ausblendungen	25
4.7.4	Reduzierte Auflösung	25
4.8	Zeitgesteuertes Muting	26
4.8.1	Partielles Muting	27
4.8.2	Muting-Restart	27
4.8.3	Muting-Override	28
4.9	Fehlerrücksetzung	29
5	Applikationen	30
5.1	Gefahrstellensicherung	30
5.1.1	Ausblendung	30
5.2	Zugangssicherung	31
5.2.1	Muting	31
5.3	Gefahrbereichssicherung	32
6	Montage	33
6.1	Anordnung von Sender und Empfänger	33
6.1.1	Berechnung des Sicherheitsabstands S	33
6.1.2	Berechnung des Sicherheitsabstands S_{RT} bzw. S_{RO} bei orthogonal zur Annäherungsrichtung wirkenden Schutzfeldern	34
6.1.3	Berechnung des Sicherheitsabstands S bei Annäherung parallel zum Schutzfeld	38
6.1.4	Mindestabstand zu reflektierenden Flächen	40

6.1.5	Auflösung und Sicherheitsabstand bei fester und beweglicher Ausblendung sowie bei reduzierter Auflösung	41
6.1.6	Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung benachbarter Geräte	42
6.2	Anordnung der Muting-Sensoren	43
6.2.1	Grundsätzliches	44
6.2.2	Auswahl opto-elektronischer Muting-Sensoren	44
6.2.3	Mindestabstand für opto-elektronische Muting-Sensoren	44
6.2.4	Anordnung der Muting-Sensoren beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting	45
6.2.5	Anordnung der Muting-Sensoren beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting speziell in Ausfahrt-Applikationen	47
6.3	Sicherheits-Sensor montieren	47
6.3.1	Geeignete Montagestellen	47
6.3.2	Definition von Bewegungsrichtungen	48
6.3.3	Befestigung über Nutensteine BT-NC60	49
6.3.4	Befestigung über Drehhalterung BT-R	49
6.3.5	Einseitige Befestigung am Maschinentisch	50
6.4	Zubehör montieren	51
6.4.1	Sensor-Modul AC-SCM8	51
6.4.2	Umlenkspiegel für mehrseitige Absicherungen	52
6.4.3	Schutzscheiben MLC-PS	53
7	Elektrischer Anschluss	54
7.1	Steckerbelegung Sender und Empfänger	54
7.1.1	Sender MLC 500	54
7.1.2	Empfänger MLC 530	55
7.2	Sensor-Modul AC-SCM8	56
7.3	Betriebsart 1	57
7.4	Betriebsart 2	60
7.5	Betriebsart 3	62
7.6	Betriebsart 4	64
7.7	Betriebsart 6	66
8	In Betrieb nehmen	68
8.1	Einschalten	68
8.2	Sensor ausrichten	68
8.3	Ausrichten von Umlenkspiegeln mit der Laserausrichthilfe	69
8.4	Anlauf-/Wiederanlaufsperr entriegeln, Muting-Restart	69
8.5	Einlernen fester Ausblendbereiche	70
8.6	Einlernen beweglicher Ausblendbereiche	70
9	Prüfen	72
9.1	Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation	72
9.1.1	Checkliste – Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikationen	73
9.2	Regelmäßig durch befähigte Personen	74
9.3	Täglich oder bei Schichtwechsel durch Bediener	74
9.3.1	Checkliste – Täglich oder bei Schichtwechsel	74
10	Pflegen	76
11	Fehler beheben	77
11.1	Was tun im Fehlerfall?	77
11.2	Betriebsanzeigen der Leuchtdioden	77
11.3	Fehlermeldungen 7-Segment-Anzeige	79
11.4	Muting-Leuchtmelder	82

12	Entsorgen	83
13	Service und Support	84
14	Technische Daten	85
14.1	Allgemeine Daten	85
14.2	Maße, Gewichte, Ansprechzeiten	87
14.3	Maßzeichnungen Zubehör	89
15	Bestellhinweise und Zubehör	92
16	EG-Konformitätserklärung	98

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)
Ausblendung	Deaktivierung der Schutzfunktion einzelner Strahlen oder Strahlbereiche mit Überwachung auf Unterbrechung
CS	Schaltsignal von einer Steuerung (C ontroller S ignal)
EDM	Schützkontrolle (E xternal D evice M onitoring)
FG	Funktionsgruppe (F unction G roup)
LED	Leuchtdiode, Anzeigeelement in Sender und Empfänger
MS1, MS2	Muting-Sensor 1, 2
MLC	Kurzbezeichnung für den Sicherheits-Sensor, bestehend aus Sender und Empfänger
MTTF _d	Mittlere Zeit bis zu einem gefahrbringenden Ausfall (M ean T ime T o dangerous F ailure)
Muting	Vorübergehende automatische Unterdrückung der Sicherheitsfunktionen

OSSD	Sicherheits-Schaltausgang (Output Signal Switching Device)
PFH _d	Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (Probability of dangerous Failure per Hour)
PL	Performance Level
Reduzierte Auflösung	Reduzierung des Detektionsvermögens des Schutzfelds ohne Überwachung zur Tolerierung kleiner Objekte im Schutzfeld
RES	Anlauf-/Wiederanlaufsperr (Start/REStart interlock)
Scan	Ein Abtastzyklus des Schutzfelds vom ersten bis zum letzten Strahl
Sicherheits-Sensor	System bestehend aus Sender und Empfänger
SIL	Safety Integrity Level
Zustand	EIN: Gerät intakt, OSSD eingeschaltet AUS: Gerät intakt, OSSD ausgeschaltet Verriegelung: Gerät, Anschluss oder Ansteuerung / Bedienung fehlerhaft, OSSD ausgeschaltet (lock-out)

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 eine befähigte Person. 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, IEC 61508, EN IEC 62061). Das Ergebnis der Risikobeurteilung bestimmt das erforderliche Sicherheitsniveau des Sicherheits-Sensors (siehe Tabelle 14.2). 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 weitergegeben 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 2006/95/EG
- EMV-Richtlinie 2004/108/EG
- Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 89/655/EWG mit Ergänzung 95/63 EG
- OSHA 1910 Subpart O
- Sicherheitsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln
- Betriebssicherheitsverordnung und Arbeitsschutzgesetz
- Produktsicherheitsgesetz (ProdSG)



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 ist 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 einer **befähigten Person** 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 (siehe Tabelle 14.2).
- Der Sicherheits-Sensor dient dem Schutz von Personen oder Körperteilen an Gefahrstellen, Gefahrenbereichen oder Zugängen von Maschinen und Anlagen.
- Der Sicherheits-Sensor erkennt in der Funktion „Zugangssicherung“ Personen nur beim Betreten des Gefahrenbereichs und nicht, ob sich Personen im Gefahrenbereich befinden. Deshalb ist in diesem Fall 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.
- Die korrekte Einbindung und Anbringung des Sicherheits-Sensors muss regelmäßig durch befähigte Personen 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 Schutzeinrichtung 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

2.2 Befähigte Personen

Voraussetzungen für befähigte Personen:

- Sie verfügen über eine geeignete technische Ausbildung.
- Sie kennen die Regeln und Vorschriften zu Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit und Sicherheitstechnik und können die Sicherheit der Maschine beurteilen.
- Sie kennen die Anleitungen zu Sicherheits-Sensor und Maschine.
- Sie wurden vom Verantwortlichen in die Montage und Bedienung der Maschine und des Sicherheits-Sensors eingewiesen.¹

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.

1. Sie üben zeitnah eine Tätigkeit im Umfeld des Prüfungsgegenstandes aus und halten ihren Kenntnisstand durch kontinuierliche Weiterbildung auf dem Stand der Technik.

Der Hersteller der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- Sichere Konstruktion der Maschine
- Sichere Implementierung des Sicherheits-Sensors, nachgewiesen durch die Erstprüfung durch eine befähigte Person
- 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 befähigte Personen

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).
- Veränderungen (z. B. baulich) am Sicherheits-Sensor werden vorgenommen.

3 Gerätebeschreibung

Die Sicherheits-Sensoren der Baureihe MLC 500 sind aktive opto-elektronische Schutzeinrichtungen. Sie entsprechen folgenden Normen und Standards:

	MLC 500
Typ nach EN IEC 61496	4
Kategorie nach EN ISO 13849	4
Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1	e
Safety Integrity Level (SIL) nach IEC 61508 bzw. SILCL nach EN IEC 62061	3

Der Sicherheits-Sensor besteht aus einem Sender und einem Empfänger (siehe Bild 3.1). Er ist geschützt gegen Überspannung und Überstrom gemäß IEC 60204-1 (Schutzklasse 3). Seine infraroten Strahlen werden vom Umgebungslicht (z. B. Schweißfunken, Warnlichter) nicht beeinflusst.

3.1 Geräteübersicht

Die Baureihe zeichnet sich aus durch drei verschiedene Empfänger-Klassen (Basic, Standard, Extended) mit bestimmten Merkmalen und Funktionen (siehe Tabelle 3.1).

Tabelle 3.1: Gerätevarianten in der Baureihe mit spezifischen Merkmalen und Funktionen

	Sender	Empfänger		
		Basic	Standard	Extended
	MLC 500 MLC 501	MLC 510 MLC 511	MLC 520	MLC 530
OSSDs (2x)		•	•	•
Umschaltung Übertragungskanal	•	•	•	•
LED-Anzeige	•	•	•	•
7-Segment-Anzeige			•	•
Automatischer Anlauf/Wiederanlauf		•	•	•
RES			•	•
EDM			•	
Verkettung				•
Ausblendung				•
Muting				•
Scan-Mode				•
Reichweitenreduzierung	•			

Schutzfeld-Eigenschaften

Der Strahlabstand und die Strahlanzahl sind abhängig von der Auflösung und der Schutzfeldhöhe.



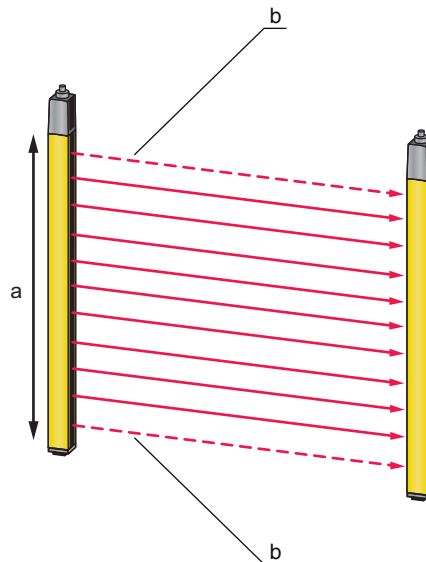
Abhängig von der Auflösung kann die effektive Schutzfeldhöhe größer sein als der gelb umhausete, optisch aktive Bereich des Sicherheits-Sensors (siehe Bild 3.1 und siehe Bild 14.1).

Gerätesynchronisation

Die Synchronisation von Empfänger und Sender zum Aufbau eines funktionierenden Schutzfelds erfolgt optisch, d. h. kabellos, über zwei speziell kodierte Synchronisationsstrahlen. Ein Zyklus (d. h. ein Durchlauf vom ersten bis zum letzten Strahl) wird als Scan bezeichnet (siehe Kapitel 4.5 „Scan-Mode“). Die Dauer eines Scans bestimmt die Länge der Ansprechzeit und wirkt sich auf die Berechnung des Sicherheitsabstands aus (siehe Kapitel 6.1.1).



Zur korrekten Synchronisation und Funktion des Sicherheits-Sensors muss beim Synchronisieren und im Betrieb mindestens einer der beiden Synchronisationsstrahlen frei sein.



- a optisch aktiver Bereich, gelb umhaust
- b Synchronisationsstrahlen

Bild 3.1: Sender-Empfänger-System

QR-Code

Auf dem Sicherheits-Sensor befindet sich ein QR-Code sowie die Angabe der zugehörigen Webadresse (siehe Bild 3.2). Unter der Webadresse finden Sie Geräteinformationen und Fehlermeldungen (siehe Kapitel 11.3 „Fehlermeldungen 7-Segment-Anzeige“) nach dem Scannen des QR-Codes mit einem mobilen Endgerät bzw. nach der Eingabe der Webadresse. Bei der Nutzung von mobilen Endgeräten können Mobilfunkkosten entstehen.



www.mobile.leuze.com/mlc/

Bild 3.2: QR-Code mit zugehöriger Webadresse (URL) am Sicherheits-Sensor

3.2 Anschlusstechnik

Sender und Empfänger verfügen über M12-Rundstecker als Interface zur Maschinensteuerung mit folgender Anzahl Pins:

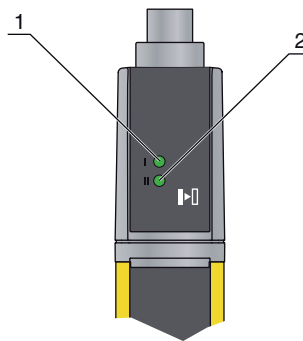
Gerätevariante	Geräteart	Gerätestecker
MLC 500	Sender	5-polig
MLC 530	Empfänger extended	8-polig

3.3 Anzeigeelemente

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

3.3.1 Betriebsanzeigen am Sender MLC 500

Am Sender befinden sich in der Anschlusskappe zwei Leuchtdioden zur Funktionsanzeige.



- 1 LED1, grün/rot
- 2 LED2, grün

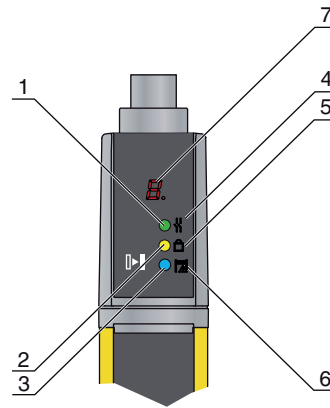
Bild 3.3: Anzeigen am Sender MLC 500

Tabelle 3.2: Bedeutung der Leuchtdioden

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
1	grün/rot	AUS	Gerät ausgeschaltet
		rot	Gerätefehler
		grün	Normalbetrieb
2	grün	blinkend	10 s lang nach dem Einschalten: Reduzierte Reichweite durch die Verdrahtung von Pin 4 gewählt
		AUS	Übertragungskanal C1
		EIN	Übertragungskanal C2

3.3.2 Betriebsanzeigen am Empfänger MLC 530

Am Empfänger befinden sich drei Leuchtdioden und eine 7-Segment-Anzeige zur Visualisierung des Betriebszustands:



- 1 LED1, rot/grün
- 2 LED2, gelb
- 3 LED3, blau
- 4 Symbol OSSD
- 5 Symbol RES
- 6 Symbol Ausblendung/Muting
- 7 7-Segment-Anzeige

Bild 3.4: Anzeigen am Empfänger MLC 530

Tabelle 3.3: Bedeutung der Leuchtdioden

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
1	rot/grün	AUS	Gerät ausgeschaltet
		rot	OSSD aus
		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
		grün	OSSD ein
2	gelb	AUS	<ul style="list-style-type: none"> • RES deaktiviert • oder RES aktiviert und freigegeben • oder RES blockiert und Schutzfeld unterbrochen
		EIN	RES aktiviert und blockiert aber entriegelungsbereit - Schutzfeld frei und ggf. verketteter Sensor freigeschaltet
		blinkend	Vorgeschalteter Sicherheitskreis geöffnet
		blinkend (1x oder 2x)	Umschaltung des vorgeschalteten Steuerkreises

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
3	blau	AUS	Keine Sonderfunktion (Ausblendung, Muting, ...) aktiv
		EIN	Schutzfeld-Parameter (Ausblendung) korrekt eingelernt
		langsam blinkend	Muting aktiv
		kurz blitzend	<ul style="list-style-type: none"> • Einlernen von Schutzfeld-Parametern • oder Muting-Restart erforderlich • oder Muting-Override aktiv

7-Segment-Anzeige

Die 7-Segment-Anzeige zeigt im Normalbetrieb die Nummer der Betriebsart (1-6) an. Zusätzlich hilft sie bei der detaillierten Fehlerdiagnose (siehe Kapitel 11) und dient als Ausrichthilfe (siehe Kapitel 8.2 „Sensor ausrichten“). Im Unterschied zu den Betriebsarten 1, 2 und 3 wird bei den Betriebsarten 4 und 6 die 7-Segment-Anzeige um 180 Grad gedreht, da sich hier - im Gegensatz zur den Betriebsarten 1, 2 und 3 - in vielen Anwendungsfällen der Geräteanschluss unterhalb des Schutzfelds befindet.

Tabelle 3.4: Bedeutung der 7-Segment-Anzeige

Anzeige	Beschreibung
nach dem Einschalten	
8	Selbsttest
t n n	Ansprechzeit (t) des Empfängers in Millisekunden (n n)
im Normalbetrieb	
1...6	gewählte Betriebsart
zum Ausrichten	
	Ausricht-Anzeige (siehe Tabelle 3.5). <ul style="list-style-type: none"> • Segment 1: Strahlbereich im oberen Drittel des Schutzfelds • Segment 2: Strahlbereich im mittleren Drittel des Schutzfelds • Segment 3: Strahlbereich im unteren Drittel des Schutzfelds
zur Fehlerdiagnose	
F...	Failure, interner Gerätefehler
E...	Error, externer Fehler
U...	Usage Info, Anwendungsfehler

Zur Fehlerdiagnose wird zuerst der entsprechende Buchstabe und dann der Zahlencode des Fehlers gezeigt und im Wechsel wiederholt. Nach 10 s wird bei nicht verriegelnden Fehlern ein Autoreset durchgeführt, wobei ein unzulässiger Wiederanlauf ausgeschlossen ist. Bei verriegelnden Fehlern muss die Spannungsversorgung getrennt und die Fehlerursache beseitigt werden. Vor dem Wiedereinschalten sind die Schritte wie bei der Erstinbetriebnahme durchzuführen (siehe Kapitel 9.1).

Die 7-Segment-Anzeige schaltet in den Ausrichtmodus, wenn das Gerät noch nicht ausgerichtet wurde bzw. das Schutzfeld unterbrochen wurde (nach 5 s). In diesem Fall ist je einem Segment ein fester Strahlbereich aus dem Schutzfeld zugeordnet.

3.3.3 Ausricht-Anzeige

Etwa 5 s nach einer Schutzfeld-Unterbrechung schaltet die 7-Segment-Anzeige in den Ausricht-Betrieb. Dabei wird je einem der 3 horizontalen Segmente jeweils ein Drittel des gesamten Schutzfeldes (oben, Mitte, unten) zugeordnet und der Zustand dieses Teil-Schutzfelds folgendermaßen angezeigt:

Tabelle 3.5: Bedeutung der Ausricht-Anzeige

Segment	Beschreibung
eingeschaltet	Alle Strahlen im Strahlbereich sind frei.
blinkend	Mindestens einer, aber nicht alle Strahlen im Strahlbereich sind frei.
ausgeschaltet	Alle Strahlen im Strahlbereich sind unterbrochen.

Nach etwa 5 s mit freiem Schutzfeld schaltet die Anzeige zurück zur Anzeige der Betriebsart.

4 Funktionen

Eine Übersicht über Merkmale und Funktionen des Sicherheits-Sensors finden Sie im Kapitel „Gerätebeschreibung“ (siehe Kapitel 3.1 „Geräteübersicht“).

Die verschiedenen Funktionen sind in sechs Betriebsarten gruppiert (siehe Tabelle 4.1).

Wählen Sie je nach geforderter Funktion die passende Betriebsart durch entsprechende elektrische Beschaltung aus (siehe Kapitel 7 „Elektrischer Anschluss“).

Tabelle 4.1: Übersicht über Funktionen und Funktionsgruppen (FG) in den einzelnen Betriebsarten

Funktionen	Betriebsarten				
	1	2	3	4	6
Feste Ausblendung ohne Toleranz	•	•	FG1, FG2		
Feste Ausblendung ohne Toleranz, aktivierbar/deaktivierbar im Betrieb	•				
Feste Ausblendung mit 1-Strahl-Toleranz				•	•
Einbindung „Kontaktbehafteter Sicherheitskreis“	•	•	FG1, FG2		
Einbindung „Elektronische Sicherheits-Schaltausgänge“		•			
SingleScan	•	•	FG1		
DoubleScan			FG2		
MaxiScan				•	•
Bewegliche Ausblendung, umschaltbar im Betrieb auf „Feste Ausblendung“			FG1		
Reduzierte Auflösung, umschaltbar im Betrieb auf „Feste Ausblendung“			FG1		
Kombination Bewegliche/Feste Ausblendung, umschaltbar im Betrieb auf „Feste Ausblendung“			FG1		
Zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting				•	
Partielles Muting (zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting)					•
Anlauf-/Wiederanlaufsperr (RES)				•	•
Reichweitenreduzierung	•	•	•	•	•
Übertragungskanal-Umschaltung	•	•	•	•	•

4.1 Anlauf-/Wiederanlaufsperr RES

Nach einem Eingriff in das Schutzfeld sorgt die Anlauf-/Wiederanlaufsperr dafür, dass der Sicherheits-Sensor nach Freigabe des Schutzfelds im Zustand AUS verbleibt. Sie 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.

In den Betriebsarten 1, 2 und 3, die einen kontaktbehafteten Sicherheitskreis bzw. eine Verkettung von elektronischen Sicherheits-Schaltausgängen auswerten, ist die interne Anlauf-/Wiederanlaufsperr deaktiviert.



Für Zugangssicherungen ist die Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion obligatorisch. Der Betrieb der Schutzeinrichtung ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperr ist nur in wenigen Ausnahmefällen und unter bestimmten Bedingungen nach EN ISO 12100 zugelassen.



WARNUNG

Schwere Verletzungen durch deaktivierte Anlauf-/Wiederanlaufsperr in den Betriebsarten 1, 2 und 3!

↪ Realisieren Sie in den Betriebsarten 1, 2 und 3 die Anlauf-/Wiederanlaufsperr maschinenseitig oder in einer Sicherheits-Folgeschaltung.

Anlauf-/Wiederanlaufsperr verwenden

↪ Wählen Sie die Betriebsart 4 oder 6 (siehe Kapitel 7 „Elektrischer Anschluss“)

Die Funktion Anlauf-/Wiederanlaufsperr wird automatisch aktiviert.

Wiedereinschalten des Sicherheits-Sensors nach Stillsetzung (Zustand AUS):

↪ Betätigen Sie die Rücksetz-Taste (drücken/loslassen im Zeitraum 0,1 s bis 4 s)



Die Rücksetz-Taste muss sich außerhalb des Gefahrenbereichs an einer sicheren Position befinden und dem Bediener eine gute Einsicht in den Gefahrenbereich ermöglichen, damit er vor der Betätigung der Rücksetz-Taste überprüfen kann, ob sich dort Personen befinden.



GEFAHR

Lebensgefahr durch unbeabsichtigten Anlauf-/Wiederanlauf!

↪ Stellen Sie sicher, dass die Rücksetz-Taste für das Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperr von der Gefahrzone aus nicht erreichbar ist.

↪ Stellen Sie vor dem Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperr sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.

Nach Betätigung der Rücksetz-Taste schaltet der Sicherheits-Sensor in den Zustand EIN.

4.2 Schützkontrolle EDM

Der Sicherheits-Sensor MLC 530 arbeitet in allen Betriebsarten ohne die Funktion EDM.

Falls Sie diese Funktion benötigen:

↪ Verwenden Sie ein geeignetes Sicherheits-Schaltgerät.

Die Funktion „Schützkontrolle“ überwacht die dem Sicherheits-Sensor nachgeschalteten Schütze, Relais oder Ventile. Voraussetzung dazu sind Schaltelemente mit zwangsgeführten Rückführkontakten (Öffner).

4.3 Übertragungskanal-Umschaltung

Übertragungskanäle dienen zur Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung sich dicht nebeneinander angeordneter Sicherheits-Sensoren.



Zur Gewährleistung des zuverlässigen Betriebs sind die infraroten Strahlen so moduliert, dass sie sich vom Umgebungslicht unterscheiden. Somit haben Schweißfunken oder Warnlichter z. B. von vorbeifahrenden Staplern keinen Einfluss auf das Schutzfeld.

In der Werkeinstellung arbeitet der Sicherheits-Sensor in allen Betriebsarten mit dem Übertragungskanal C1.

Der Übertragungskanal des Senders lässt sich durch den Wechsel der Polarität der Versorgungsspannung ändern (siehe Kapitel 7.1.1 „Sender MLC 500“).

Übertragungskanal C2 am Empfänger wählen:

↪ Verbinden Sie die Pins 1, 3, 4 und 8 des Empfängers und schalten Sie ihn ein.

Der Empfänger ist auf Übertragungskanal C2 geschaltet. Schalten Sie den Empfänger wieder aus und lösen Sie die Verbindung zwischen den Pins 1, 3, 4 und 8 wieder, bevor Sie den Empfänger erneut einschalten.

Wieder Übertragungskanal C1 am Empfänger wählen:

↪ Wiederholen sie das oben beschriebene Vorgehen um wieder Übertragungskanal C1 am Empfänger zu wählen.

Der Empfänger ist wieder auf Übertragungskanal C1 geschaltet.



Fehlerhafte Funktion durch falschen Übertragungskanal!

Wählen Sie an Sender und zugehörigem Empfänger jeweils den gleichen Übertragungskanal.

4.4 Reichweitenreduzierung

Neben der Wahl geeigneter Übertragungskanäle (siehe Kapitel 4.3 „Übertragungskanal-Umschaltung“) dient auch die Reichweitenreduzierung dazu, gegenseitige Beeinflussung benachbarter Sicherheits-Sensoren zu vermeiden. Durch Aktivierung der Funktion reduziert sich die Lichtleistung des Senders, so dass etwa die halbe nominale Reichweite erreicht wird.

Reichweite reduzieren:

↪ Beschalten Sie Pin 4 (siehe Kapitel 7.1 „Steckerbelegung Sender und Empfänger“).

Die Beschaltung von Pin 4 legt die Sendeleistung und damit die Reichweite fest.



WARNUNG

Beeinträchtigung der Schutzfunktion durch fehlerhafte Sendeleistung!

Die Reduzierung der abgestrahlten Lichtleistung des Senders erfolgt einkanalig und ohne sicherheitsrelevante Überwachung.

↪ Verwenden Sie diese Einstellmöglichkeit nicht sicherheitsrelevant.

↪ Beachten Sie, dass der Abstand zu spiegelnden Flächen stets so zu wählen ist, dass auch bei maximaler Sendeleistung keine Umspiegelung statt finden kann. (siehe Kapitel 6.1.4 „Mindestabstand zu reflektierenden Flächen“)

4.5 Scan-Mode

Der Sicherheits-Sensor verfügt über drei Scan-Modes (siehe Tabelle 4.2). In Abhängigkeit von der gewählten Betriebsart (siehe Tabelle 4.1) wird ein bestimmter Scan-Mode automatisch eingestellt.



Eine Unterbrechung des Schutzfelds muss mehrere Abtastzyklen (Scans) bestehen bleiben, bevor die OSSDs und damit die nachfolgende Maschine abgeschaltet werden. Infolgedessen kann durch die Wahl des Scan-Modes die Verfügbarkeit (Toleranz) zu Lasten der Ansprechzeit erhöht werden - vor allem bei EMV-Störungen, leichten Erschütterungen, kurzzeitigen Schutzfeldunterbrechungen etwa wegen durchfallender Gegenstände und dgl.

Tabelle 4.2: Aktivierung und Eigenschaften der drei Scan-Modes des Sicherheits-Sensors

	Aktivierung	OSSD-Verhalten	Bemerkungen
SingleScan	Auswahl der Betriebsart 1, 2 oder 3 / FG2	Abschaltung unmittelbar nach jeder erkannten Schutzfeldunterbrechung	Schnellster Scan-Mode mit kürzester Ansprechzeit
DoubleScan	Auswahl der Betriebsart 3 / FG1	Abschaltung bei Schutzfeldunterbrechungen in zwei aufeinander folgenden Scans	Je nach Anzahl der Strahlen im Schutzfeld ergibt sich eine bestimmte Toleranzzeit gegenüber Störungen. Im Vergleich zum SingleScan Mode verdoppelt sich die Ansprechzeit.
MaxiScan	Auswahl der Betriebsart 4 oder 6	Abschaltung bei Schutzfeldunterbrechung in mehreren aufeinanderfolgenden Scans	Anzahl tolerierbarer Schutzfeld-Unterbrechungen (MultiScan-Faktor) wird in Abhängigkeit von der Strahlanzahl durch den Empfänger auf den größtmöglichen Wert so festgelegt, dass die Ansprechzeit maximal 99 ms (fester Wert) beträgt.

4.6 Verkettung

Durch Verkettung kann das Verhalten des Empfängers über einen 2-kanaligen Sicherheitskreis gesteuert werden (siehe Bild 7.9).

Die vorgeschalteten Sicherheits-Sensoren und Bedienelemente geben die OSSDs des Empfängers sicherheitsrelevant frei, wenn der Steuerkreis hinsichtlich Polarität und Zeitverhalten erwartungsgemäß geschaltet wurde und das Schutzfeld frei ist.

Folgende vorgeschaltete Sensoren und Bedienelemente sind im Rahmen der Verkettung möglich:

- Sicherheits-Sensor mit 2-kanaligem kontaktbehafteten Schaltausgang (Öffner), z. B. Sicherheits-Schalter, Not-Halt-Seilzugschalter, Sicherheits-Positionsschalter und dgl., siehe Kapitel 4.6.1 „Kontaktbehafteter Sicherheitskreis“.
- Sicherheits-Sensor mit 2-kanaligem elektronischen OSSD-Schaltausgang, siehe Kapitel 4.6.2 „Verkettung von elektronischen Sicherheits-Schaltausgängen“.

Am Empfänger angeschlossene Not-Halt-Taster wirken nur auf den Sicherheitskreis, der der AOPD zugeordnet ist. Es handelt sich deshalb um einen Bereichs-Not-Halt. Für diesen gelten die Vorschriften für Not-Halt-Einrichtungen, u. a. nach EN 60204-1 und EN ISO 13850.

↳ Beachten Sie in diesem Fall die Vorschriften für Not-Halt-Einrichtungen.

Bei einer Verkettung verlängert sich die Ansprechzeit des verketteten Gerätes um 3,5 ms.

↳ Platzieren Sie bezüglich des Sicherheitsabstands die kritischeren Geräte elektrisch an das Ende der Kette und möglichst nah an die Sicherheits-Folgeschaltung.

4.6.1 Kontaktbehafteter Sicherheitskreis

Die Funktion gibt über einen vorgeschalteten 2-kanaligen kontaktbehafteten Sicherheitskreis die OSSDs frei. Sie kann dazu verwendet werden, die Position eingebrachter Objekte und Sperren im Fall von fester oder beweglicher Ausblendung zu überwachen, z. B. über kodierte Stecker an kurzen Kabeln oder über Sicherheits-Schalter mit getrennten Betätigern (siehe Kapitel 7.5 „Betriebsart 3“). Dadurch wird bei Entnahme der Teile aus dem Schutzfeld ein ungewollter Anlauf sicher verhindert.

Beispiele für die Verschaltung finden Sie im Kapitel „Elektrischer Anschluss“ (siehe Bild 7.6).

Der Sicherheits-Sensor schaltet nur dann ein, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Das Schutzfeld ist frei bzw. ausgeblendete Strahlen sind unterbrochen.
- Der Sicherheitskreis ist geschlossen bzw. es wurden beide Kontakte gleichzeitig innerhalb von 0,5 s geschlossen.

Aktivierung der Funktion

Der kontaktbehaftete Sicherheitskreis kann in den Betriebsarten 1, 2 und 3 verwendet werden (siehe Kapitel 7 „Elektrischer Anschluss“).



Magnetcodierte Sensoren dürfen nicht verkettet werden, da der Sicherheits-Lichtvorhang diese nicht überwacht.

4.6.2 Verkettung von elektronischen Sicherheits-Schaltausgängen

Diese Funktion dient zum Aufbau einer Serienschaltung von Geräten mit elektronischen Sicherheits-Schaltausgängen OSSDs (siehe Bild 7.9). Die OSSDs eines vorgeschalteten Sicherheitsgeräts geben die OSSDs des Sicherheits-Lichtvorhangs als zentrales Sicherheitsgerät 2-kanalig frei. Das vorgeschaltete Sicherheitsgerät übernimmt auch die Querschlossüberwachung. Ein verkettetes System verhält sich hinsichtlich der Sicherheits-Folgeschaltung wie ein einziges Gerät, d. h. es sind nur 2 Eingänge im nachfolgenden Sicherheits-Schaltgerät erforderlich.



WARNUNG

Beeinträchtigung der Schutzfunktion durch fehlerhafte Signale

Eine Serienschaltung von Geräten mit Sicherheits-Schaltausgängen (OSSDs) darf nur mit folgenden Leuze electronic Sicherheits-Sensoren aufgebaut werden: SOLID-2/2E, SOLID-4/4E, MLD 300, MLD 500, MLC 300, MLC 500, RS4, RD800 oder COMPACT *plus*.

Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein, damit die OSSDs einschalten:

- Das Schutzfeld muss frei sein.
- Ausgeblendete Strahlen müssen unterbrochen sein.
- Die OSSDs des vorgeschalteten Gerätes müssen eingeschaltet sein oder gleichzeitig innerhalb von 0,5 s eingeschaltet worden sein.



In den Sicherheitskreis bei der Verkettung von elektronischen Sicherheits-Schaltausgängen kann auch ein kontaktbehafteter Sicherheits-Sensor, beispielsweise ein Sicherheits-Schalter mit 2 zwangsgeführten Öffner-Kontakten, geschaltet werden. Beim Schließen dieses Schalters, müssen beide Kreise gleichzeitig innerhalb einer Zeittoleranz von 0,5 s geschlossen werden. Andernfalls wird eine Störmeldung erzeugt.

Aktivierung der Funktion

Wählen Sie Betriebsart 2 (siehe Kapitel 7 „Elektrischer Anschluss“).

4.7 Ausblendung, reduzierte Auflösung

Ausblendungsfunktionen werden verwendet, wenn sich Objekte betriebsbedingt im Schutzfeld befinden müssen. Damit können diese Objekte das Schutzfeld ohne Auslösung eines Abschaltsignals passieren oder dauerhaft im Schutzfeld verbleiben. Man unterscheidet zwischen fester Ausblendung (siehe Kapitel 4.7.1) und beweglicher Ausblendung (siehe Kapitel 4.7.2) sowie reduzierter Auflösung (siehe Kapitel 4.7.4).



Wenn die Funktion „Ausblendung“ aktiviert ist, müssen sich passende Objekte innerhalb ihrer zugehörigen Schutzfeldbereiche befinden. Andernfalls gehen die OSSD auch bei freiem Schutzfeld in den Zustand AUS oder sie bleiben im Zustand AUS.

 **WARNUNG**
Schwere Verletzungen durch fehlerhafte Anwendung von Ausblendungsfunktionen!

- ↳ Wenden Sie die Funktion nur an, wenn eingebrachte Objekte keine glänzende oder spiegelnde Ober- und/oder Unterseite aufweisen. Nur matte Oberflächen sind zulässig.
- ↳ Sorgen Sie dafür, dass Objekte die ganze Breite des Schutzfelds einnehmen, damit seitlich von ihnen nicht in das Schutzfeld eingegriffen werden kann, ansonsten muss der Sicherheitsabstand mit reduzierter Auflösung entsprechend der Lücke im Schutzfeld berechnet werden.
- ↳ Bringen Sie ggf. mechanische Sperren, die mit dem Objekt fest verbunden sind, ordnungsgemäß an (siehe Bild 4.1), um „Schattenbildung“, etwa durch hochstehende Teile oder schrägen Einbau, zu verhindern.
- ↳ Überwachen Sie ständig die Position der Objekte und ggf. der Sperren, indem Sie sie elektrisch in den Sicherheitskreis einbinden.
- ↳ Lassen Sie Ausblendungen im Schutzfeld und Umstellungen der Schutzfeld-Auflösung nur von befähigten und dazu beauftragten Personen vornehmen.
- ↳ Geben Sie die entsprechenden Werkzeuge wie etwa einen Schlüssel zum Einlern-Schlüsseltaster nur an fachkundige Personen weiter.

4.7.1 Feste Ausblendung

Der Sicherheits-Sensor bietet mit der Funktion „Feste Ausblendung“ die Möglichkeit, bis zu 10 Schutzfeld-Bereiche bestehend aus jeweils beliebig vielen benachbarten Strahlen ortsfest auszublenden.

Voraussetzungen:

- Mindestens einer der beiden Synchronisationsstrahlen darf nicht ausgeblendet werden.
- Eingelernte Ausblendbereiche müssen einen Mindestabstand zueinander haben, der der Auflösung des Sicherheits-Sensors entspricht.
- Es darf keine „Schattenbildung“ im Schutzfeld auftreten (siehe Bild 4.2).

Aktivierung der Funktion Feste Ausblendung ohne Strahltoleranz

Wählen Sie Betriebsart 1, 2, oder 3 (siehe Kapitel 7 „Elektrischer Anschluss“).

Feste Ausblendung mit Strahltoleranz

Die feste Ausblendung mit Strahltoleranz wird in den Betriebsarten 4 und 6 für die Zugangssicherung verwendet, um z. B. eine Rollenbahn störungsresistent auszublenden.

Der Empfänger legt dabei automatisch einen Toleranzbereich von einem Strahl auf beiden Seiten eines eingelernten festen Objekts an und erweitert damit den Bewegungsbereich des Objekts um + 1 Strahl. An den Rändern des ausgeblendeten Objekts reduziert sich die Auflösung dementsprechend um 2 Strahlen.

Aktivierung der Funktion

Wählen Sie Betriebsart 4 oder 6 (siehe Kapitel 7 „Elektrischer Anschluss“).

 **WARNUNG**
Schwere Verletzungen durch reduzierte Auflösung bei der Strahlausblendung!

- ↳ Berücksichtigen Sie die reduzierte Auflösung bei der Berechnung des Sicherheitsabstands (siehe Kapitel 6.1.1 „Berechnung des Sicherheitsabstands S“).

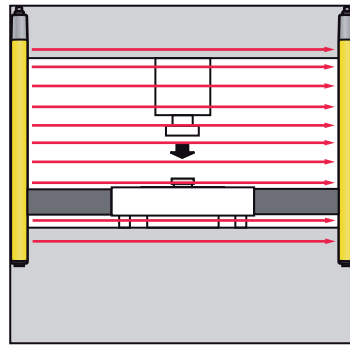


Bild 4.1: Feste Ausblendung: Mechanische Sperren verhindern seitlichen Eingriff in das Schutzfeld

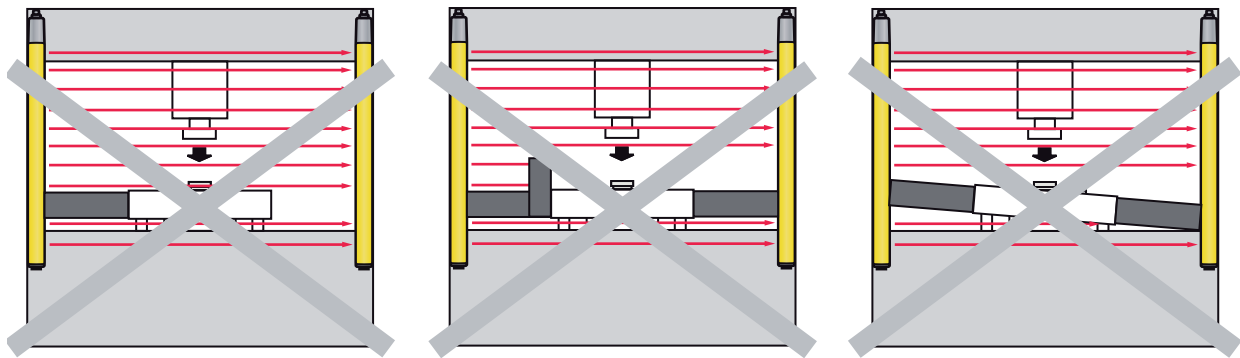


Bild 4.2: Feste Ausblendung: Vermeidung von „Schattenbildung“



Die Funktion „Feste Ausblendung“ kann mit der Funktion „Bewegliche Ausblendung“ (siehe Kapitel 4.7.2) und mit der Funktion „Reduzierte Auflösung“ (siehe Kapitel 4.7.4) kombiniert werden (siehe Kapitel 7.5 „Betriebsart 3“).

Einlernen von festen Ausblendungsbereichen

Das Einlernen von Schutzfeldbereichen mit fester oder beweglicher Ausblendung erfolgt durch einen Schlüsseltaster in folgenden Schritten:

- ☞ Bringen Sie alle auszublenenden Objekte in das Schutzfeld an den Positionen ein, an denen sie ausgeblendet werden sollen.
- ☞ Betätigen Sie den Einlern-Schlüsseltaster und lassen Sie ihn wieder los innerhalb von 0,15 s bis 4 s. Der Einlernvorgang beginnt. LED 3 blitzt blau.
- ☞ Betätigen Sie den Einlern-Schlüsseltaster erneut und lassen Sie ihn wieder los innerhalb von 0,15 s bis 4 s.

Der Einlernvorgang wird beendet.

Die LED3 leuchtet blau, wenn mindestens ein Strahlbereich ausgeblendet wird.

Alle Objekte wurden fehlerfrei eingelernt.



Nach dem Einlernen eines freien Schutzfelds („Auslernen“), also dem Festlegen eines Schutzfelds ohne Bereiche mit fester oder beweglicher Ausblendung, wird die blaue LED ausgeschaltet.

Während des Einlernens darf die erkannte Objektgröße um maximal einen Strahl schwanken. Andernfalls wird das Einlernen mit der Benutzermeldung U71 beendet (siehe Kapitel 11.1 „Was tun im Fehlerfall?“).

4.7.2 Bewegliche Ausblendung

Die Funktion „Bewegliche Ausblendung“ lässt die Ausblendung von bis zu 10 beliebig großen nicht überlappenden Schutzfeldbereiche zu, in denen sich jeweils ein Objekt gleichbleibender Größe bewegen kann.

Anwendungseinschränkungen:

- Die Funktion ist nur für die Gefahrstellensicherung mit rechtwinkliger Annäherung zum Schutzfeld zulässig, wenn Sicherheits-Sensoren mit einer physikalischen Auflösung von maximal 20 mm angewendet werden.
- Geräte mit einer physikalischen Auflösung von mehr als 20 mm sind für die Gefahrstellensicherung nicht zulässig.
- Die Funktion ist nicht zulässig für die Gefahrenbereichsicherung mit paralleler Annäherung zum Schutzfeld. Hier würden ausgeblendete Objekte „Brücken“ darstellen, von denen aus ein zu geringer Sicherheitsabstand zum Gefahrenbereich gegeben wäre.

Aktivierung der Funktion

Die Funktion kann über einen 2-kanaligen Steuerkreis während des Betriebs in Betriebsart 3 aktiviert und deaktiviert werden (siehe Kapitel 7 „Elektrischer Anschluss“).

<p>! WARNUNG</p> <p>Schwere Verletzungen durch reduzierte Auflösung!</p> <p>↳ Beachten Sie die reduzierte Auflösung bei der Berechnung des Sicherheitsabstands (siehe Kapitel 6.1.1 „Berechnung des Sicherheitsabstands S“).</p>
--

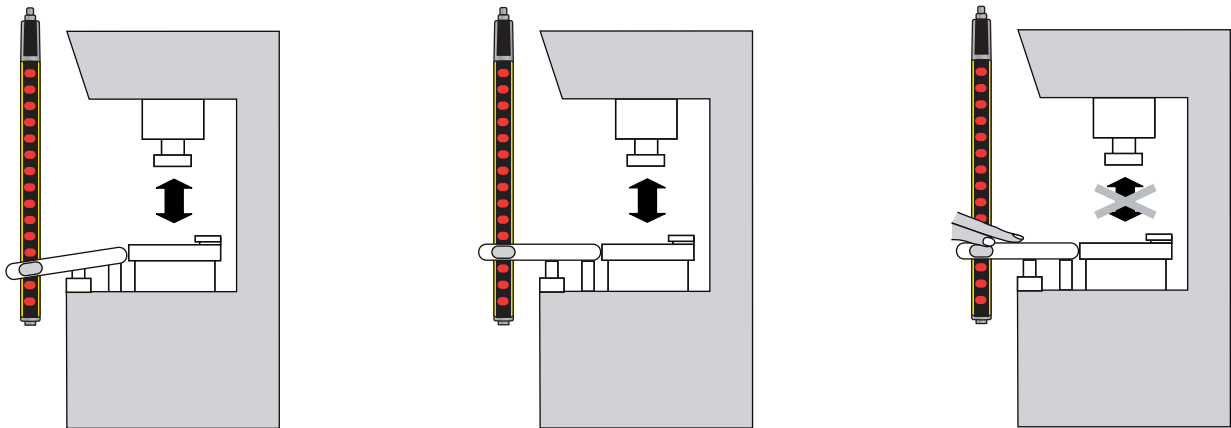


Bild 4.3: Bewegliche Ausblendung

<p>! GEFAHR</p> <p>Lebensgefahr durch veränderten Sicherheitsabstand!</p> <p>Die Verlängerung der Ansprechzeit aufgrund der beweglichen Ausblendung muss bei der Berechnung des Sicherheitsabstands berücksichtigt werden.</p> <p>↳ Addieren Sie die für den größten Strahlbereich mit beweglicher Ausblendung benötigte Abtastzeit zur Ansprechzeit (siehe Kapitel 6.1.5 „Auflösung und Sicherheitsabstand bei fester und beweglicher Ausblendung sowie bei reduzierter Auflösung“).</p>

i Die Funktion „Bewegliche Ausblendung“ kann mit der Funktion „Feste Ausblendung“ (siehe Kapitel 4.7.1) kombiniert werden. Sie ist immer zusammen mit der Funktion „Reduzierte Auflösung“ aktiv (siehe Kapitel 4.7.4).

Einlernen von beweglichen Ausblendungsbereichen

- ↳ Gehen Sie vor wie unter „Einlernen von festen Ausblendungsbereichen“ beschrieben, (siehe Kapitel 4.7.1 „Feste Ausblendung“).
- ↳ Bewegen Sie nach Betätigung des Einlern-Schlüsseltasters alle auszublendenden Objekte innerhalb ihrer nicht überlappenden Schutzfeldbereiche.

Der Empfänger lernt die Objektgrößen und den jeweiligen Bewegungsbereich ein.



Nach dem Einlernen eines freien Schutzfelds („Auslernen“), also dem Festlegen eines Schutzfelds ohne Bereiche mit fester oder beweglicher Ausblendung), wird die blaue LED ausgeschaltet.

Während des Einlernens darf die erkannte Objektgröße um maximal einen Strahl schwanken. Andernfalls wird das Einlernen mit der Benutzermeldung U71 beendet (siehe Kapitel 11.3 „Fehlermeldungen 7-Segment-Anzeige“).

4.7.3 Steuerung von Ausblendungen

Durch antivalente Beschaltung zweier Steuereingänge können Ausblendungsbereiche in Betriebsart 1 (siehe Kapitel 7.3) und Betriebsart 3 (siehe Kapitel 7.5) während des Betriebes aktiviert bzw. deaktiviert werden.



Steuersignale können geliefert werden z. B. von einem 2-Ebenen-Schlüsselschalter, der die Signaleingänge gegen +24 V und 0 V schaltet, oder einer SPS mit 2 Gegentakt-Schaltausgängen, die +24 V und 0 V liefern.

↳ Legen Sie abhängig von der Betriebsart an beide Steuereingänge gleichzeitig Steuersignale an (+24 V und 0 V).

↳ Invertieren Sie an beiden Eingänge innerhalb von 0,5 s die Spannung des Steuersignals (+24 V wird 0 V und 0 V wird +24 V).

Die LED3 leuchtet blau.

Eine gültige Umschaltsequenz liegt vor. Die Ausblendungsbereiche werden überwacht.

4.7.4 Reduzierte Auflösung

Mit der Funktion „Reduzierte Auflösung“ können Objekte bis zu einer definierten Maximalgröße ohne Abschaltung der Schutzeinrichtung in das Schutzfeld eingebracht werden und sich ohne Überlappung bei Bedarf frei bewegen (siehe Bild 4.4).

! WARNUNG

Schwere Verletzungen durch reduzierte Auflösung!

↳ Beachten Sie die reduzierte Auflösung bei der Berechnung des Sicherheitsabstands (siehe Kapitel 6.1.1).

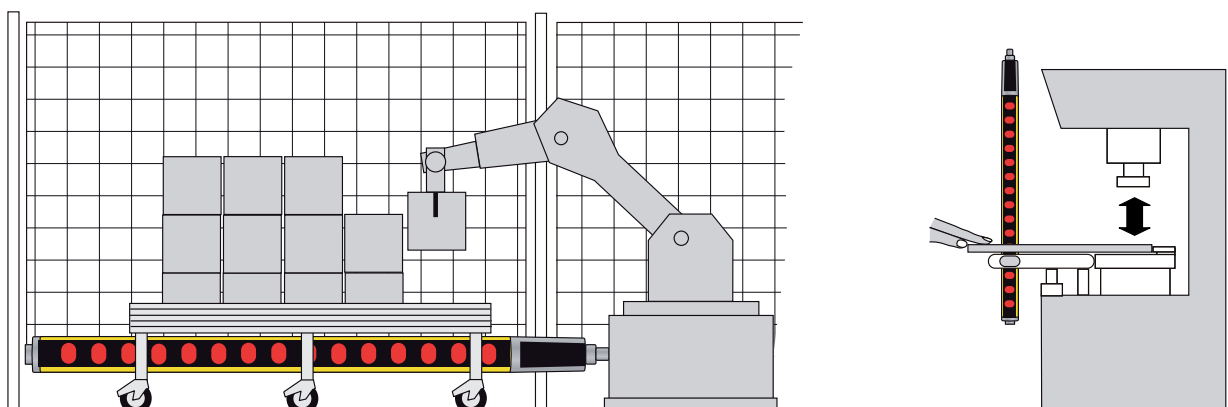


Bild 4.4: Reduzierte Auflösung; mehrere hinreichend kleine Objekte dürfen sich gleichzeitig im Schutzfeld bewegen oder entfernt werden



Objekte im Schutzfeld werden nicht auf Anwesenheit oder Anzahl überwacht, d. h. hinreichend kleine Objekte können aus dem Schutzfeld entfernt und an beliebiger ausgeblendeter Stelle wieder eingebracht werden, ohne dass die optische Schutzeinrichtung reagiert.

Auflösung reduzieren

Die Funktion „Reduzierte Auflösung“ ist in Betriebsart 3/FG2 aktiviert und wirkt im gesamten Schutzfeld (siehe Kapitel 7.5).

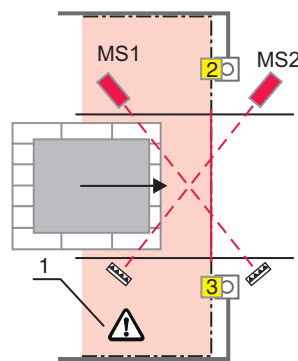


Die Funktion „Reduzierte Auflösung“ kann mit der Funktion „Feste Ausblendung“ (siehe Kapitel 4.7.1) kombiniert werden und ist immer zusammen mit der Funktion „Bewegliche Ausblendung“ aktiviert (siehe Kapitel 4.7.2).

4.8 Zeitgesteuertes Muting

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

Muting wird automatisch durch zwei voneinander unabhängige Muting-Signale eingeleitet. Während der gesamten Dauer des Muting-Betriebs müssen diese Signale aktiv sein. Muting darf nicht von einem einzigen Sensorsignal und auch nicht vollständig von Software-Signalen eingeleitet werden.



- 1 Gefahrbereich
- 2 Empfänger
- 3 Sender
- MS1 Muting-Sensor 1
- MS2 Muting-Sensor 2

Bild 4.5: Anordnungen von Muting-Sensoren beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting in einer Ausfahr-Applikation

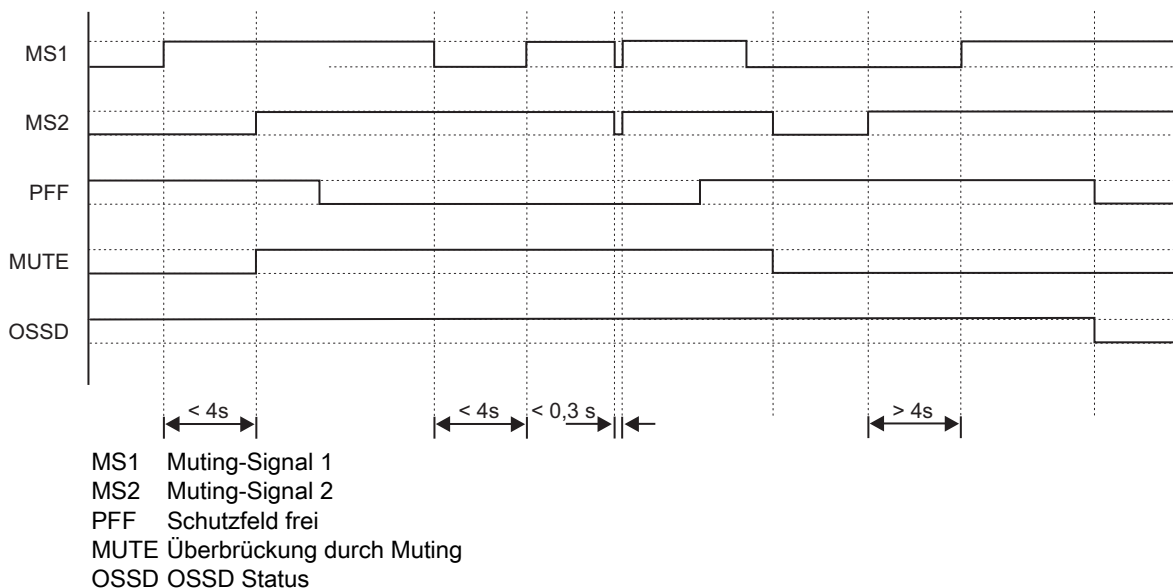


Bild 4.6: Zeitgesteuertes Muting – Zeitablauf

Das Material kann sich in beide Richtungen bewegen. Häufig kommt eine Anordnung aus gekreuzten Strahlen von Reflexions-Lichtschranken zum Einsatz (siehe Kapitel 6.2 „Anordnung der Muting-Sensoren“).

Zeitgesteuertes Muting wird in folgenden Fällen angewendet:

- Einfahr-Applikationen: Lichttaster im Gefahrenbereich erfassen durch das Schutzfeld hindurch das Muting-Objekt. Die Tastweite muss hinreichend klein eingestellt sein (siehe Kapitel 6.2.4 „Anordnung der Muting-Sensoren beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting“).
- Ausfahr-Applikationen: Eine Lichtschranke im Gefahrenbereich arbeitet quer zur Transportrichtung zusammen mit einem gleichzeitig aktivierten SPS-Signal, das sich z. B. vom Antrieb der Transporteinrichtung ableitet (siehe Kapitel 6.2.5 „Anordnung der Muting-Sensoren beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting speziell in Ausfahr-Applikationen“).



GEFAHR

Lebensgefahr durch fehlerhafte Installationen!

↳ Beachten Sie die Hinweise für die richtige Anordnung der Muting-Sensoren (siehe Kapitel 6.2).

In der Regel wird beim zeitgesteuerten Muting die Schutzfunktion des gesamten Schutzfelds deaktiviert. Jedoch ist der Betrieb auch möglich als:

- Partielles Muting, d. h. der letzte Strahl bleibt permanent aktiv (siehe Kapitel 4.8.1 „Partielles Muting“).

Zeitgesteuertes Muting aktivieren

↳ Aktivieren Sie zeitgesteuertes Muting durch die Auswahl der Betriebsarten 4 oder 6 (siehe Kapitel 7 „Elektrischer Anschluss“).



Nach Störungen oder betriebsbedingten Unterbrechungen (z. B. Ausfall und Wiederkehr der Versorgungsspannung, Verletzung der Gleichzeitigkeitsbedingung beim Aktivieren der Muting-Sensoren) kann das System mit der Rücksetz-Taste manuell zurückgesetzt und freigefahren werden (siehe Kapitel 4.8.3 „Muting-Override“).

Wenn Muting bestimmungsgemäß aktiviert wurde, bleibt es auch bei kurzen Unterbrechungen jedes einzelnen Sensorsignals (kürzer als 0,3 s) aktiv.

Muting wird in folgenden Fällen beendet:

- Die Signale beider Muting-Sensoren werden gleichzeitig inaktiv für eine Zeitdauer von länger als 0,3 s.
- Das Signal eines Muting-Sensors wird inaktiv für eine Zeitdauer von länger als 4 s.
- Die Muting-Zeitbegrenzung (10 min Muting-Timeout) ist abgelaufen.



Ist Muting beendet, so arbeitet der Sicherheits-Sensor wieder im normalen Schutzbetrieb, d. h. die OSSDs schalten aus, sobald das Schutzfeld unterbrochen wird.

4.8.1 Partielles Muting

Beim partiellen Muting wird der Lichtstrahl am Geräteende vom Muting ausgenommen. Dadurch wechselt die Schutzeinrichtung trotz aktivem Muting in den Zustand AUS, wenn der letzte Strahl unterbrochen wird.

Partielles Muting aktivieren

↳ Aktivieren Sie Betriebsart 6 (siehe Kapitel 7.7).

4.8.2 Muting-Restart

Ein Muting-Restart ist erforderlich, wenn:

- das Schutzfeld unterbrochen ist
- und beide Muting-Signale aktiviert sind

 **WARNUNG**
Schwere Verletzungen durch unzulässigen Muting-Restart!

- ↪ Eine befähigte Person muss den Vorgang genau beobachten.
- ↪ Stellen Sie sicher, dass der Gefahrenbereich von der Rücksetz-Taste aus einsehbar ist und der gesamte Vorgang von der verantwortlichen Person beobachtet werden kann.
- ↪ Achten Sie vor und während des Muting-Restarts darauf, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.

Muting-Restart ausführen

- ↪ Falls sich der Sicherheits-Sensor mit einer Fehlermeldung meldet, führen Sie eine Fehlerrücksetzung aus (siehe Kapitel 4.9 „Fehlerrücksetzung“).
- ↪ Drücken Sie die Rücksetz-Taste und lassen Sie diese innerhalb von 0,15 bis 4 s wieder los.

Der Sicherheits-Sensor schaltet ein.

4.8.3 Muting-Override

Ein Muting-Override ist erforderlich, wenn:

- das Schutzfeld unterbrochen ist
- und nur ein Muting-Signal aktiviert ist

 **WARNUNG**
Schwere Verletzungen durch unkontrolliertes Freifahren!

- ↪ Eine befähigte Person muss den Vorgang genau beobachten.
- ↪ Ggf. muss die befähigte Person die Rücksetz-Taste sofort loslassen, um die gefahrbringende Bewegung zu beenden.
- ↪ Stellen Sie sicher, dass der Gefahrenbereich 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-Restarts darauf, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.

Muting-Override ausführen

- ↪ Falls sich der Sicherheits-Sensor mit einer Fehlermeldung meldet, führen Sie eine Fehlerrücksetzung aus (siehe Kapitel 4.9 „Fehlerrücksetzung“).
- ↪ Drücken Sie die Rücksetz-Taste und lassen Sie diese innerhalb von 0,15 bis 4 s wieder los.
- ↪ Drücken Sie die Rücksetz-Taste ein zweites Mal und halten Sie diese gedrückt.

Der Sicherheits-Sensor schaltet ein.

Fall 1: Muting-Signalkombination gültig

Wird eine gültige Muting-Signalkombination festgestellt, verbleiben die OSSDs im Zustand EIN, auch wenn die Rücksetz-Taste nun losgelassen wird. Die Anlage nimmt ihren Normalbetrieb wieder auf; der Muting-Leuchtmelder leuchtet stetig bis das Transportgut die Muting-Strecke verlassen hat.

Fall 2: Muting-Signalkombination ungültig

Bei dejustierten, verschmutzten oder beschädigten Muting-Sensoren, aber auch bei fehlbeladenen Paletten kann es vorkommen, dass keine gültige Muting-Signalkombination festgestellt wird. In diesen Fällen bleibt die Freigabe der OSSDs nur so lange erhalten, wie die Rücksetz-Taste gedrückt bleibt

HINWEIS**Muting-Override nicht möglich durch Mängel in der Applikation!**

- ↪ Die Ursache für ungültige Muting-Kombinationen ist von einer befähigten Person zu untersuchen und zu beheben.

Die Anlage bleibt während des Muting-Override stehen, wenn die Rücksetz-Taste losgelassen wird oder die maximale Zeitdauer für das Freifahren (150 s) überschritten ist.



Die Zeitdauer für das Freifahren ist auf 150 s begrenzt.

Danach muss die Rücksetz-Taste erneut gedrückt und gehalten werden, um den Vorgang fortzusetzen. Auf diese Weise ist das Freifahren Schritt für Schritt möglich („Tipp-Betrieb“).

4.9 Fehlerrücksetzung

Wird durch den Empfänger ein interner oder ein externer Fehler festgestellt, geht er in den Verriegelungs-Zustand, (siehe Kapitel 11.1 „Was tun im Fehlerfall?“).

↳ Um den Sicherheitskreis in den Ausgangszustand zurückzusetzen, setzen Sie den Sicherheits-Sensor gemäß empfohlener Bedienhandlung zurück (siehe Tabelle 4.3).

Tabelle 4.3: Bedienhandlung für die Fehlerrücksetzung in Abhängigkeit von Betriebsart, RES und angeschlossener Rücksetz-Taste

Betriebsart	RES	Rücksetz-Taste angeschlossen	Bedienhandlung
1, 2 und 3	deaktiviert	Nein	Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung
1, 2 und 3	deaktiviert	Ja	Quittieren mit der Rücksetz-Taste oder alternativ Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung
4 und 6	aktiviert	Ja	Quittieren mit der Rücksetz-Taste oder alternativ Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung

5 Applikationen

Der Sicherheits-Sensor erzeugt ausschließlich rechteckförmige Schutzfelder.

5.1 Gefahrstellensicherung

Die Gefahrstellensicherung für den Hand- und Fingerschutz ist in der Regel die häufigste Anwendung dieses Sicherheits-Sensors. Nach EN ISO 13855 sind hierbei Auflösungen von 14 bis 40 mm sinnvoll. Daraus ergibt sich u. a. der notwendige Sicherheitsabstand (siehe Kapitel 6.1.1 „Berechnung des Sicherheitsabstands S“).

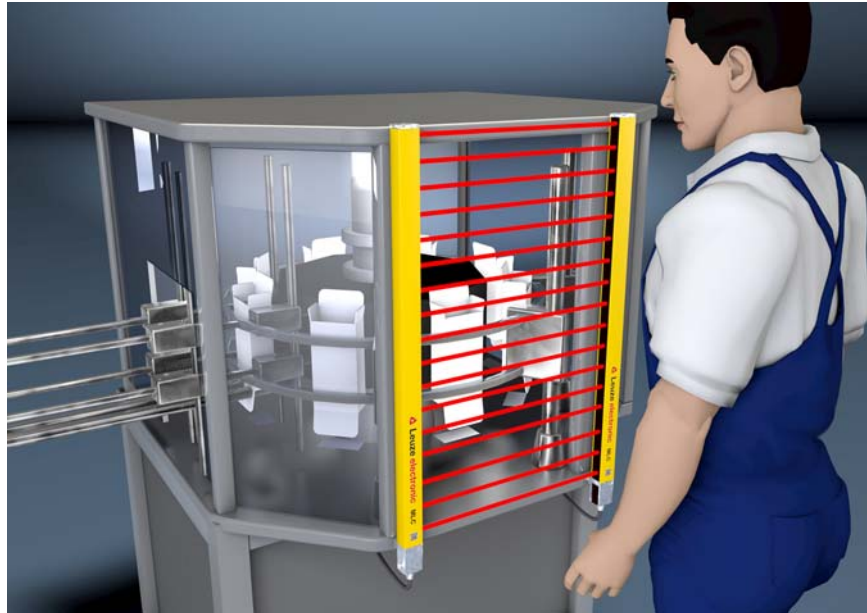


Bild 5.1: Gefahrstellensicherungen schützen beim Eingriff in den Gefahrenbereich, z. B. bei einem Kartonierer oder an Abfüllanlagen




Bild 5.2: Gefahrstellensicherungen schützen beim Eingriff in den Gefahrenbereich, z. B. bei einer Pick & Place Roboterapplikation

5.1.1 Ausblendung

Bei einer festen Ausblendungen werden Strahlen ortsfest ausgeblendet, siehe Kapitel 4.7.1 „Feste Ausblendung“.

Im Gegensatz dazu darf sich bei einer beweglichen Ausblendung das Objekt im ausgeblendeten Strahlenbereich bewegen, siehe Kapitel 4.7.2 „Bewegliche Ausblendung“.

Bei einer reduzierten Auflösung dürfen Strahlen unterbrochen werden, wenn die benachbarten Strahlen aktiv und wirksam sind, siehe Kapitel 4.7.4 „Reduzierte Auflösung“.

 Eingebraachte Objekte müssen die gesamte Schutzfeldbreite einnehmen, damit neben dem Objekt nicht eingegriffen werden kann. Andernfalls sind Sperren gegen den Eingriff vorzusehen.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch unzulässige Anwendung der Ausblendung!

Die Ausblendung ist bei Gefahrbereichssicherungen nicht zulässig, da die ausgeblendeten Bereiche begehbare Brücken zum Gefahrenbereich bilden würden.

☞ Verwenden Sie die Ausblendung nicht bei Gefahrbereichssicherungen.

5.2 Zugangssicherung

Sicherheits-Sensoren bis 90 mm Auflösung werden als Zugangssicherung zu Gefahrenbereichen eingesetzt. Sie erkennen Personen nur beim Betreten des Gefahrenbereichs und nicht Teile einer Person oder ob sich eine Person im Gefahrenbereich aufhält.

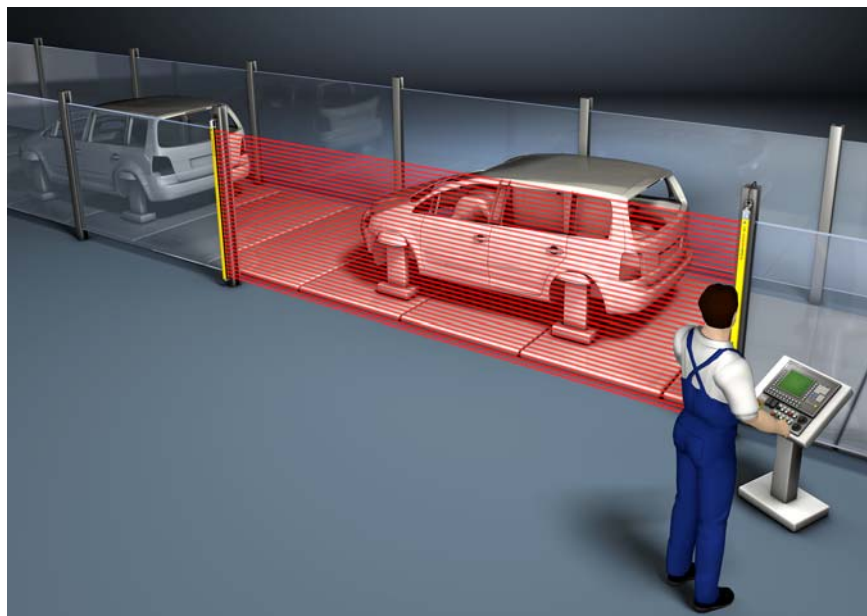


Bild 5.3: Zugangssicherung an einer Transferstraße

5.2.1 Muting

Zugangssicherungen können mit einer Überbrückungsfunktion für den Materialtransport durch das Schutzfeld betrieben werden. In diesem Fall wird die integrierte Muting-Funktion verwendet, siehe Kapitel 4.8 „Zeitgesteuertes Muting“

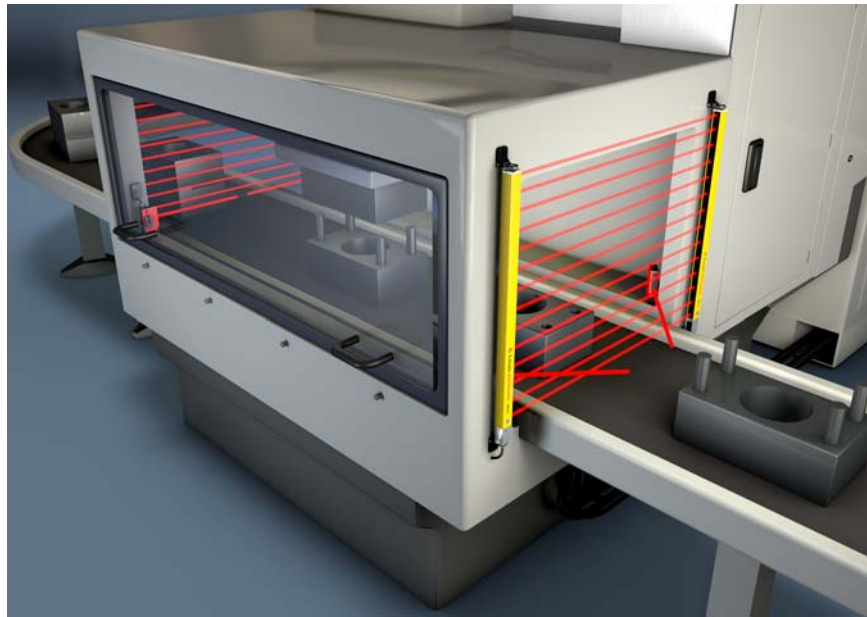


Bild 5.4: Gefahrstellensicherung mit Muting

5.3 Gefahrbereichssicherung

Sicherheits-Lichtvorhänge können in horizontaler Anordnung für die Gefahrbereichssicherung eingesetzt werden - entweder als Stand-alone Gerät für die Anwesenheitsüberwachung oder als Hintertretschutz für die Anwesenheitsüberwachung z. B. in Verbindung mit einem vertikal angeordneten Sicherheits-Sensor. Je nach Montagehöhe werden hier Auflösungen mit 40 oder 90 mm verwendet (siehe Tabelle 15.3). Bei besonders hohen Anforderungen an die Verfügbarkeit in gestörter Umgebung können optional die Scan-Modus DoubleScan oder MaxiScan (siehe Kapitel 4.5 „Scan-Mode“) oder eine reduzierte Auflösung aktiviert werden (siehe Kapitel 4.7.4 „Reduzierte Auflösung“).

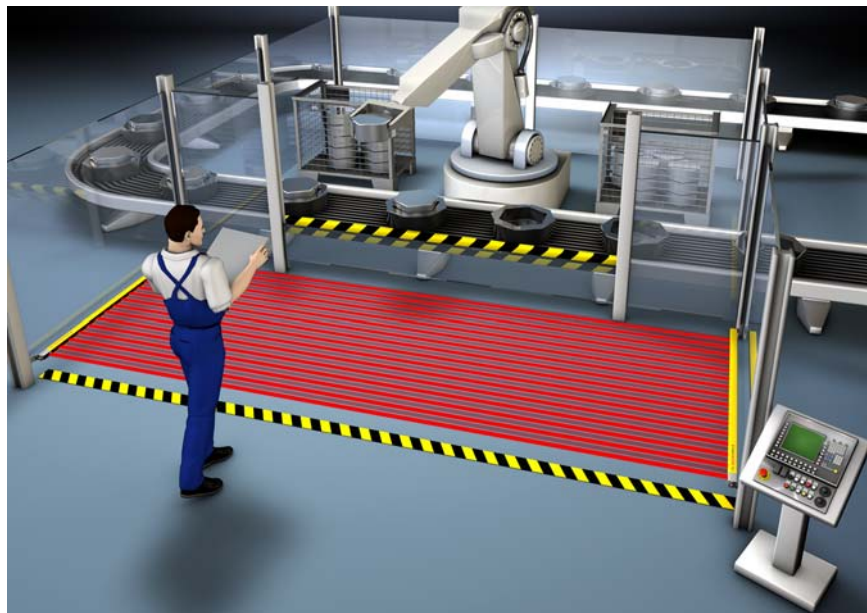


Bild 5.5: Gefahrbereichssicherung an einem Roboter

! WARNUNG

Verletzungsgefahr durch unzulässige Anwendung der Ausblendung!

Die Ausblendung ist bei Gefahrbereichssicherungen nicht zulässig, da die ausgeblendeten Bereiche begehbare Brücken zum Gefahrenbereich bilden würden.

☞ Verwenden Sie die Ausblendung nicht bei Gefahrbereichssicherungen.

6 Montage

WARNUNG

Schwere Unfälle durch unsachgemäße Montage!

Die Schutzfunktion des Sicherheits-Sensors ist nur dann gewährleistet, wenn er für den vorgesehenen Anwendungsbereich geeignet und fachgerecht montiert ist.

- ↳ Lassen Sie den Sicherheits-Sensor nur von befähigten Personen montieren.
- ↳ Halten Sie notwendige Sicherheitsabstände ein (siehe Kapitel 6.1.1).
- ↳ Beachten Sie, dass Hintertreten, Unterkriechen und Übersteigen der Schutzeinrichtung sicher ausgeschlossen ist und Unter-/Über- und Umgreifen im Sicherheitsabstand ggf. durch den Zuschlag C_{RO} entsprechend EN ISO 13855 berücksichtigt sind.
- ↳ Ergreifen Sie Maßnahmen die verhindern, dass der Sicherheits-Sensor dazu verwendet werden kann, Zugang zum Gefährdungsbereich zu erlangen, z. B. durch Betreten oder Klettern.
- ↳ 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 Sender und Empfänger

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

Folgende Normen geben Berechnungsformeln vor:

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



Nach ISO 13855 sind beim vertikalen Schutzfeld Strahlen über 300 mm unterkriechbar, Strahlen unter 900 mm übersteigbar. Beim horizontalen Schutzfeld muss durch einen geeigneten Einbau bzw. durch Abdeckungen u. dgl. ein Aufsteigen auf den Sicherheits-Sensor verhindert werden.

6.1.1 Berechnung des Sicherheitsabstands S



Beachten Sie bei der Verwendung von reduzierter Auflösung oder Ausblendung die erforderlichen Zuschläge zum Sicherheitsabstand (siehe Kapitel 6.1.5).

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

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

S	[mm]	= Sicherheitsabstand
K	[mm/s]	= Annäherungsgeschwindigkeit
T	[s]	= Gesamtzeit der Verzögerung, Summe aus ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	= Ansprechzeit der Schutzeinrichtung
t_i	[s]	= Ansprechzeit des Sicherheits-Schaltgeräts
t_m	[s]	= Nachlaufzeit der Maschine
C	[mm]	= Zuschlag zum Sicherheitsabstand



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

6.1.2 Berechnung des Sicherheitsabstands S_{RT} bzw. S_{RO} bei orthogonal zur Annäherungsrichtung wirkenden Schutzfeldern

EN ISO 13855 unterscheidet bei senkrechten Schutzfeldern zwischen

- S_{RT} : Sicherheitsabstand bezüglich Zugriff **durch** das Schutzfeld
- S_{RO} : Sicherheitsabstand bezüglich Zugriff **über** das Schutzfeld

Beide Werte unterscheiden sich durch die Art der Ermittlung des Zuschlags C:

- C_{RT} : aus Berechnungsformel oder als Konstante, siehe Kapitel 6.1.1 „Berechnung des Sicherheitsabstands S“
- C_{RO} : aus einer Tabelle (siehe Tabelle 6.1)

Der jeweils größere der beiden Werte S_{RT} und S_{RO} ist zu verwenden.

Berechnung des Sicherheitsabstands S_{RT} gemäß EN ISO 13855 bei Zugriff durch das Schutzfeld:

Berechnung des Sicherheitsabstands S_{RT} bei Gefahrstellensicherung

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

S_{RT}	[mm]	= Sicherheitsabstand
K	[mm/s]	= Annäherungsgeschwindigkeit für Gefahrstellensicherungen mit Annäherungsreaktion und Annäherungsrichtung normal zum Schutzfeld (Auflösung 14 bis 40 mm): 2000 mm/s bzw. 1600 mm/s, wenn $S_{RT} > 500$ mm
T	[s]	= Gesamtzeit der Verzögerung, Summe aus ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	= Ansprechzeit der Schutzeinrichtung
t_i	[s]	= Ansprechzeit des Sicherheits-Schaltgeräts
t_m	[s]	= Nachlaufzeit der Maschine
C_{RT}	[mm]	= Zuschlag für Gefahrstellensicherungen mit Annäherungsreaktion bei Auflösungen von 14 bis 40 mm, d = Auflösung der Schutzeinrichtung $C_{RT} = 8 \cdot (d - 14)$ mm

Berechnungsbeispiel

Der Einlegebereich in eine Presse mit einer Nachlaufzeit inkl. Pressen-Sicherheitssteuerung von 190 ms soll mit einem Sicherheits-Lichtvorhang mit 20 mm Auflösung und 1200 mm Schutzfeldhöhe abgesichert werden. Der Sicherheits-Lichtvorhang hat eine Ansprechzeit von 22 ms.

↳ Berechnen Sie den Sicherheitsabstand S_{RT} nach der Formel gemäß EN ISO 13855.

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

K	[mm/s]	= 2000
T	[s]	= (0,022 + 0,190)
C_{RT}	[mm]	= $8 \cdot (20 - 14)$
S_{RT}	[mm]	= $2000 \text{ mm/s} \cdot 0,212 \text{ s} + 48 \text{ mm}$
S_{RT}	[mm]	= 472

S_{RT} ist kleiner als 500 mm; deshalb darf die Rechnung **nicht** mit 1600 mm/s wiederholt werden.



Realisieren Sie den hier notwendigen Hintertretschutz beispielsweise durch OSSD Verkettung, siehe Kapitel 4.6.2 „Verkettung von elektronischen Sicherheits-Schaltausgängen“.

Berechnung des Sicherheitsabstands S_{RT} bei Zugangssicherung

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

S_{RT}	[mm]	= Sicherheitsabstand
K	[mm/s]	= Annäherungsgeschwindigkeit für Zugangssicherungen mit Annäherungsrichtung orthogonal zum Schutzfeld: 2000 mm/s bzw. 1600 mm/s, wenn $S_{RT} > 500$ mm
T	[s]	= Gesamtzeit der Verzögerung, Summe aus ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	= Ansprechzeit der Schutzeinrichtung
t_i	[s]	= Ansprechzeit des Sicherheits-Schaltgeräts
t_m	[s]	= Nachlaufzeit der Maschine
C_{RT}	[mm]	= Zuschlag für Zugangssicherungen mit Annäherungsreaktion bei Auflösungen von 14 bis 40 mm, d = Auflösung der Schutzeinrichtung $C_{RT} = 8 \cdot (d - 14)$ mm. Zuschlag für

Zugangssicherungen bei Auflösungen > 40 mm: $C_{RT} = 850$ mm (Standardwert für die Armlänge)

Berechnungsbeispiel

Der Zugang zu einem Roboter mit einer Nachlaufzeit von 250 ms soll mit einem Sicherheits-Lichtvorhang mit 90 mm Auflösung und 1500 mm Schutzfeldhöhe abgesichert werden, dessen Ansprechzeit 6 ms beträgt. Der Sicherheits-Lichtvorhang schaltet direkt die Schütze, deren Ansprechzeit in den 250 ms enthalten sind. Ein zusätzliches Interface muss deshalb nicht betrachtet werden.

↪ Berechnen Sie den Sicherheitsabstand S_{RT} nach der Formel gemäß EN ISO 13855.

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

K	[mm/s]	= 1600
T	[s]	= (0,006 + 0,250)
C_{RT}	[mm]	= 850
S_{RT}	[mm]	= 1600 mm/s · 0,256 s + 850 mm
S_{RT}	[mm]	= 1260

Dieser Sicherheitsabstand steht in der Applikation nicht zur Verfügung. Deshalb wird erneut mit einem Sicherheits-Lichtvorhang mit 40 mm Auflösung gerechnet (Ansprechzeit = 14 ms):

↪ Berechnen Sie erneut den Sicherheitsabstand S_{RT} nach der Formel gemäß EN ISO 13855.

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

K	[mm/s]	= 1600
T	[s]	= (0,014 + 0,250)
C_{RT}	[mm]	= 8 · (40 - 14)
S_{RT}	[mm]	= 1600 mm/s · 0,264 s + 208 mm
S_{RT}	[mm]	= 631

Somit ist der Sicherheits-Lichtvorhang mit der Auflösung von 40 mm für diese Applikation geeignet.



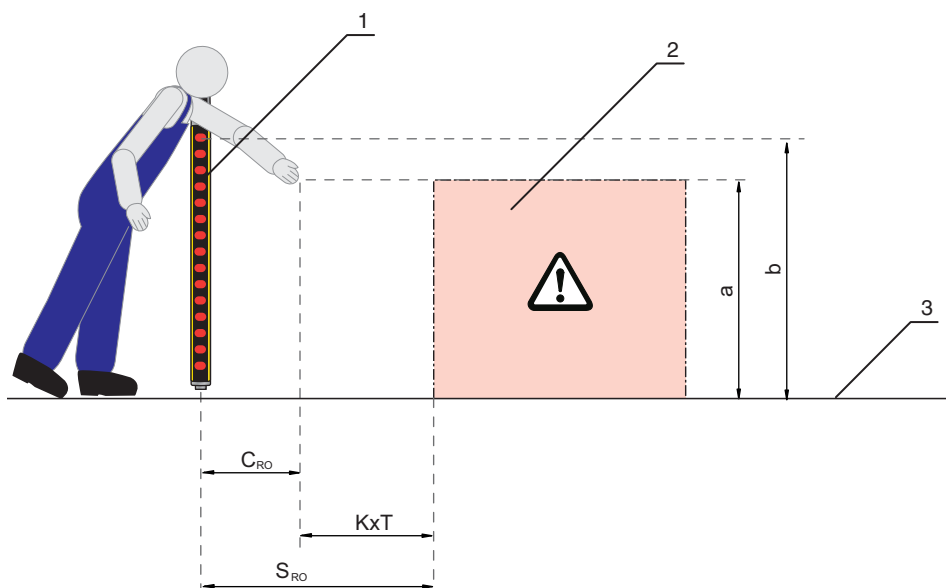
Bei der Berechnung mit $K = 2000$ mm/s ergibt sich ein Sicherheitsabstand S_{RT} von 736 mm. Daher ist die Annahme der Annäherungsgeschwindigkeit $K = 1600$ mm/s zulässig.

Berechnung des Sicherheitsabstands S_{RO} gemäß EN ISO 13855 bei Zugriff über das Schutzfeld:

Berechnung des Sicherheitsabstands S_{RO} bei Gefahrstellensicherung

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

S_{RO}	[mm]	= Sicherheitsabstand
K	[mm/s]	= Annäherungsgeschwindigkeit für Gefahrstellensicherungen mit Annäherungsreaktion und Annäherungsrichtung normal zum Schutzfeld (Auflösung 14 bis 40 mm): 2000 mm/s bzw. 1600 mm/s, wenn $S_{RO} > 500$ mm
T	[s]	= Gesamtzeit der Verzögerung, Summe aus ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	= Ansprechzeit der Schutzeinrichtung
t_i	[s]	= Ansprechzeit des Sicherheits-Schaltgeräts
t_m	[s]	= Nachlaufzeit der Maschine
C_{RO}	[mm]	= Zusätzlicher Abstand, in dem sich ein Körperteil zur Schutzeinrichtung bewegen kann, bevor die Schutzeinrichtung auslöst: Wert (siehe Tabelle 6.1)



- 1 Sicherheits-Sensor
- 2 Gefahrbereich
- 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 6.1: 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	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600
Zusätzlicher Abstand C _{RO} zum Gefährdungsbereich [mm]												
2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300	300	300	300	250	150	100	0
2400	550	550	550	500	450	450	400	400	300	250	100	0
2200	800	750	750	700	650	650	600	550	400	250	0	0
2000	950	950	850	850	800	750	700	550	400	0	0	0
1800	1100	1100	950	950	850	800	750	550	0	0	0	0
1600	1150	1150	1100	1000	900	850	750	450	0	0	0	0
1400	1200	1200	1100	1000	900	850	650	0	0	0	0	0
1200	1200	1200	1100	1000	850	800	0	0	0	0	0	0
1000	1200	1150	1050	950	750	700	0	0	0	0	0	0
800	1150	1050	950	800	500	450	0	0	0	0	0	0
600	1050	950	750	550	0	0	0	0	0	0	0	0
400	900	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sie können mit der o. a. Tabelle (siehe Tabelle 6.1) je nach vorgegebenen Werten auf dreierlei Weise arbeiten:

1. Gegeben sind:

- Höhe a der Gefahrstelle
- Abstand S der Gefahrstelle zum Sicherheits-Sensor, damit der Zuschlag C_{RO}

Gesucht wird die notwendige Höhe b des obersten Strahls des Sicherheits-Sensors und damit seine Schutzfeldhöhe.

↪ Suchen Sie in der linken Spalte die Zeile mit der Angabe der Höhe der Gefahrstelle.

↪ Suchen Sie in dieser Zeile die Spalte mit der nächst höheren Angabe zum Zuschlag C_{RO} .

→ Oben im Spaltenkopf steht die geforderte Höhe des obersten Strahls des Sicherheits-Sensors.

2. Gegeben sind:

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

Gesucht wird der notwendige 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.

↪ Suchen Sie in dieser Spalte die Zeile mit der nächst höheren Angabe zur Höhe a der Gefahrstelle.

→ Im Kreuzungspunkt von Zeile und Spalte finden Sie den Zuschlag C_{RO} .

3. Gegeben sind:

- Abstand S der Gefahrstelle zum Sicherheits-Sensor und damit der Zuschlag C_{RO} .
- Höhe b des obersten Strahls des Sicherheits-Sensors

Gesucht wird die zulässige Höhe a der Gefahrstelle.

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

↪ Suchen Sie in dieser Spalte den nächst niedrigeren Wert zum realen Zuschlag C_{RO} .

→ Gehen Sie in dieser Zeile nach links zur linken Spalte: Hier finden Sie die zulässige Höhe der Gefahrstelle.

↪ Berechnen Sie nun den Sicherheitsabstand S nach der allgemeinen Formel gemäß EN ISO 13855, siehe Kapitel 6.1.1 „Berechnung des Sicherheitsabstands S“.

Der jeweils größere der beiden Werte SRT bzw. S_{RO} ist zu verwenden.

Berechnungsbeispiel

Der Einlegebereich in eine Presse mit einer Nachlaufzeit von 130 ms soll mit einem Sicherheits-Lichtvorhang mit 20 mm Auflösung und 600 mm Schutzfeldhöhe abgesichert werden. Die Ansprechzeit des Sicherheits-Lichtvorhangs beträgt 12 ms, die Pressen-Sicherheitssteuerung hat eine Ansprechzeit von 40 ms.

Der Sicherheits-Lichtvorhang ist übergreifbar. Die Oberkante des Schutzfelds befindet sich in einer Höhe von 1400 mm, die Gefahrstelle befindet sich in einer Höhe von 1000 mm

→ der zusätzliche Abstand C_{RO} zur Gefahrstelle beträgt 700 mm (siehe Tabelle 6.1).

↪ Berechnen Sie den Sicherheitsabstand S_{RO} nach der Formel gemäß EN ISO 13855.

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

K	[mm/s]	= 2000
T	[s]	= (0,012 + 0,040 + 0,130)
C_{RO}	[mm]	= 700
S_{RO}	[mm]	= 2000 mm/s · 0,182 s + 700 mm
S_{RO}	[mm]	= 1064

S_{RO} ist größer als 500 mm; deshalb darf die Rechnung mit der Annäherungsgeschwindigkeit 1600 mm/s wiederholt werden:

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

K	[mm/s]	= 1600
T	[s]	= (0,012 + 0,040 + 0,130)
C _{RO}	[mm]	= 700
S _{RO}	[mm]	= 1600 mm/s · 0,182 s + 700 mm
S_{RO}	[mm]	= 992



Je nach Maschinenkonstruktion ist ein Hintertretschutz, z. B. mit Hilfe eines zweiten horizontal angeordneten Sicherheits-Lichtvorhangs, erforderlich. Besser ist meist die Wahl eines längeren Sicherheits-Lichtvorhangs, der den Zuschlag C_{RO} zu 0 macht.

6.1.3 Berechnung des Sicherheitsabstands S bei Annäherung parallel zum Schutzfeld

Berechnung des Sicherheitsabstands S bei Gefahrbereichssicherung

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

S	[mm]	= Sicherheitsabstand
K	[mm/s]	= Annäherungsgeschwindigkeit für Gefahrbereichssicherungen mit Annäherungsrichtung parallel zum Schutzfeld (Auflösungen bis 90 mm): 1600 mm/s
T	[s]	= Gesamtzeit der Verzögerung, Summe aus (t _a + t _i + t _m)
t _a	[s]	= Ansprechzeit der Schutzeinrichtung
t _i	[s]	= Ansprechzeit des Sicherheits-Schaltgeräts
t _m	[s]	= Nachlaufzeit der Maschine
C	[mm]	= Zuschlag für Gefahrbereichssicherung mit Annäherungsreaktion H = Höhe des Schutzfelds, H _{min} = minimal zulässige Anbauhöhe, aber nie kleiner 0, d = Auflösung der Schutzeinrichtung C = 1200 mm - 0,4 · H; H _{min} = 15 · (d - 50)

Berechnungsbeispiel

Der Gefahrbereich vor einer Maschine mit einer Stoppzeit von 140 ms soll mit einem horizontalen Sicherheits-Lichtvorhang als Trittmattenersatz möglichst ab Bodenhöhe abgesichert werden. Die Anbauhöhe H_{min} darf = 0 sein - der Zuschlag C zum Sicherheitsabstand beträgt dann 1200 mm. Es soll der kürzest mögliche Sicherheits-Sensor verwendet werden; gewählt wird zunächst 1350 mm.

Der Empfänger mit 40 mm Auflösung und 1350 mm Schutzfeldhöhe hat eine Ansprechzeit von 13 ms, ein zusätzliches Relais-Interface MSI-SR4 eine von 10 ms.

↪ Berechnen Sie den Sicherheitsabstand S_{RO} nach der Formel gemäß EN ISO 13855.

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

K	[mm/s]	= 1600
T	[s]	= (0,140 + 0,013 + 0,010)
C	[mm]	= 1200
S	[mm]	= 1600 mm/s · 0,163 s + 1200 mm
S	[mm]	= 1461

Der Sicherheitsabstand von 1350 mm ist nicht ausreichend, 1460 mm sind nötig.

Deshalb wird die Rechnung mit einer Schutzfeldhöhe von 1500 mm wiederholt. Die Ansprechzeit beträgt nun 14 ms.

↪ Berechnen Sie erneut den Sicherheitsabstand S_{RO} nach der Formel gemäß EN ISO 13855.

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

K	[mm/s]	= 1600
T	[s]	= (0,140 + 0,014 + 0,010)
C	[mm]	= 1200
S	[mm]	= 1600 mm/s · 0,164 s + 1200 mm
S	[mm]	= 1463

Jetzt ist ein geeigneter Sicherheits-Sensor gefunden; seine Schutzfeldhöhe beträgt 1500 mm.

Folgende Änderungen sollen nun in diesem Beispiel der Applikationsbedingungen berücksichtigt werden:

Aus der Maschine werden gelegentlich Kleinteile herausgeworfen, die durch das Schutzfeld fallen können. Dabei soll die Sicherheitsfunktion nicht ausgelöst werden. Außerdem wird die Anbauhöhe auf 300 mm erhöht.

Es gibt zwei Lösungsmöglichkeiten:

- DoubleScan bzw. MaxiScan
- Reduzierte Auflösung

DoubleScan bzw. **MaxiScan**: Dabei erhöht sich die Ansprechzeit, so dass ggf. ein längeres Gerät eingesetzt werden muss.

DoubleScan

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

K	[mm/s]	= 1600
T	[s]	= (0,140 + 0,028 + 0,010)
C	[mm]	= 1200 - 0,4 · 300
S	[mm]	= 1600 mm/s · 0,178 s + 1080 mm
S	[mm]	= 1365

MaxiScan

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

K	[mm/s]	= 1600
T	[s]	= (0,140 + 0,100 + 0,010)
C	[mm]	= 1200 - 0,4 · 300
S	[mm]	= 1600 mm/s · 0,250 s + 1080 mm
S	[mm]	= 1480

Beide Methoden sind geeignet. Wegen der größeren Robustheit wird vorzugsweise MaxiScan verwendet.



Beachten Sie, dass in Betriebsart 1, 2, 3 mit SingleScan und DoubleScan die Anlauf/Wiederanlaufsperrung im Gerät deaktiviert ist. Diese muss dann in der nachfolgenden Maschinensteuerung realisiert werden.

Reduzierte Auflösung: Die effektive Auflösung bei 1-Strahl-Reduzierung und 40 mm Auflösung beträgt 64 mm und ist deshalb bei 300 mm Anbauhöhe geeignet (bis zu 70 mm Auflösung). Die durchfallenden Teile müssen klein genug sein, um maximal einen Strahl zu unterbrechen.

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

K	[mm/s]	= 1600
T	[s]	= (0,140 + 0,013 + 0,010)
C	[mm]	= 1200 - 0,4 · 300
S	[mm]	= 1600 mm/s · 0,163 s + 1080 mm
S_{RO}	[mm]	= 1341

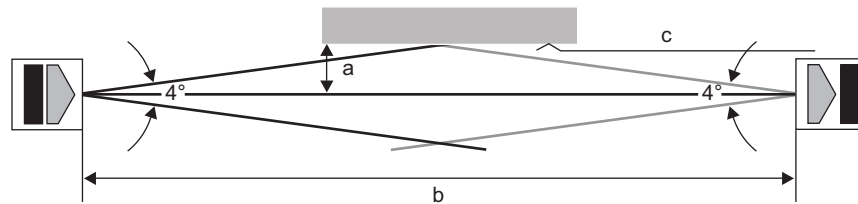
In einer Anbauhöhe von 300 mm ist auch ein Empfänger mit 40 mm Auflösung und 1350 mm Schutzfeldhöhe sowie aktivierter reduzierter Auflösung geeignet.

6.1.4 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen

! WARNUNG

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.

- ↳ Bestimmen Sie den Mindestabstand a (siehe Bild 6.2).
- ↳ Stellen Sie sicher, dass alle reflektierenden Flächen den notwendigen Mindestabstand entsprechend prEN IEC 61496-2 zum Schutzfeld haben (siehe Bild 6.3).
- ↳ Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme und in geeigneten Zeitabständen, dass reflektierende Flächen das Detektionsvermögen des Sicherheits-Sensors nicht beeinträchtigen.



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

Bild 6.2: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen je nach Schutzfeldbreite

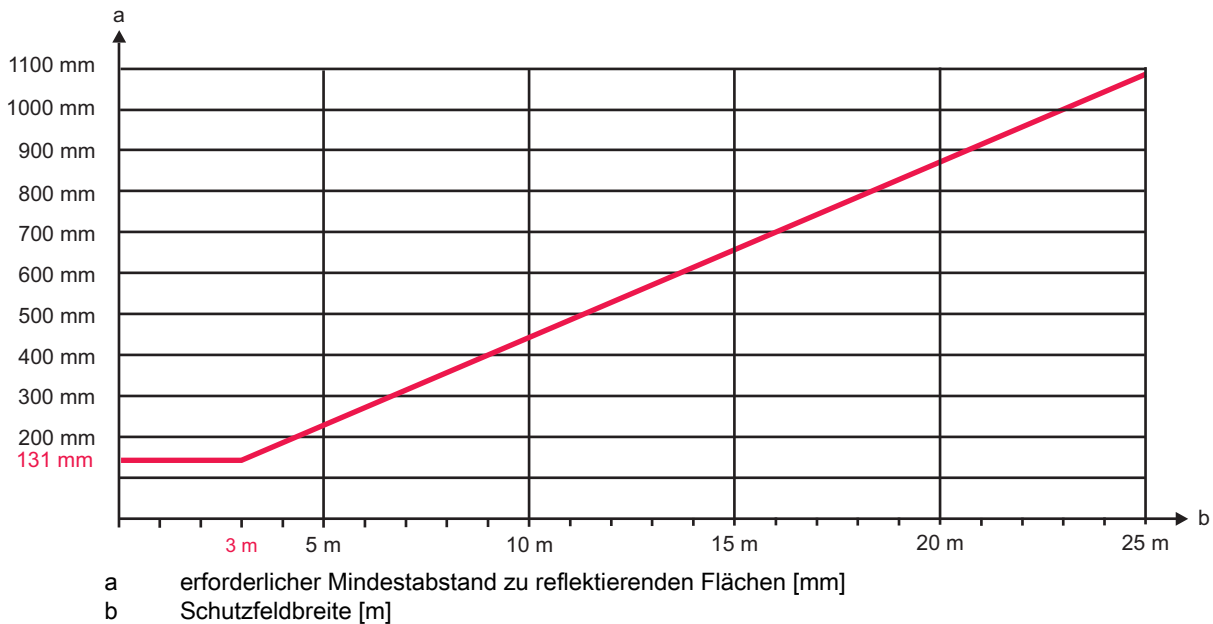


Bild 6.3: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen in Abhängigkeit von der Schutzfeldbreite

Tabelle 6.2: 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 Auflösung und Sicherheitsabstand bei fester und beweglicher Ausblendung sowie bei reduzierter Auflösung

Auflösung und Sicherheitsabstand bei Anwendung der Funktion „Feste Ausblendung“

Bei der Berechnung des Sicherheitsabstands muss immer die effektive Auflösung zugrunde gelegt werden. Weicht die effektive Auflösung von der physikalischen Auflösung ab, muss dies auf dem mitgelieferten Zusatzschild in der Nähe der Schutzeinrichtung dauerhaft und wischfest dokumentiert sein.

Tabelle 6.3: Effektive Auflösung und Zuschlag zum Sicherheitsabstand bei fester Ausblendung mit ±1 Strahl Größentoleranz für Zugangssicherungen nach EN ISO 13855 bei Annäherung orthogonal zum Schutzfeld

Physikalische Auflösung	Effektive Auflösung an den Objekträndern	Zuschlag zum Sicherheitsabstand C = 8 · (d-14) oder 850 mm
14 mm	34 mm	160 mm
20 mm	45 mm	850 mm
30 mm	80 mm	850 mm
40 mm	83 mm	850 mm
90 mm	283 mm	850 mm

 WARNUNG
<p>Schwere Verletzungen durch fehlerhafte Anwendung von Ausblendungsfunktionen!</p> <p>↳ Beachten Sie, dass die Zuschläge zum Sicherheitsabstand zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung des Hintertretens erfordern können.</p>

Auflösung, Ansprechzeit und Sicherheitsabstand bei Anwendung der Funktion „Bewegliche Ausblendung“

Tabelle 6.4: Effektive Auflösung und Zuschlag zum Sicherheitsabstand bei beweglicher Ausblendung für die Gefahrstellensicherung nach EN ISO 13855 bei Annäherung orthogonal zum Schutzfeld

Physikalische Auflösung	Effektive Auflösung an den Objekträndern	Zuschlag zum Sicherheitsabstand C = 8 · (d-14)
14 mm	24 mm	80 mm
20 mm	33 mm	152 mm

Prinzipbedingt kommt es durch die bewegliche Ausblendung zu einer Verlängerung der Ansprechzeit. Das muss bei der Berechnung des Sicherheitsabstands berücksichtigt werden. Dieser Zuschlag t_{FB} zur Ansprechzeit ist abhängig von der im größten Strahlbereich mit beweglicher Ausblendung liegenden Anzahl Strahlen, bzw. der Länge dieses Schutzfeldbereichs L_{FB} und wird folgendermaßen berechnet:

Tabelle 6.5: Zuschlag zur Ansprechzeit t_{FB} bei beweglicher Ausblendung

Physikalische Auflösung	Zuschlag zur Ansprechzeit
14 mm	$t_{FB} = (L_{FB} \div 10 \text{ mm} \cdot 0,2 \text{ ms}) + 1 \text{ ms}$
20 mm	$t_{FB} = (L_{FB} \div 13 \text{ mm} \cdot 0,2 \text{ ms}) + 1 \text{ ms}$
30 mm	$t_{FB} = (L_{FB} \div 25 \text{ mm} \cdot 0,2 \text{ ms}) + 1 \text{ ms}$
40 mm	$t_{FB} = (L_{FB} \div 25 \text{ mm} \cdot 0,2 \text{ ms}) + 1 \text{ ms}$
90 mm	$t_{FB} = (L_{FB} \div 75 \text{ mm} \cdot 0,2 \text{ ms}) + 1 \text{ ms}$

L_{FB} = Länge des größten Schutzfeldbereichs mit beweglicher Ausblendung in mm

Auflösung und Sicherheitsabstand bei Anwendung der Funktion „Reduzierte Auflösung“

Reduzierte Auflösung verlangt die Kalkulation des Sicherheitsabstands mit der jeweiligen effektiven Auflösung an Stelle der auf dem Typschild angegebenen physikalischen Auflösung entsprechend der nachfolgenden Tabelle.

Tabelle 6.6: Veränderung der effektiven Auflösung durch die Funktion „Reduzierte Auflösung“

Physikalische Auflösung	Effektive Auflösung (1-Strahl)	Zulässige Größe nichtüberwacht ausgeblendeter Objekte	
		„worst case“ bei max. Abstand Sender - Empfänger	„best case“ bei min. Abstand Sender - Empfänger
14 mm	24	0 - 6 mm	0 - 12 mm
20 mm	33	0 - 5 mm	0 - 18 mm
30 mm	55	0 - 20 mm	0 - 28 mm
40 mm	58	0 - 12 mm	0 - 35 mm
90 mm	163	0 - 62 mm	0 - 85 mm

↪ Addieren Sie die für den größten Strahlbereich mit beweglicher Ausblendung benötigte Abtastzeit zur Ansprechzeit.

6.1.6 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 (siehe Bild 6.4).

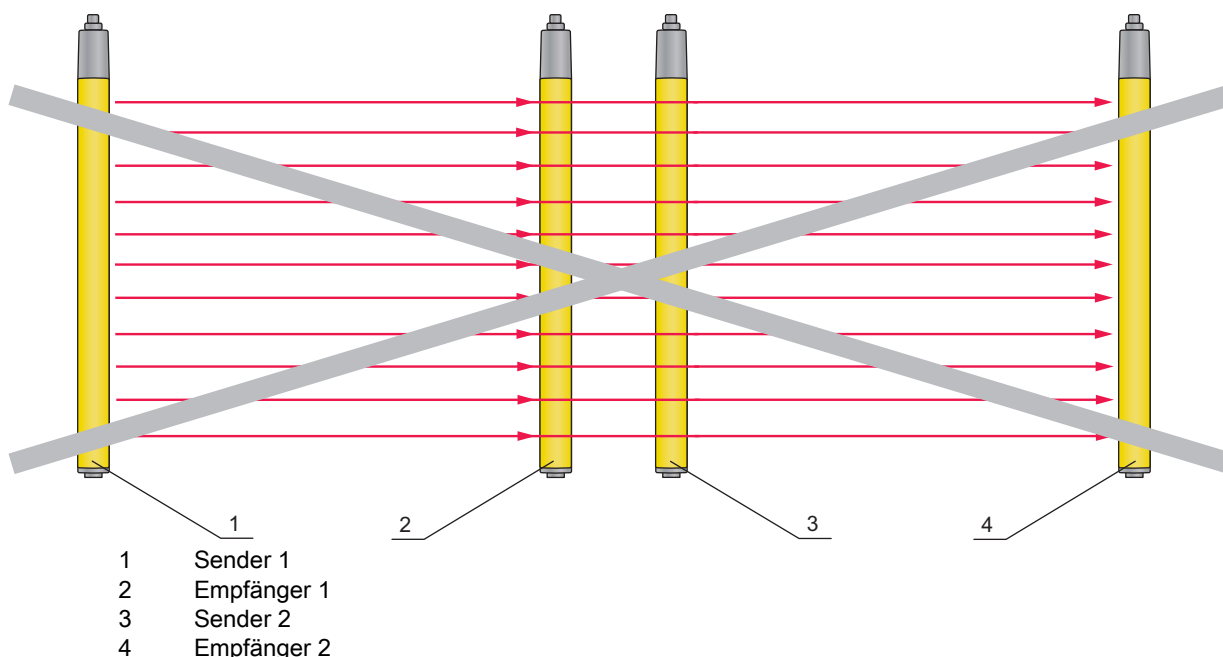


Bild 6.4: Optisches Übersprechen benachbarter Sicherheits-Sensoren (Sender 1 beeinflusst Empfänger 2) durch falsche Montage

<p>HINWEIS</p> <p>Mögliche Beeinträchtigung der Verfügbarkeit durch räumlich nahe beieinander montierte Systeme! Der Sender des einen Systems kann den Empfänger des anderen Systems beeinflussen.</p> <p>↪ Verhindern Sie optisches Übersprechen benachbarter Geräte.</p>

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

↪ Montieren Sie benachbarte Geräte gegenläufig, um eine gegenseitige Beeinflussung zu verhindern.

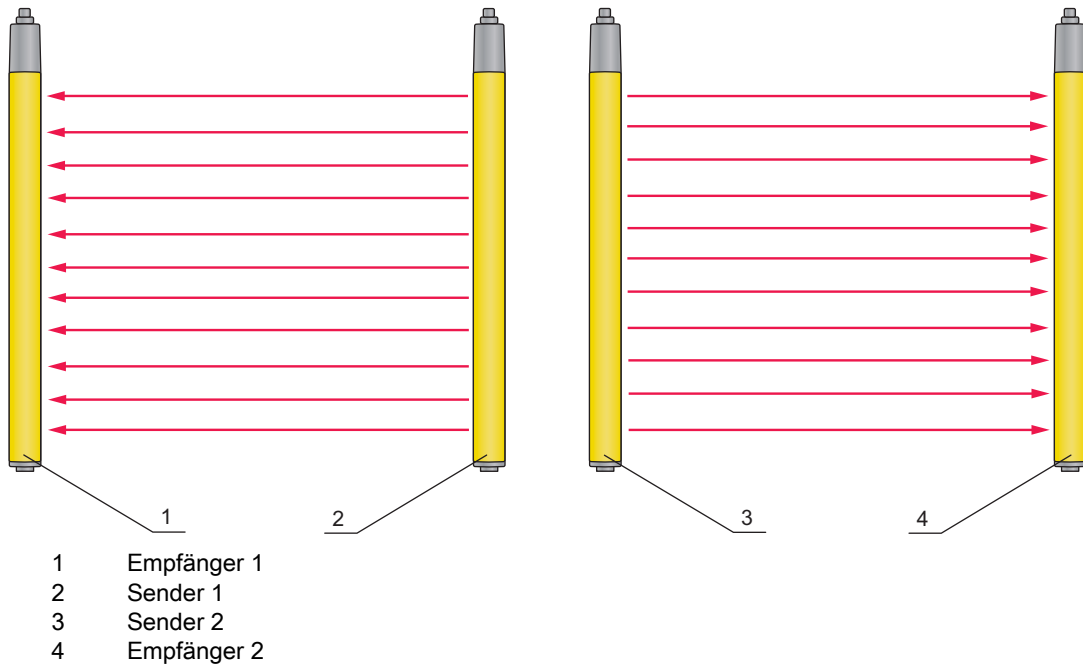



Bild 6.5: Gegenläufige Montage

Der Sicherheits-Sensor bietet neben konstruktiven Maßnahmen Funktionen, die geeignet sind, um hier Abhilfe zu schaffen:

- Wählbare Übertragungskanäle (siehe Kapitel 4.3)
- Reichweitenreduzierung (siehe Kapitel 4.4)
- Außerdem: Gegenläufige Montage

6.2 Anordnung der Muting-Sensoren

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

 WARNUNG
<p>Schwere Unfälle durch unsachgemäßen Aufbau!</p> <p>Ist der Abstand zwischen Sender und Empfänger größer als die Breite des Objekts, so dass Lücken von mehr als 180 mm entstehen, müssen geeignete Maßnahmen, z. B. durch zusätzliche Absicherungen, getroffen werden, um die gefahrbringende Bewegung beim Eintritt von Personen zu stoppen.</p> <p>↪ Sorgen Sie dafür, dass während des Mutings keine Personen neben dem Transportgut in die Gefahrzone gelangen können.</p> <p>↪ Sorgen Sie dafür, dass Muting nur temporär aktiviert ist, solange der Zugang zur Gefahrzone durch das Transportgut versperrt ist.</p>



Als zusätzliche Absicherungen bei begehbaren Abständen zwischen Transportgut und Sicherheits-Sensor haben sich Trittmatten oder mit Sicherheitsschaltern überwachte Pendeltüren bewährt. Sie verhindern Verletzungen, z. B. Quetschungen im Zugangsbereich

6.2.1 Grundsätzliches

Bevor Sie mit der Auswahl und Montage der Muting-Sensoren (siehe Kapitel 6.2.2 „Auswahl opto-elektronischer Muting-Sensoren“) beginnen, beachten Sie bitte Folgendes:

- Muting muss von zwei unabhängigen Muting-Signalen ausgelöst werden und darf nicht vollständig von Software-Signalen, beispielsweise einer SPS, abhängen.
- 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.



WARNUNG

Schwere Verletzungen durch unabsichtlich ausgelöstes Muting!

- ↳ 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.
- ↳ Bringen Sie den Muting-Leuchtmelder so an, dass er immer und von allen Seiten aus sichtbar ist.

6.2.2 Auswahl opto-elektronischer Muting-Sensoren

Muting-Sensoren detektieren Material und liefern die für das Muting notwendigen Signale. Wenn die Muting-Bedingungen erfüllt sind, kann der Sicherheits-Sensor anhand der Signale der Muting-Sensoren die Schutzfunktion überbrücken. Die Signale können z. B. mit opto-elektronischen Sensoren von Leuze electronic erzeugt werden.

Als Muting-Sensoren kommen weiterhin alle Signalgeber in Frage, die ein +24 VDC Schaltsignal bei Erkennung des zulässigen Transportguts liefern:

- Lichtschranken (Sender/Empfänger oder Reflexions-Lichtschranken), deren Strahlengänge sich hinter dem Schutzfeld innerhalb der Gefahrenzone kreuzen.
 - Lichttaster, die das Transportgut seitlich abtasten (korrekte Einstellung der Tastweite beachten).
 - Eine Lichtschranke und ein Rückmeldesignal vom Bandantrieb oder ein SPS-Signal, sofern beide unabhängig voneinander sind und innerhalb der Gleichzeitigkeitsbedingungen aktiviert werden.
 - Schaltsignale von Induktionsschleifen, die z. B. durch einen Stapler aktiviert werden.
 - Rollenbahnschalter, die durch das Transportgut aktiviert werden und so angeordnet sind, dass sie von Personen nicht gleichzeitig betätigt werden können.
- ↳ Beachten Sie bei der Anordnung der Muting-Sensoren die Filterzeiten der Signaleingänge (Einschalt-Filterzeit ca. 120 ms, Ausschalt-Filterzeit ca. 300 ms).



Bei Verwendung von Muting-Sensoren mit Gegentaktausgang ist bei den Muting-Signalen eine Zeitdifferenz von mindestens 20 ms erforderlich.


6.2.3 Mindestabstand für opto-elektronische Muting-Sensoren

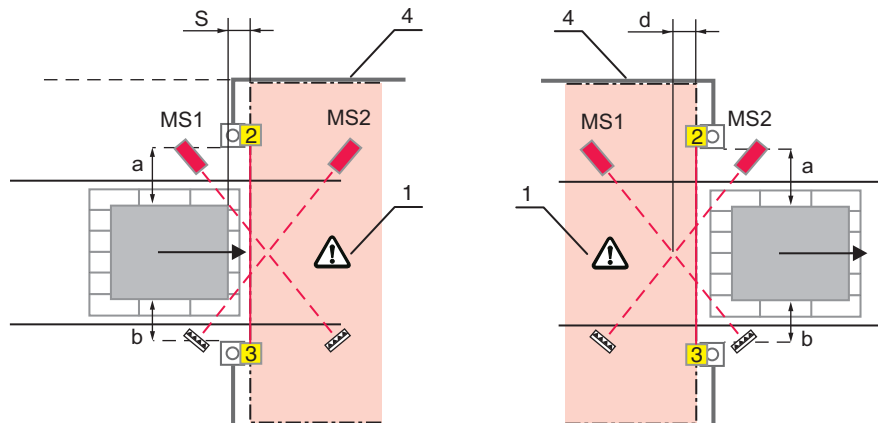
Der Mindestabstand ist die Distanz zwischen dem Schutzfeld der AOPD und den Detektionspunkten der Muting-Sensor-Lichtstrahlen. Er muss bei der Montage der Muting-Sensoren eingehalten werden, damit die Palette bzw. das Material das Schutzfeld nicht erreichen kann, bevor durch die Muting-Signale die Schutzfunktion der AOPD überbrückt wird. Der Mindestabstand ist abhängig von der Zeit, die das System für die Verarbeitung der Muting-Signale benötigt (ca. 120 ms).

- ↳ Berechnen Sie den Mindestabstand je nach Anwendungsfall für das zeitgesteuerte 2-Sensor-Muting (siehe Kapitel 6.2.4).
- ↳ 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

Die beiden Sensoren MS1 und MS2 müssen dabei so angeordnet sein, dass sie durch das Transportgut gleichzeitig innerhalb von 4 s aktiviert werden und zudem von einer Person innerhalb dieser Zeit nicht gleichzeitig aktiviert werden können. Häufig werden Anordnungen mit gekreuzten Strahlen verwendet. Hierbei befindet sich der Kreuzungspunkt innerhalb des Gefahrenbereichs. Somit ist ausgeschlossen, dass Muting unbeabsichtigt ausgelöst werden kann. Bei dieser Anordnung lässt sich ein Objekt in beide Richtungen durch das Schutzfeld transportieren.

 Muting-Zubehör von Leuze electronic, beispielsweise Muting-Sensor-Sets und passende Gerätesäulen, vereinfacht die Errichtung von Muting-Applikationen erheblich.



- 1 Gefahrbereich
- 2 Empfänger
- 3 Sender
- MS1 Muting-Sensor 1
- MS2 Muting-Sensor 2
- S Mindestabstand zwischen dem Schutzfeld der AOPD und den Detektionspunkten der Muting-Sensor-Lichtstrahlen
- a,b Abstand zwischen Muting-Objekt und anderen festen Kanten oder Objekten (<200 mm)
- d Abstand des Kreuzungspunkts der Muting-Sensor-Lichtstrahlen von der Schutzfeldebene (<50 mm)

Bild 6.6: Typische Anordnung der Muting-Sensoren beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting (Beispiel gemäß IEC/TS 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 S

$$S \geq v \cdot 0,12 \text{ s}$$

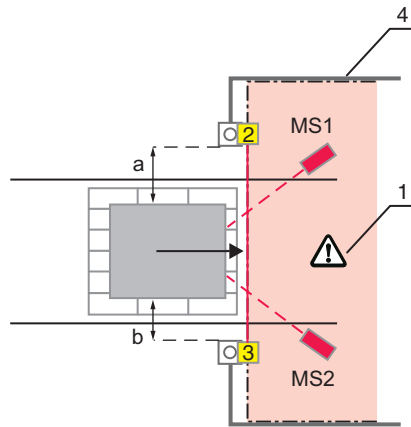
- S [mm] = Mindestabstand zwischen dem Schutzfeld der AOPD und den Detektionspunkten der Muting-Sensor-Lichtstrahlen
- v [m/s] = Geschwindigkeit des Materials

Abstand d, sollte so klein wie zweckmäßig sein

- d [mm] = Abstand des Kreuzungspunkts der Muting-Sensor-Lichtstrahlen von der Schutzfeldebene < 200 mm

Anordnung von Lichttastern

Eine weitere Möglichkeit der Anordnung der Muting-Sensoren zeigt das folgende Bild. Zwei Lichttaster sind innerhalb des Gefahrenbereichs so angeordnet und eingestellt, dass ihre Tastpunkte außerhalb des Gefahrenbereichs ein ankommendes gültiges Muting-Objekt erfassen, aber eine Person nicht in der Lage ist, beide Tastpunkte gleichzeitig zu erreichen.



- 1 Gefahrenbereich
- 2 Empfänger
- 3 Sender
- MS1 Muting-Sensor 1
- MS2 Muting-Sensor 2
- a,b Abstand zwischen Muting-Objekt und anderen festen Kanten oder Objekten (<200 mm)

Bild 6.7: Muting mit zwei Lichttastern

Höhe der Muting-Sensor-Lichtstrahlen

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

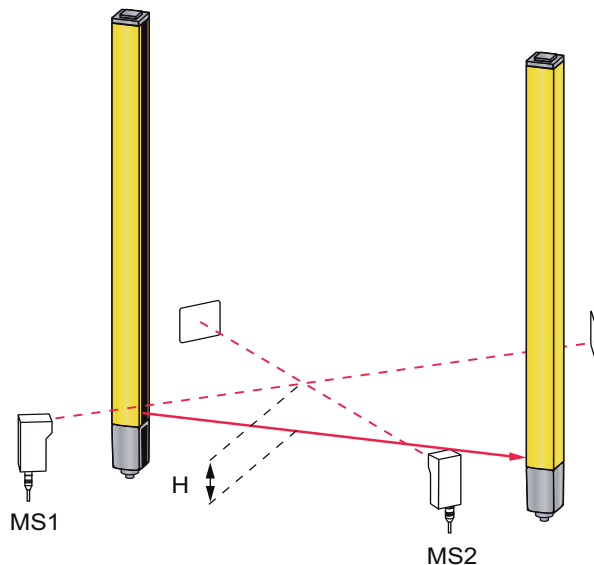


Bild 6.8: Anordnung der Muting-Sensoren in der Höhe

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

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



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 zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting speziell in Ausfahr-Applikationen

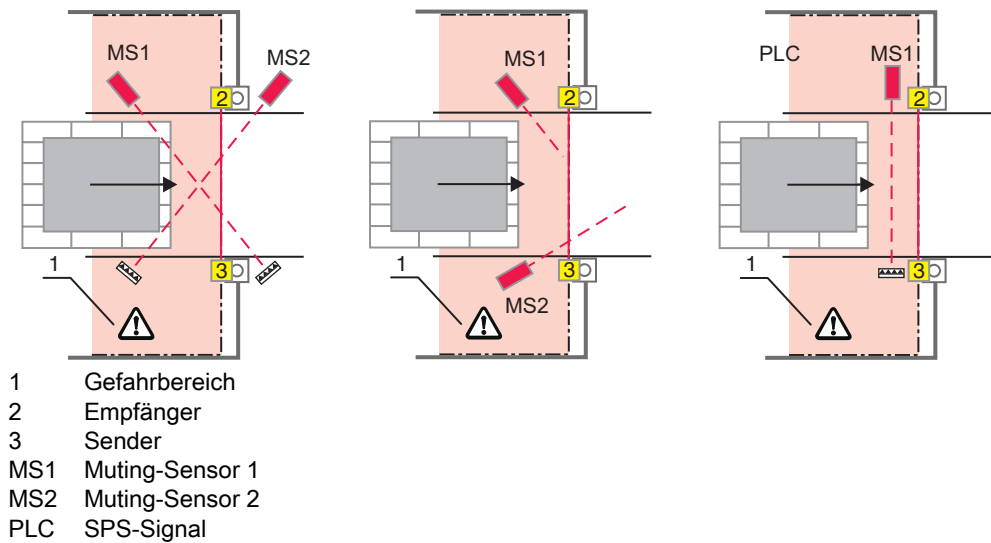


Bild 6.9: Anordnung des Muting-Sensors beim zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting in einer Ausfahr-Applikation

Die Anbauhöhe des Muting-Sensors ist hier unkritisch, da Manipulation innerhalb des Gefahrbereichs ausgeschlossen werden kann.

Beide Muting-Signale müssen gleichzeitig innerhalb von 4 s aktiviert werden und das SPS-Signal muss unabhängig vom Lichtschranken-Signal sein. Eine weitere Anordnung (siehe Bild 6.9) verwendet Lichttaster, die so angeordnet und eingestellt sind, dass der Tastbereich eines der beiden Sensoren nicht aus dem Gefahrbereich herausragt. Dabei wird vorausgesetzt, dass das Transportgut nicht mehr stoppt wenn MS1 verlassen wurde.

Die Muting-Funktion bleibt bis zu 4 s nach Freiwerden von MS1 aktiv. Auch diese Anordnung kann mit Sicherheits-Lichtvorhängen bis zu einer Auflösung von 40 mm von außerhalb des Gefahrbereichs nicht manipuliert werden, weil vor dem Erreichen von MS1 das Schutzfeld unterbrochen wird.

6.3 Sicherheits-Sensor montieren

Gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie die Befestigungsart, z. B. Nutensteine (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 Sicherheitshinweisaufklebern (im Lieferumfang enthalten).

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

6.3.1 Geeignete Montagestellen

Einsatzgebiet: Montage

Prüfer: Monteur des Sicherheits-Sensors

Tabelle 6.7: Checkliste für die Montagevorbereitung

Prüfen Sie:	ja	nein
Entspricht die Schutzfeldhöhe und -bemaßung den Anforderungen der EN ISO 13855?		
Ist der Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle eingehalten (siehe Kapitel 6.1.1)?		
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 6.1.6)?		
Ist der Zugriff bzw. Zugang zur Gefahrstelle oder zum Gefahrenbereich nur durch das Schutzfeld möglich?		
Ist verhindert, dass das Schutzfeld durch Unterkriechen, Übergreifen oder Überspringen umgangen werden kann oder wurde der entsprechende Zuschlag C_{RO} nach EN ISO 13855 eingehalten?		
Ist ein Hintertreten der Schutzeinrichtung verhindert oder ein mechanischer Schutz vorhanden?		
Zeigen die Anschlüsse von Sender und Empfänger in die gleiche Richtung?		
Können Sender und Empfänger 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 Rücksetz-Taste vom Gefahrenbereich aus betätigt werden kann?		
Ist vom Anbauort der Rücksetz-Taste der Gefahrenbereich komplett einsehbar?		
Kann Umspiegeln aufgrund des Anbauorts ausgeschlossen werden?		



Wenn Sie einen der Punkte der Checkliste (siehe Tabelle 6.7) mit *nein* beantworten, muss die Montagestelle geändert werden.

6.3.2 Definition von Bewegungsrichtungen

Nachfolgend werden die folgenden Begriffe für Ausricht-Bewegungen des Sicherheits-Sensors um eine seiner Achsen verwendet:

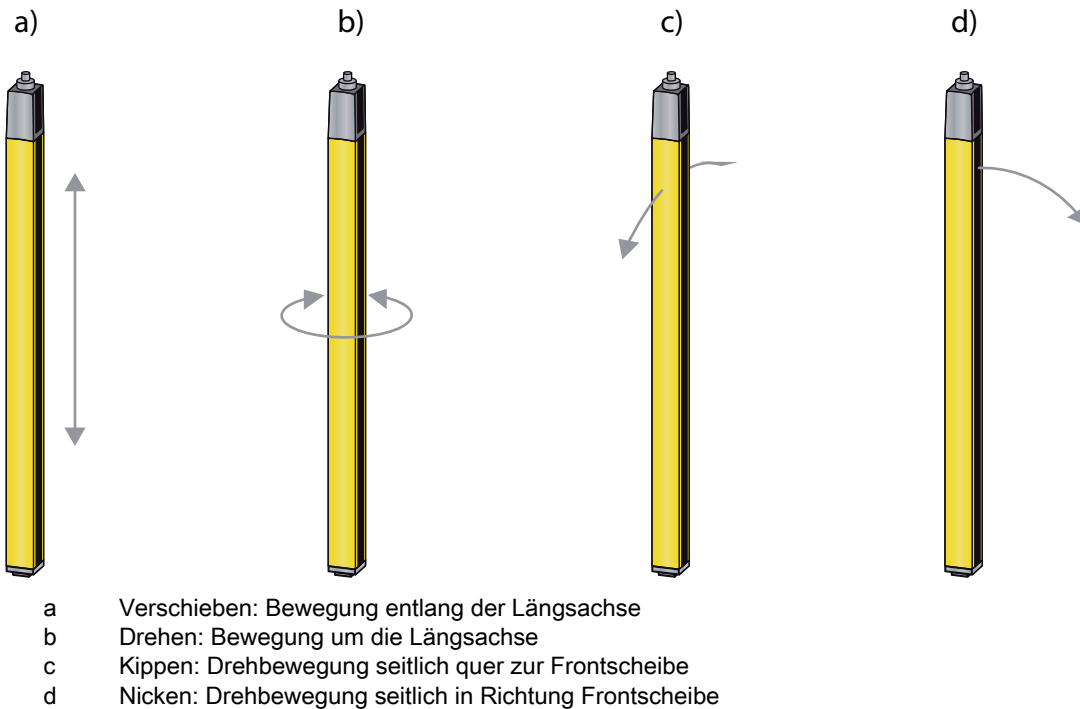


Bild 6.10: Bewegungsrichtungen beim Ausrichten des Sicherheits-Sensors

6.3.3 Befestigung über Nutensteine BT-NC60

Standardmäßig werden Sender und Empfänger mit je 2 Nutensteinen BT-NC60 in der seitlichen Nut ausgeliefert. Damit kann der Sicherheits-Sensor einfach über vier M6-Schrauben an der abzusichernden Maschine oder Anlage befestigt werden. Das Verschieben in Nutrichtung zur Einstellung der Höhe ist möglich, Drehen, Kippen und Nicken hingegen nicht.

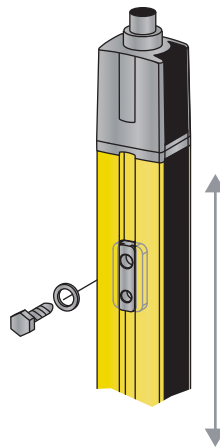


Bild 6.11: Montage über Nutensteine BT-NC60

6.3.4 Befestigung über Drehhalterung BT-R

Mit der separat zu bestellenden Drehhalterung (siehe Tabelle 15.5) kann der Sicherheits-Sensor wie folgt justiert werden:

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

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

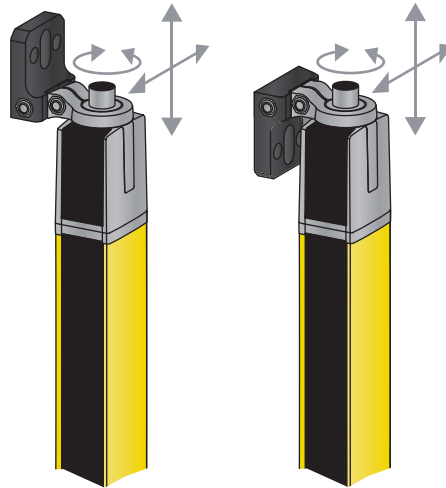


Bild 6.12: Montage über Drehhalterung BT-R

6.3.5 Einseitige Befestigung am Maschinentisch

Der Sicherheits-Sensor kann über eine M5-Schraube am Sackloch in der Endkappe direkt auf dem Maschinentisch befestigt werden. Am anderen Ende kann z. B. eine Drehhalterung BT-R verwendet werden, so dass trotz einseitiger Fixierung Drehbewegungen zur Justierung möglich sind. Die volle Auflösung des Sicherheits-Sensors bleibt dadurch an allen Stellen des Schutzfelds bis hinunter auf den Maschinentisch erhalten.

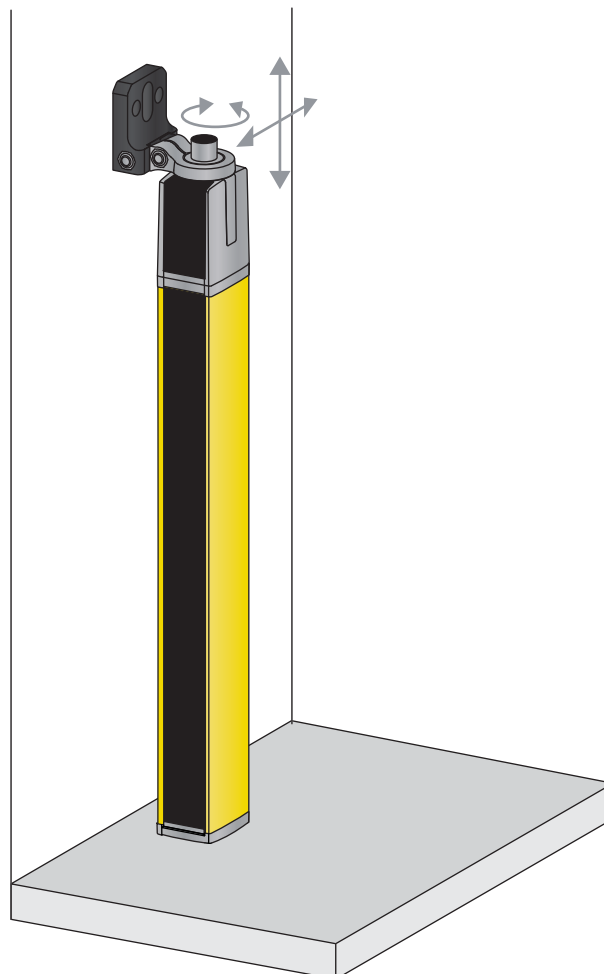


Bild 6.13: Befestigung direkt auf dem Maschinentisch

! WARNUNG**Beeinträchtigung der Schutzfunktion durch Um Spiegelungen am Maschinentisch!**

- ↳ Sorgen Sie dafür, dass Um Spiegelungen am Maschinentisch sicher vermieden werden.
- ↳ Prüfen Sie nach der Montage und danach täglich das Detektionsvermögen des Sicherheits-Sensors im gesamten Schutzfeld mit Hilfe eines Prüfstabs (siehe Bild 9.1).

6.4 Zubehör montieren**6.4.1 Sensor-Modul AC-SCM8**

Die Sensor-Module AC-SCM8 und AC-SCM8-BT dienen zum lokalen Anschluss von Sensoren, Bedien- und Anzeigeelementen in der Nähe des Empfängers. Während AC-SCM8 das Anschlussmodul im Standard-Gehäuse ist, das über M4-Schrauben direkt an der Maschine befestigt wird, beinhaltet AC-SCM8-BT zusätzlich ein Befestigungsblech, das weitere Montagemöglichkeiten eröffnet:

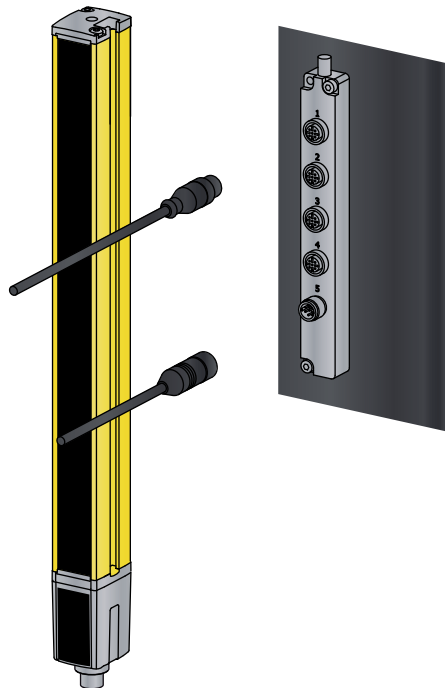


Bild 6.14: Montagemöglichkeiten des AC-SCM8

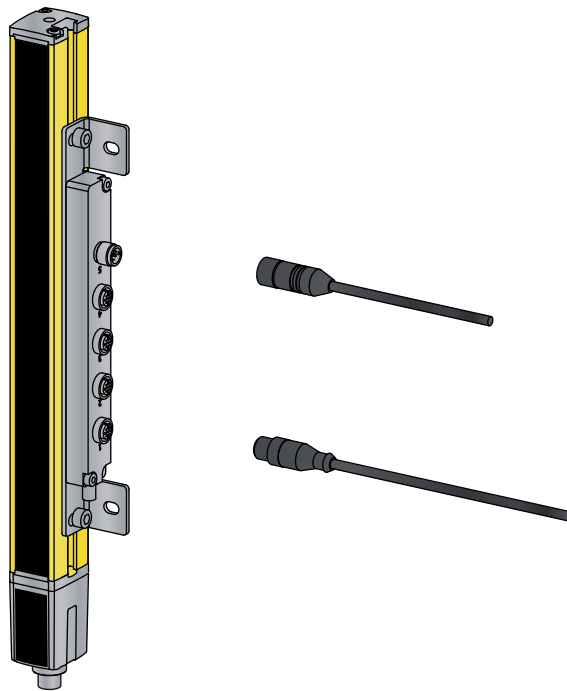


Bild 6.15: Montagemöglichkeiten des AC-SCM8-BT

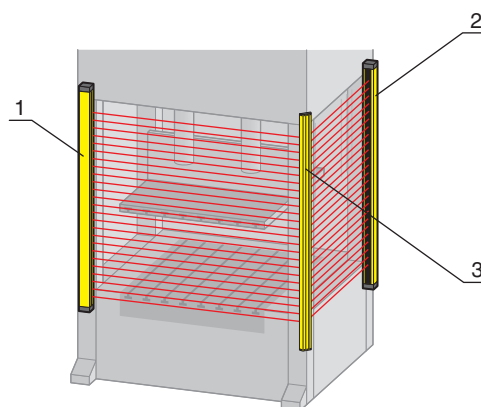
6.4.2 Umlenkspiegel für mehrseitige Absicherungen

Für mehrseitige Absicherungen ist es wirtschaftlich, das Schutzfeld mit einem oder zwei Umlenkspiegeln umzulenken. Dazu bietet Leuze electronic:

- Umlenkspiegel UM60 zur Befestigung an der Maschine in verschiedenen Längen (siehe Tabelle 15.5)
- geeignete Drehhalterungen BT-UM60
- Umlenkspiegel-Säulen UMC-1000-S2 ... UMC-1900-S2 mit federgedämpftem Fuß zur freistehenden Bodenmontage

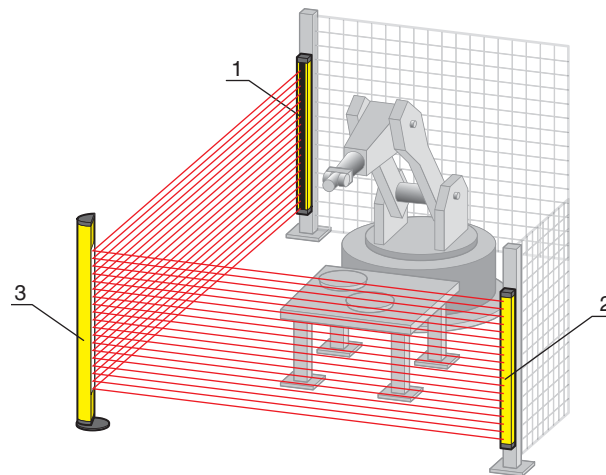
Pro Umlenkung reduziert sich die Reichweite um ca. 10 %. Zur Ausrichtung von Sender und Empfänger wird eine Laserausrichthilfe mit Rotlichtlaser empfohlen (siehe Kapitel 8.3 „Ausrichten von Umlenkspiegeln mit der Laserausrichthilfe“).

⚠ Beachten Sie, dass der Abstand zwischen dem Sender und dem ersten Umlenkspiegel nicht größer als 3 m sein darf.



- 1 Sender
- 2 Empfänger
- 3 Umlenkspiegel UM60

Bild 6.16: Anordnung mit Umlenkspiegel zur 2-seitigen Absicherung einer Gefahrstelle



- 1 Sender
- 2 Empfänger
- 3 Umlenkspiegelsäule UMC

Bild 6.17: Anordnung mit Umlenkspiegelsäule zur 2-seitigen Absicherung einer Gefahrstelle

6.4.3 Schutzscheiben MLC-PS

Besteht die Gefahr, dass z. B. durch Schweißfunken die Kunststoff-Schutzscheibe der Sicherheits-Sensoren beschädigt wird, kann eine leicht auszuwechselnde Zusatz-Schutzscheibe MLC-PS vor den Sicherheits-Sensoren die Geräte-Schutzscheibe schützen und die Verfügbarkeit des Sicherheits-Sensors deutlich erhöhen. Die Befestigung erfolgt mittels spezieller Klemmhalterungen, die an der seitlichen Längsnut fixiert werden, über je eine von vorn zugängliche Inbusschraube. Die Reichweite des Sicherheits-Sensors reduziert sich um ca. 5 %, bei Verwendung von Schutzscheiben auf Sender und Empfänger um 10 %. Es sind Halterungssets mit 2 und 3 Klemmhalterungen verfügbar.



Ab einer Baulänge von 1200 mm werden 3 Klemmhalterungen empfohlen.

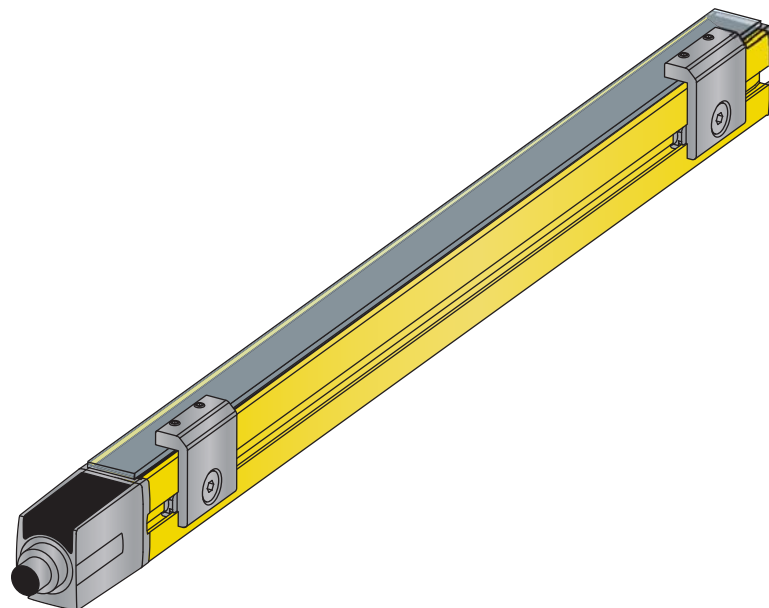


Bild 6.18: Schutzscheibe MLC-PS fixiert mit Klemmhalterung MLC-2PSF

7 Elektrischer Anschluss

WARNUNG

Schwere Unfälle durch fehlerhaften elektrischen Anschluss oder falsche Funktionswahl!

- ↳ Lassen Sie den elektrischen Anschluss nur durch befähigte Personen durchführen.
- ↳ Aktivieren Sie bei Zugangssicherungen die Anlauf-/Wiederanlaufsperrung und achten Sie darauf, dass Sie aus dem Gefahrenbereich heraus nicht entriegelt werden kann.
- ↳ Wählen Sie die Funktionen so, dass der Sicherheits-Sensor bestimmungsgemäß verwendet werden kann (siehe Kapitel 2.1).
- ↳ Wählen Sie die sicherheitsrelevanten Funktionen für den Sicherheits-Sensor aus (siehe Tabelle 4.1).
- ↳ Schleifen Sie grundsätzlich beide Sicherheits-Schaltausgänge OSSD1 und OSSD2 in den Arbeitskreis der Maschine ein.
- ↳ Signalausgänge dürfen nicht zum Schalten von sicherheitsrelevanten Signalen verwendet werden.

7.1 Steckerbelegung Sender und Empfänger

7.1.1 Sender MLC 500

Sender MLC 500 sind mit einem 5-poligen M12-Rundsteckverbinder ausgestattet.

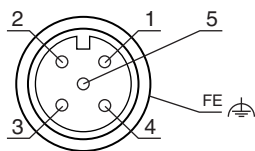


Bild 7.1: Steckerbelegung Sender

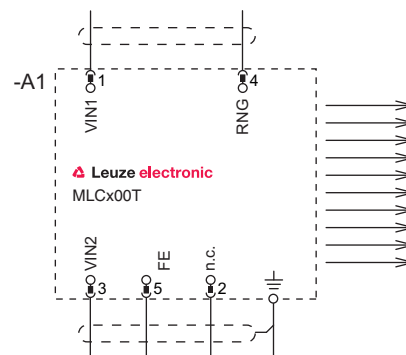


Bild 7.2: Anschlussbild Sender

Tabelle 7.1: Steckerbelegung Sender

Pin	Aderfarbe (CB-M12-xx000E-5GF)	Sender
1	braun	VIN1 - Versorgungsspannung
2	weiß	n.c.
3	blau	VIN2 - Versorgungsspannung
4	schwarz	RNG - Reichweite
5	grau	FE- Funktionserde, Schirm
Schirm		FE- Funktionserde, Schirm

Die Polarität der Versorgungsspannung wählt den Übertragungskanal der Senders:

- VIN1 = +24 V, VIN2 = 0 V: Übertragungskanal C1
- VIN1 = 0 V, VIN2 = +24 V: Übertragungskanal C2

Die Beschaltung von Pin 4 legt die Sendeleistung und damit die Reichweite fest:

- Pin 4 = +24 V: Standard-Reichweite
- Pin 4 = 0 V oder offen: Reduzierte Reichweite

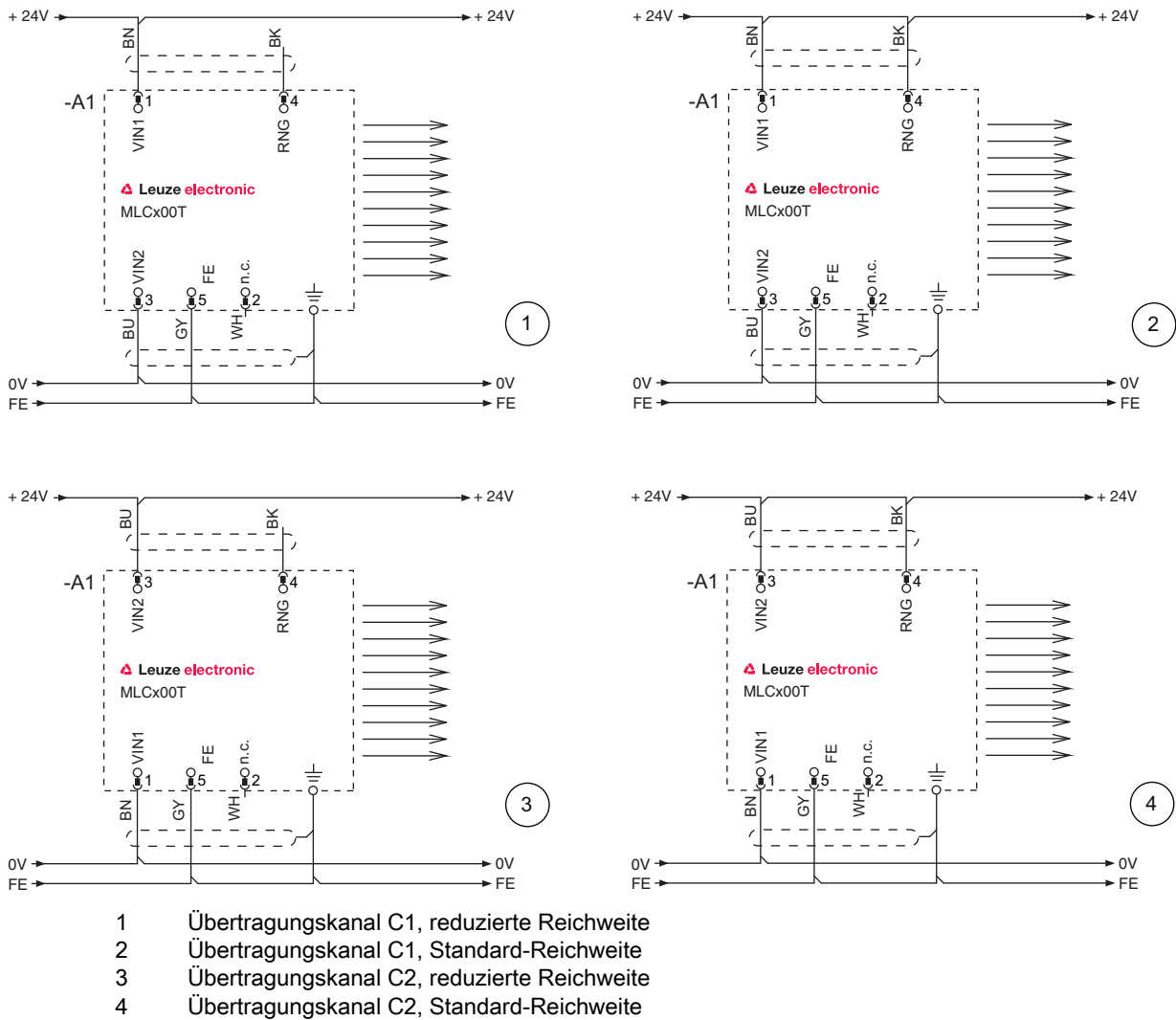


Bild 7.3: Anschlussbeispiele Sender

HINWEIS
Geräteanschluss
↪ Verwenden Sie geschirmte Leitungen für den Geräteanschluss

7.1.2 Empfänger MLC 530

Tabelle 7.2:

Empfänger MLC 530 sind mit einem 8-poligen M12-Rundsteckverbinder ausgestattet.

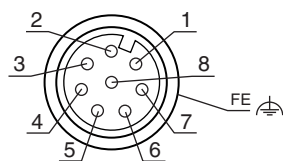


Bild 7.4: Steckerbelegung Empfänger

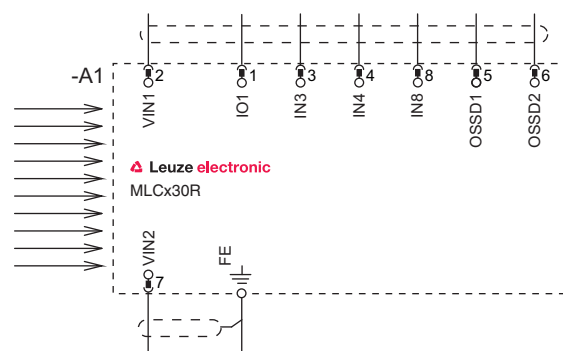


Bild 7.5: Anschlussbild Empfänger

Tabelle 7.3: Steckerbelegung Empfänger MLC 530

Pin	Aderfarbe (CB-M12-xx000E-5GF)	Empfänger
1	weiß	IO1 - Steuereingang Funktionsauswahl, Steuereingang Rücksetztaste, Meldeausgang
2	braun	VIN1 - Versorgungsspannung
3	grün	IN3 - Steuereingang
4	gelb	IN4 - Steuereingang
5	grau	OSSD1 - Sicherheits-Schaltausgang
6	rosa	OSSD2 - Sicherheits-Schaltausgang
7	blau	VIN2 - Versorgungsspannung
8	rot	IN8 - Steuereingang
Schirm		FE- Funktionserde, Schirm

HINWEIS

Geräteanschluss

☞ Verwenden Sie geschirmte Leitungen für den Geräteanschluss

7.2 Sensor-Modul AC-SCM8

Das *Sensor-Modul* ist ein optionales Zubehör (siehe Tabelle 15.5). Es dient zum Anschluss verschiedenartiger Sensoren an den Empfänger. Es wird mit seiner 0,5 m langen Anschlussleitung direkt an den Empfänger angeschlossen. Die 8 Adern werden durch das Modul geführt und stehen am 8-poligen Stecker des Moduls zur Verfügung. Über die 5-poligen M12-Buchsen des Anschlussmoduls erfolgt der Anschluss der Sensoren an diese Leitungen.



Die Anschlussleitung des Sensor-Moduls darf nicht verlängert werden.


Tabelle 7.4: Pinbelegung Sensor-Modul AC-SCM8

Pin	Anschluss an MLC 530	X1	X2	X3	X4	X5
1	IO1	24 V	24 V	24 V	24 V	IO1
2	VIN1	IO1	IN8	IN3	IN4	VIN1
3	IN3	0 V	0 V	0 V	0 V	IN3
4	IN4	IN8	IO1	IO1	IO1	IN4
5	OSSD1					OSSD1
6	OSSD2					OSSD2
7	VIN2					VIN2
8	IN8					IN8
Schirm ^{a)}	FE					FE

a) auf Steckergehäuse (X1) bzw. Überwurfmutter (X5)

Die innere Verschaltung des Sensor-Moduls ist speziell an die Betriebsarten der Empfänger angepasst. Unabhängig von der Polarität der Betriebsspannung aus dem Schaltschrank liegt an den 5-poligen A-kodierten Buchsen des Anschlussmoduls immer +24 V DC an Pin 1 und 0 V an Pin 3. An jeder der Buchsen X2, X3 und X4 ist an Pin 4 je einer der möglichen Steuereingänge Pin 3, 4 und 8 des Empfängers aufgelegt. Ein zweites Signal liegt jeweils am Pin 2 dieser Buchsen, so dass alle Pin-Kombinationen 3/4, 3/8 und 4/8 an je einer Buchse verfügbar sind. Der Schirm der Anschlussleitung wird auf das Gewinde jeder Buchse verteilt.

Beim Anschluss von Sensoren, die ein einkanaliges Signal liefern, wie z. B. Lichtschranken als Muting-Sensoren, muss eine 3-adrige Anschlussleitung mit Anschluss an die Pins 1, 3 und 4 verwendet werden. Für den Anschluss von 2-kanaligen Sensoren und Bedienelementen sind 4- oder 5-adrige Anschlussleitungen erforderlich. Geeignete Anschlussleitungen sind als Zubehör verfügbar (siehe Tabelle 15.5).

 Schaltungsbeispiele für das Sensor-Anschlussmodul finden Sie in den nachfolgenden Kapiteln zu den jeweiligen Betriebsarten.

7.3 Betriebsart 1

Folgende Funktionen sind durch externe Beschaltung wählbar:

- Feste Ausblendung ohne Größertoleranz einlernbar und im Betrieb aktivierbar/deaktivierbar, siehe Kapitel 4.7.1 „Feste Ausblendung“.
- Einbindung kontaktbehalteter Sicherheitskreis möglich, siehe Kapitel 4.6.1 „Kontaktbehalteter Sicherheitskreis“.
- Beide genannten Funktionen können kombiniert werden (siehe Tabelle 7.5).

Feste Einstellungen, die nicht durch Steuersignale verändert werden:

- Interne Anlauf-/Wiederanlaufsperrdeaktiviert
- SingleScan ausgewählt


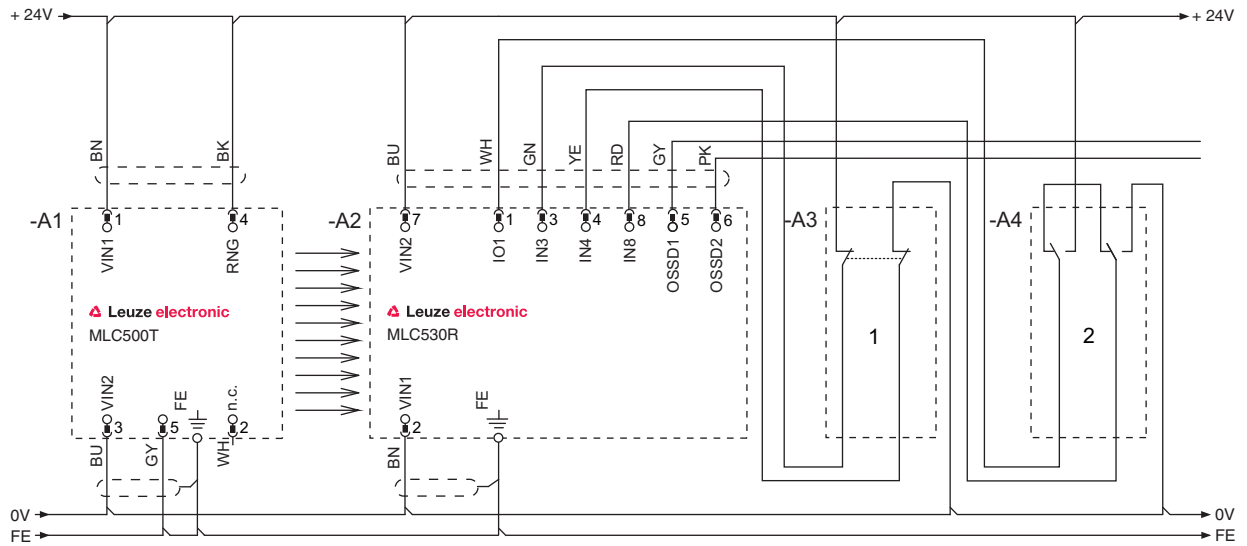
 Lernen Sie die Ausblendung ein, indem Sie mit einem Einlern-Schlüsseltaster die Brücke zwischen Pin 1 und Pin 8 öffnen und an Pin 1 eine Spannung von +24 V, sowie an Pin 8 eine Spannung von 0 V anlegen (siehe Tabelle 7.5).

Tabelle 7.5: Pinbelegung Betriebsart 1

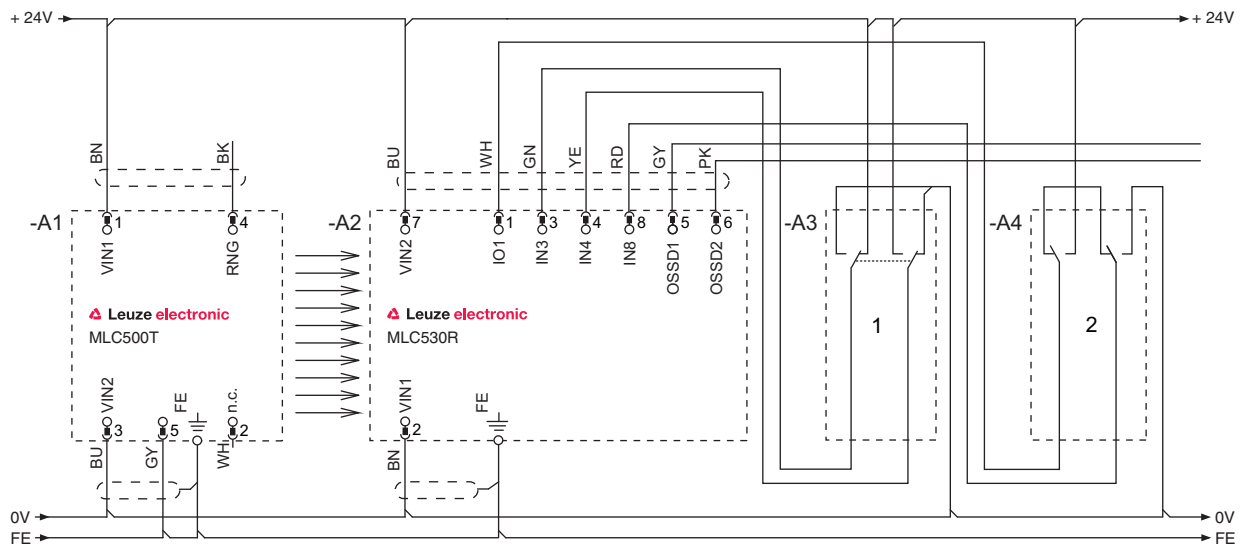
Pin	Dauerbetrieb mit Ausblendung	Dauerbetrieb ohne Ausblendung	Einlernen der Ausblendung (Brücke öffnen, Spannung anlegen)	Einbindung eines kontaktbehalteten Sicherheitskreises
1 (IO1)	Brücke zu Pin 8 (IN8)	Brücke zu Pin 8 (IN8)	+24 V	
3 (IN3)	+24 V	0 V		
4 (IN4)	0 V	+24 V		Öffner zwischen Umschalter „Ausblendung aktiv/inaktiv“ und Gerät oder Öffner zwischen stehender Verdrahtung „Ausblendung aktiv/inaktiv“ und Gerät

Pin	Dauerbetrieb mit Ausblendung	Dauerbetrieb ohne Ausblendung	Einlernen der Ausblendung (Brücke öffnen, Spannung anlegen)	Einbindung eines kontakt-behafteten Sicherheitskreises
8 (IN8)	Brücke zu Pin 1 (IO1)	Brücke zu Pin 1 (IO1)	0 V	Öffner zwischen Umschalter „Ausblendung aktiv/inaktiv“ und Gerät oder Öffner zwischen stehender Verdrahtung „Ausblendung aktiv/inaktiv“ und Gerät
2	0 V	0 V	0 V	0 V
7	+24 V	+24 V	+24 V	+24 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2	OSSD2



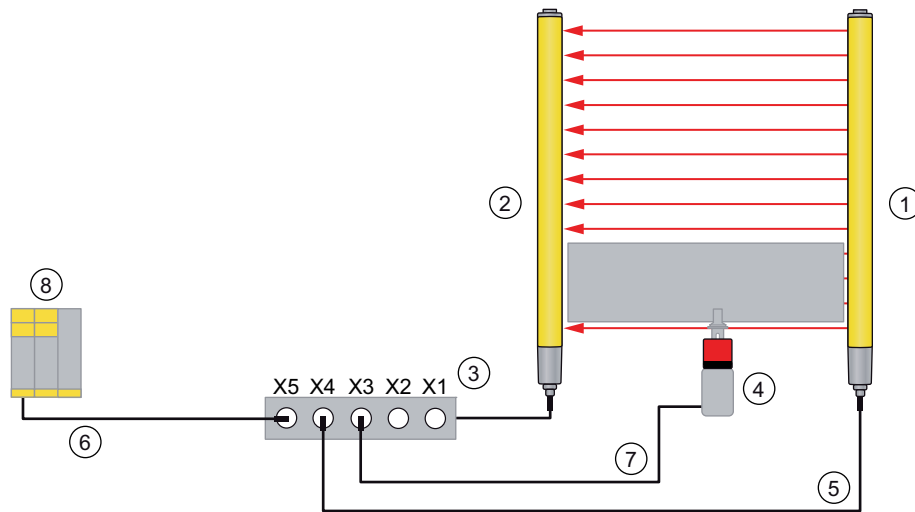
- 1 Verketteter Sicherheits-Sensor, z. B. Schutztür-Schalter
- 2 Schlüsseltaster zum Einlernen („Einlern-Schlüsseltaster“)

Bild 7.6: Betriebsart 1: Schaltungsbeispiel zur Verkettung mit Positionsschalter zur Überwachung der Anwesenheit von fest ausgeblendeten Maschinenteilen



- 1 Schalter zur Aktivierung/Deaktivierung von festen Ausblendungsbereichen
- 2 Schlüsseltaster zum Einlernen („Einlern-Schlüsseltaster“)

Bild 7.7: Betriebsart 1: Schaltungsbeispiel mit manueller Schutzfeld-Umschaltung zur Aktivierung/Deaktivierung von festen Ausblendungsbereichen



- 1 Sender MLC 500
- 2 Empfänger MLC 530
- 3 Sensor-Modul AC-SCM8
- 4 Positionsschalter S200
- 5 Anschlussleitung CB-M12-X000E-2GF/GM
- 6 Anschlussleitung CB-M12-X000E-8GF
- 7 Anschlussleitung CB-M12-X000E-5GM
- 8 Sicherheits-Schaltgerät MSI 101

Bild 7.8: Betriebsart 1: Anschlussbeispiel mit Positionsschalter zur Überwachung eines ausgeblenden Objekts zur Verhinderung von Manipulation

7.4 Betriebsart 2

Folgende Funktionen sind durch externe Beschaltung wählbar:

- Feste Ausblendung ohne Größentoleranz einlernbar, siehe Kapitel 4.7.1 „Feste Ausblendung“.
- Verkettung elektronischer Sicherheits-Schaltausgänge möglich, siehe Kapitel 4.6.2 „Verkettung von elektronischen Sicherheits-Schaltausgängen“.
- Verkettung kontaktbehafteter Sicherheits-Schaltausgänge zusätzlich zur Verkettung elektronischer Sicherheits-Schaltausgänge möglich, siehe Kapitel 4.6.1 „Kontaktbehafteter Sicherheitskreis“.
- Die genannten Funktionen können kombiniert werden (siehe Tabelle 7.6).

Feste Einstellungen, die nicht durch Steuersignale verändert werden:

- Interne Anlauf-/Wiederanlaufsperrde deaktiviert
- SingleScan ausgewählt



Lernen Sie die Ausblendung ein, indem Sie mit einem Einlern-Schlüsseltaster die Brücke zwischen Pin 1 und Pin 4 öffnen und an Pin 1 eine Spannung von +24 V, sowie an Pin 4 eine Spannung von 0 V anlegen (siehe Tabelle 7.5).

Tabelle 7.6: Pinbelegung Betriebsart 2

Pin	Verkettung von elektronischen Sicherheits-Schaltausgängen	Einlernen der Ausblendung (Brücke öffnen, Spannung anlegen)	Feste Ausblendung und Verkettung von elektronischen Sicherheits-Schaltausgängen
1 (IO1)	Brücke zu Pin 4 (IN4)	+24 V	
3 (IN3)	OSSD1 vom vorgeschalteten Gerät		Öffner zwischen elektronischen Sicherheits-Schaltausgängen und Gerät
4 (IN4)	Brücke zu Pin 1 (IO1)		

Pin	Verkettung von elektronischen Sicherheits-Schaltausgängen	Einlernen der Ausblendung (Brücke öffnen, Spannung anlegen)	Feste Ausblendung und Verkettung von elektronischen Sicherheits-Schaltausgängen
8 (IN8)	OSSD2 vom vorgeschalteten Gerät	0 V	Öffner zwischen elektronischen Sicherheits-Schaltausgängen und Gerät
2	0 V	0 V	0 V
7	+24 V	+24 V	+24 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2

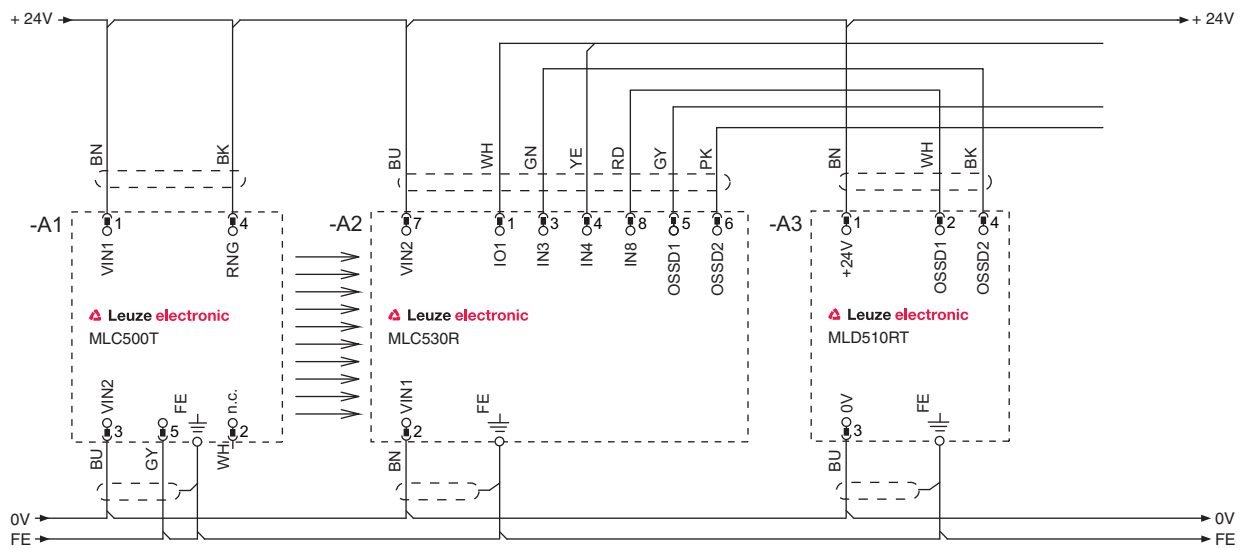
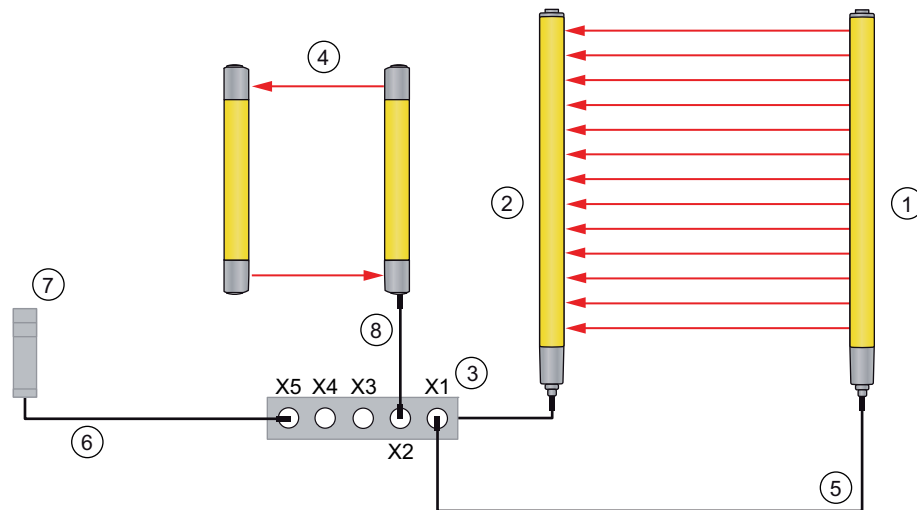


Bild 7.9: Betriebsart 2: Schaltungsbeispiel zur Verkettung elektronischen Sicherheits-Schaltausgängen zur kombinierten Überwachung von Zugängen und Bereichen



- 1 Sender MLC 500
- 2 Empfänger MLC 530
- 3 Sensor-Modul AC-SCM8
- 4 Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschanke, Transceiver MLD510-RT2 und Umlenkspiegel MLD-M002
- 5 Anschlussleitung CB-M12-X000E-2GF/GM
- 6 Anschlussleitung CB-M12-X000E-8GF
- 7 Sicherheits-Schaltgerät MSI-SR4 mit RES und EDM
- 8 Anschlussleitung CB-M12-X000E-5GF/GM

Bild 7.10: Betriebsart 2: Anschlussbeispiel mit MLC 530 und MLD 510 zur Kombination von Gefahrenstellen- und Zugangssicherung

7.5 Betriebsart 3

Die folgenden Funktionen sind in Funktionsgruppen (FG) zusammengefasst, die durch Umschalten von IN4 und IN8 ausgewählt werden können. FG1 beinhaltet wählbare feste und/oder bewegliche Ausblendung, eine fest vorgegebene reduzierte Auflösung, einen fest vorgegebenen Singlescan und die Einbindungsmöglichkeit für einen kontaktbehafteten Sicherheitskreis. FG2 beinhaltet eine aktivierbare feste Ausblendung, einen fest vorgegebenen DoubleScan und die Einbindungsmöglichkeit für einen kontaktbehafteten Sicherheitskreis.

- Feste Ausblendung, siehe Kapitel 4.7.1 „Feste Ausblendung“
- Bewegliche Ausblendung (siehe Kapitel 4.7.2 „Bewegliche Ausblendung“) sowie die Kombination von fester und beweglicher Ausblendung (siehe Tabelle 7.7)
- SingleScan, DoubleScan wählbar, siehe Kapitel 4.5 „Scan-Mode“
- Einbindung kontaktbehafteter Sicherheitskreis möglich, siehe Kapitel 4.6.1 „Kontaktbehafteter Sicherheitskreis“
- Reduzierte Auflösung (Reduzierung um 1 Strahl) möglich, siehe Kapitel 4.7.4 „Reduzierte Auflösung“

Feste Einstellungen, die nicht durch Steuersignale verändert werden:

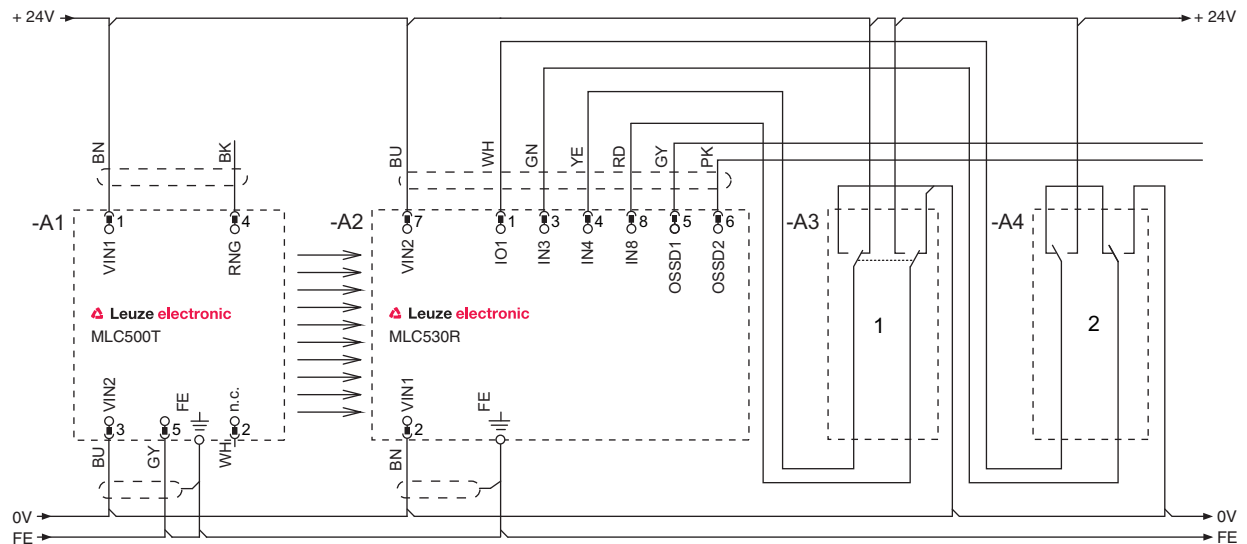
- Interne Anlauf-/Wiederanlaufsperrdeaktiviert



Lernen Sie die Ausblendung ein, indem Sie mit einem Einlern-Schlüsseltaster die Brücke zwischen Pin 1 und Pin 3 öffnen und an Pin 1 eine Spannung von +24 V, sowie an Pin 3 eine Spannung von 0 V anlegen (siehe Tabelle 7.5).

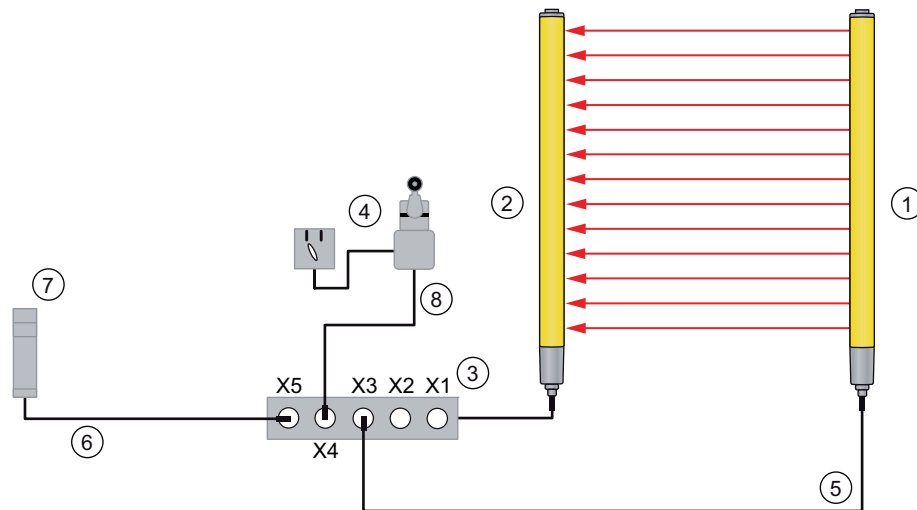
Tabelle 7.7: Pinbelegung Betriebsart 3 mit den beiden Funktionsgruppen FG1 und FG2

Pin	FG1: Feste und bewegliche Ausblendung sowie reduzierte Auflösung und SingleScan	FG2: Feste Ausblendung und DoubleScan	Einlernen der Ausblendung (Brücke öffnen, Spannung anlegen)	Einbindung eines kontaktbehafteten Sicherheitskreises in FG1 und FG2
1 (IO1)	Brücke zu Pin 3 (IN3)	Brücke zu Pin 3 (IN3)	+24 V	
3 (IN3)	Brücke zu Pin 1 (IO1)	Brücke zu Pin 1 (IO1)	0 V	
4 (IN4)	+24 V	0 V		Öffner zwischen Versorgungsspannung oder Steuerausgang und Pin
8 (IN8)	0 V	+24 V		Öffner zwischen Schutzfeldeingängen und Gerät
2	0 V	0 V	0 V	0 V
7	+24 V	+24 V	+24 V	+24 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2	OSSD2



- 1 Wechselschalter zum Umschalten zwischen den Funktionsgruppen FG1 und FG2
- 2 Schlüsselschalter zum Einlernen von Ausblendungsbereichen

Bild 7.11: Betriebsart 3: Schaltungsbeispiel zu einem verketteten kontaktbehafteten Positionsschalter zur Überwachung des ausgeblendeten Objekts und einem Wechselschalter zum Umschalten zwischen den Funktionsgruppen FG1 und FG2



- 1 Sender MLC 500
- 2 Empfänger MLC 530
- 3 Sensor-Modul AC-SCM8
- 4 Positionsschalter S300 + Wechselschalter
- 5 Anschlussleitung CB-M12-X000XE-2GF/GM
- 6 Anschlussleitung CB-M12-X000E-8GF
- 7 Sicherheits-Schaltgerät MSI-SR4 mit RES und EDM
- 8 Anschlussleitung CB-M12-X000E-5GM

Bild 7.12: Betriebsart 3: Anschlussbeispiel mit Wechselschalter zur Auswahl der Funktionsgruppen und kontaktbehafteten Positionsschalter

7.6 Betriebsart 4

Folgende Funktionen sind durch externe Beschaltung wählbar:

- Feste Ausblendung, siehe Kapitel 4.7.1 „Feste Ausblendung“
- Zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting, siehe Kapitel 4.8 „Zeitgesteuertes Muting“

Feste Einstellungen, die nicht durch Steuersignale verändert werden:

- MaxiScan aktiviert, siehe Kapitel 4.5 „Scan-Mode“
- Anlauf-/Wiederanlaufsperr aktiviert, siehe Kapitel 4.1 „Anlauf-/Wiederanlaufsperr RES“



Lernen Sie die Ausblendung ein, indem Sie mit einem Einlern-Schlüsseltaster die Brücke zwischen Pin 1 und Pin 8 öffnen und an Pin 1 eine Spannung von +24 V, sowie an Pin 8 eine Spannung von 0 V anlegen (siehe Tabelle 7.5).

Tabelle 7.8: Pinbelegung Betriebsart 4

Pin	Zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting	Einlernen der Ausblendung (Brücke öffnen, Spannung anlegen)	Muting-Restart / RES rücksetzen (0,15 bis 4 s) bzw. Muting-Override (max.150 s)
1 (IO1)	Brücke zu Pin 8 (IN8)	+24 V	+24 V
3 (IN3)	Muting-Signal 1 (+24 V Muting beginnt, 0 V Muting endet)	0 V	
4 (IN4)	Muting-Signal 2 (+24 V Muting beginnt, 0 V Muting endet)		

Pin	Zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting	Einlernen der Ausblendung (Brücke öffnen, Spannung anlegen)	Muting-Restart / RES rücksetzen (0,15 bis 4 s) bzw. Muting-Override (max.150 s)
8 (IN8)	Brücke zu Pin 1 (IO1)		
2	+24 V	+24 V	+24 V
7	0 V	0 V	0 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2

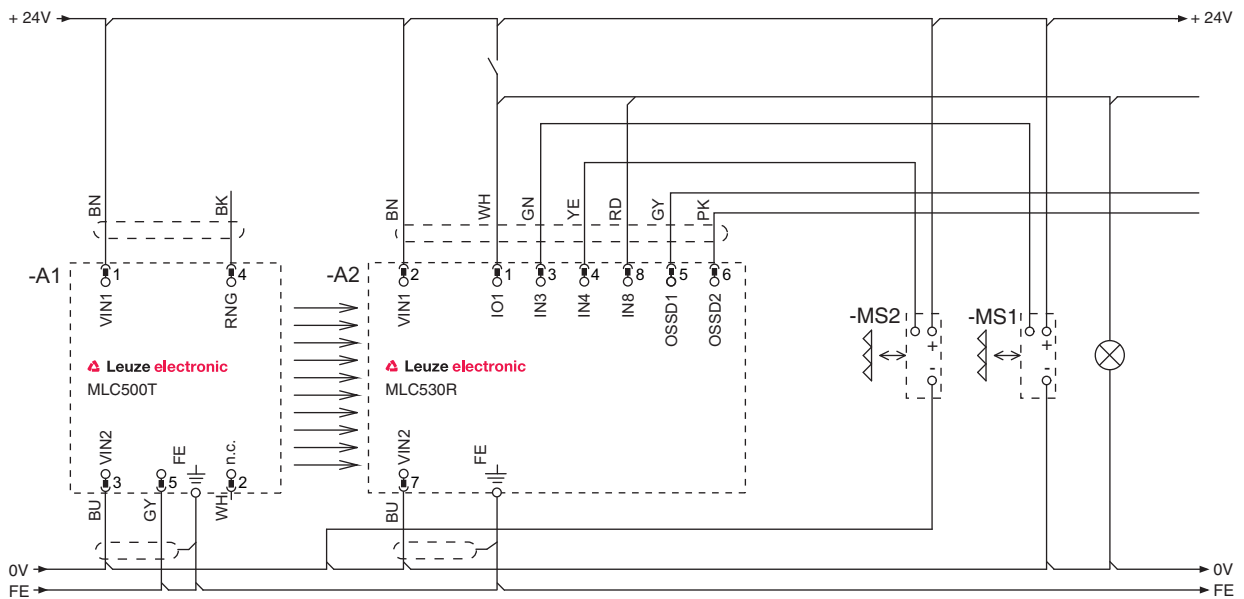
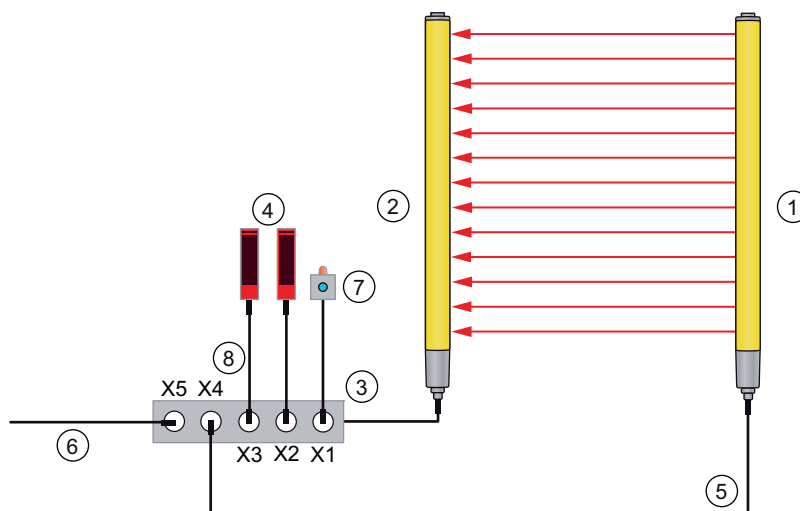



Bild 7.13: Betriebsart 4: Schaltungsbeispiel zum zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting



- 1 Sender MLC 500
- 2 Empfänger MLC 530
- 3 Sensor-Modul AC-SCM8
- 4 Muting-Sensor PRK 46B/4D.2-S12
- 5 Anschlussleitung CB-M12-X000E-2GF/GM
- 6 Anschlussleitung CB-M12-X000E-8GF
- 7 Bedieneinheit AC-ABF-SL1
- 8 Anschlussleitung CB-M12-X000E-3GF/GM

Bild 7.14: Betriebsart 4: Anschlussbeispiel zum zeitgesteuerten 2-Sensor-Muting mit Bedieneinheit

 WARNUNG
Beeinträchtigung der Schutzfunktion durch fehlerhafte Muting-Signale
<p>↳ Beachten Sie die Reihenfolge der Masseanschlüsse! Der Masseanschluss des Empfängers MLC 530R (VIN2) muss zwischen den Masseanschlüssen der Muting-Sensoren 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>

7.7 Betriebsart 6

Folgende Funktionen sind durch externe Beschaltung wählbar:

- Feste Ausblendung, siehe Kapitel 4.7.1 „Feste Ausblendung“
- Zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting (partiell), siehe Kapitel 4.8.1 „Partielles Muting“

Feste Einstellungen, die nicht durch Steuersignale verändert werden:

- MaxiScan aktiviert, siehe Kapitel 4.5 „Scan-Mode“
- Anlauf-/Wiederanlaufsperr aktiviert, siehe Kapitel 4.1 „Anlauf-/Wiederanlaufsperr RES“



Lernen Sie die Ausblendung ein, indem Sie mit einem Einlern-Schlüsseltaster die Brücke zwischen Pin 1 und Pin 3 öffnen und an Pin 1 eine Spannung von +24 V, sowie an Pin 3 eine Spannung von 0 V anlegen (siehe Tabelle 7.5).

Tabelle 7.9: Pinbelegung Betriebsart 6

Pin	Zeitgesteuertes 2-Sensor-Muting (parallel), partiell	Einlernen der Ausblendung (Brücke öffnen, Spannung anlegen)	Muting-Restart / RES rücksetzen (0,15 bis 4 s) bzw. Muting-Override (max. 150 s)
1 (IO1)	Brücke zu Pin 3 (IN3)	+24 V	+24 V
3 (IN3)	Brücke zu Pin 1 (IO1)	0 V	
4 (IN4)	Muting-Signal 1 (+24 V Muting beginnt, 0 V Muting endet)		
8 (IN8)	Muting-Signal 2 (+24 V Muting beginnt, 0 V Muting endet)		
2	+24 V	+24 V	+24 V
7	0 V	0 V	0 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2

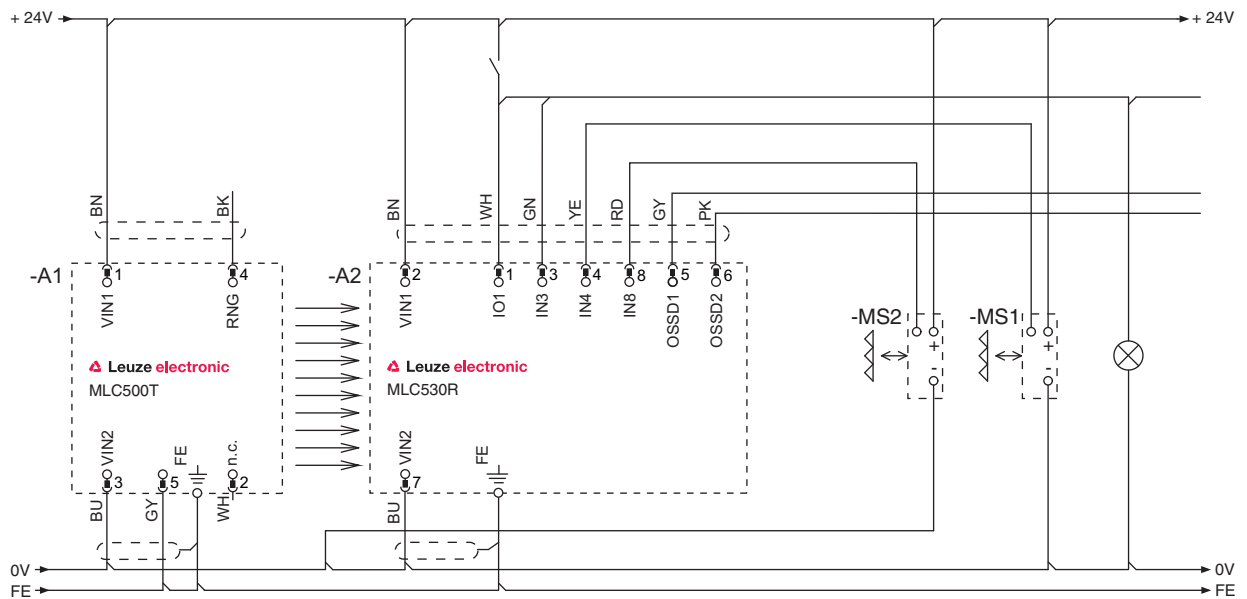
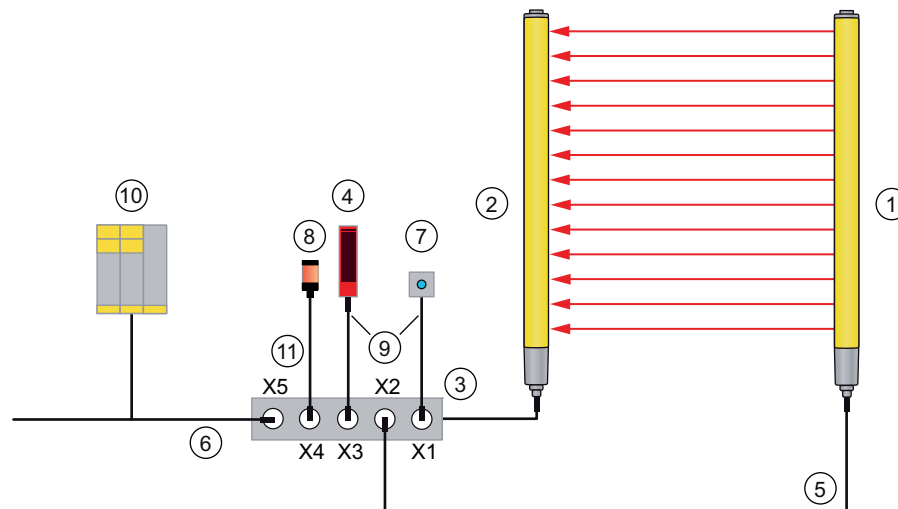


Bild 7.15: Betriebsart 6: Schaltungsbeispiel mit zeitgesteuertem 2-Sensor-Muting (partiell)



- 1 Sender MLC 500
- 2 Empfänger MLC 530
- 3 Sensor-Modul AC-SCM8
- 4 Muting-Sensor PRK 46B/4D.2-S12
- 5 Anschlussleitung CB-M12-X000E-2GF/GM
- 6 Anschlussleitung CB-M12-X000E-8GF
- 7 Bedieneinheit AC-ABF10
- 8 Muting-Leuchtmelder MS70/LED
- 9 Anschlussleitung CB-M12-X000-3GF/GM
- 10 SPS, erzeugt ein Muting-Signal an IN8
- 11 Anschlussleitung CB-M12-X000E-5GM

Bild 7.16: Betriebsart 6: Anschlussbeispiel mit zeitgesteuertem 2-Sensor-Muting (partiell), mit Bedieneinheit und Muting-Leuchtmelder

! WARNUNG

Beeinträchtigung der Schutzfunktion durch fehlerhafte Muting-Signale

Beachten Sie die Reihenfolge der Masseanschlüsse! Der Masseanschluss des Empfängers MLC 530R (VIN2) muss zwischen den Masseanschlüssen der Muting-Sensoren 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.

8 In Betrieb nehmen

WARNUNG

Schwere Verletzungen durch unsachgemäß angewendeten Sicherheits-Sensor!

- ↪ Stellen Sie sicher, dass die gesamte Einrichtung und die Einbindung der optoelektronischen Schutzeinrichtung von beauftragten befähigten Personen geprüft wurden.
- ↪ Stellen Sie sicher, dass ein Gefahr bringender Prozess nur bei eingeschaltetem Sicherheits-Sensor gestartet werden kann

Voraussetzungen:

- Sicherheits-Sensor korrekt montiert (siehe Kapitel 6 „Montage“) und angeschlossen (siehe Kapitel 7 „Elektrischer Anschluss“)
 - Bedienpersonal wurde bzgl. der korrekten Benutzung unterwiesen
 - Gefahr bringender Prozess ist abgeschaltet, Ausgänge des Sicherheits-Sensors sind abgeklemmt und Anlage ist gegen Wiedereinschalten gesichert
- ↪ Prüfen Sie nach der Inbetriebnahme die Funktion des Sicherheits-Sensors (siehe Kapitel 9.1 „Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation“).

8.1 Einschalten

Anforderungen an die Versorgungsspannung (Netzteil):

- Die sichere Netztrennung ist gewährleistet.
- Eine Stromreserve von mindestens 2 A ist verfügbar.
- Die Funktion RES ist aktiviert - entweder im Sicherheits-Sensor oder in nachfolgender Steuerung

↪ Schalten Sie den Sicherheits-Sensor ein.

Der Sicherheits-Sensor führt einen Selbsttest durch und zeigt danach die Ansprechzeit des Empfängers an (siehe Tabelle 3.4).

Einsatzbereitschaft des Sensors prüfen

↪ Prüfen Sie ob LED1 dauerhaft grün oder rot leuchtet (siehe Tabelle 3.3).

Der Sicherheits-Sensor ist einsatzbereit.

8.2 Sensor ausrichten

HINWEIS

Betriebsstörung durch fehler- oder mangelhaftes Ausrichten!

- ↪ Lassen Sie die Ausrichtung im Rahmen der Inbetriebnahme nur von befähigten Personen vornehmen.
- ↪ Beachten Sie die Datenblätter und Montageanleitungen der einzelnen Komponenten.

Vorjustage

Befestigen Sie Sender und Empfänger in vertikaler oder horizontaler Lage und auf gleicher Höhe so, dass

- die Frontscheiben zueinander gerichtet sind.
- die Anschlüsse von Sender und Empfänger in die gleiche Richtung zeigen.
- Sender und Empfänger parallel zueinander angeordnet sind, d. h. gleichen Abstand zueinander am Anfang und Ende der Geräte haben.

Die Ausrichtung kann bei freiem Schutzfeld durch Beobachten der Leuchtdioden und der 7-Segment-Anzeige vorgenommen werden (siehe Kapitel 3.3 „Anzeigeelemente“).

↪ Lösen Sie die Schrauben der Halterungen bzw. der Gerätesäulen.



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

- ↵ Drehen Sie den Empfänger nach links bis LED1 gerade noch grün blinkt bzw. noch nicht rot leuchtet. Ggf. müssen Sie vorher auch den Sender drehen. Der Empfänger mit aktivierter Ausricht-Anzeige zeigt ggf. blinkende Segmente in der 7-Segment-Anzeige.
- ↵ Notieren Sie den Wert des Verdrehwinkels.
- ↵ Drehen Sie den Empfänger nach rechts bis LED1 gerade noch grün blinkt bzw. noch nicht rot leuchtet.
- ↵ 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.
- ↵ Ziehen Sie die Befestigungsschrauben des Empfängers fest.
- ↵ Richten Sie nun den Sender nach der gleichen Methode aus und achten Sie dabei auf die Anzeigeelemente des Empfängers (siehe Kapitel 3.3.2 „Betriebsanzeigen am Empfänger MLC 530“).

8.3 Ausrichten von Umlenkspiegeln mit der Laserausrichthilfe

Insbesondere bei der Anwendung von Umlenkspiegeln zur mehrseitigen Gefahrstellensicherung und Zugangssicherung wird eine externe Laserausrichthilfe empfohlen (siehe Tabelle 15.5).



Die externe Laserausrichthilfe erleichtert durch ihren deutlich sichtbaren Rotlichtpunkt die korrekte Einstellung sowohl von Sender und Empfänger als auch der Umlenkspiegel.

- ↵ Befestigen Sie die Laserausrichthilfe oben an der Seitennut des Senders (eine Montageanleitung liegt dem Zubehör bei).
- ↵ Schalten Sie den Laser ein. Beachten Sie die Bedienungsanleitung der Laserausrichthilfe bezüglich der Sicherheitshinweise und der Aktivierung der Laserausrichthilfe.
- ↵ Lösen Sie die Halterung des Senders und Drehen und/oder Kippen und/oder Nicken Sie das Gerät so, dass der Laserpunkt oben auf den ersten Umlenkspiegel auftrifft (siehe Kapitel 6.3.2 „Definition von Bewegungsrichtungen“).
- ↵ Setzen Sie den Laser jetzt unten auf den Sender und justieren ihn so, dass der Laserpunkt unten auf den Umlenkspiegel auftrifft.
- ↵ Setzen Sie den Laser erneut oben auf den Sender und überprüfen Sie, ob der Laserpunkt immer noch oben auf den Umlenkspiegel auftrifft. Ist das nicht der Fall muss ggf. die Montagehöhe des Senders verändert werden.
- ↵ Wiederholen Sie den Vorgang solange, bis der Laser sowohl unten als auch oben auf den entsprechenden Punkt des Umlenkspiegels auftrifft.
- ↵ Richten Sie den Umlenkspiegel durch Drehen, Kippen und Nicken so aus, dass der Laserpunkt in beiden Positionen entweder auf den nächsten Umlenkspiegel oder den Empfänger auftrifft.
- ↵ Wiederholen Sie den Vorgang in umgekehrter Richtung nach Aufsetzen der Laserausrichthilfe oben und unten auf den Empfänger. Der Laserstrahl muss bei korrekt ausgerichtetem Empfänger nun in beiden Fällen auf den Sender treffen.
- ↵ Entfernen Sie die Laserausrichthilfe vom Sicherheits-Sensor.

Das Schutzfeld ist frei. Je nach Betriebsart muss die grüne oder die rote und die gelbe LED am Empfänger aufleuchten. Bei automatischem Wiederanlauf schalten die OSSD ein.

8.4 Anlauf-/Wiederanlaufsperrung entriegeln, Muting-Restart

Mit der Rücksetz-Taste kann die Anlauf-/Wiederanlaufsperrung entriegelt oder ein Muting-Restart bzw. Muting-Override ausgelöst werden. Die verantwortliche Person kann damit nach Prozessunterbrechungen (durch Auslösen der Schutzfunktion, Ausfall der Spannungsversorgung, Muting-Fehler) den Zustand EIN des Sicherheits-Sensors wieder herstellen (siehe Kapitel 4.8.2 „Muting-Restart“).

Mit der Rücksetz-Taste kann die Anlauf-/Wiederanlaufsperrung entriegelt werden. Die verantwortliche Person kann damit nach Prozessunterbrechungen (durch Auslösen der Schutzfunktion, Ausfall der Spannungsversorgung) den Zustand EIN des Sicherheits-Sensors wieder herstellen.

**WARNUNG****Schwere Verletzungen durch vorzeitiges Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperr!**

Wenn die Anlauf-/Wiederanlaufsperr entriegelt wird, kann die Anlage automatisch anlaufen.

- ↪ Stellen Sie vor Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperr sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.

Die rote LED des Empfängers leuchtet, solange der Wiederanlauf gesperrt ist (OSSD aus). Die gelbe LED leuchtet wenn bei aktivierter RES das Schutzfeld frei ist (entriegelungsbereit).

- ↪ Stellen Sie sicher, dass das aktive Schutzfeld frei ist.
- ↪ Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.
- ↪ Drücken Sie die Rücksetz-Taste und lassen Sie sie innerhalb von 0,15 bis 4 s wieder los.
Der Empfänger schaltet in den Zustand EIN.

Falls Sie die Rücksetz-Taste länger als 4 s gedrückt halten:

- ab 4 s: Die Rücksetz-Anforderung wird ignoriert.
- ab 30 s: Es wird ein Schluss gegen +24 V am Rücksetz-Eingang angenommen und der Empfänger geht in den Verriegelungszustand (siehe Kapitel 11.1 „Was tun im Fehlerfall?“).

8.5 Einlernen fester Ausblendbereiche

Objekte für „Feste Ausblendung“ dürfen sich während des Einlernvorgangs in ihrer Lage nicht verändern. Das Objekt muss eine Mindestgröße entsprechend der physikalischen Auflösung der AOPD besitzen. Das Einlernen erfolgt in folgenden Schritten:

- Einleiten durch Betätigen und Loslassen des Einlern-Schlüsseltaster
- Übernehmen durch Betätigen und Loslassen des Einlern-Schlüsseltaster nach spätestens 60 s.

Ein erneuter Lernvorgang löscht den vorher eingelernten Zustand. Soll die Funktion „Feste Ausblendung“ abgewählt werden, kann dies mit dem Einlernen eines freien Schutzfelds realisiert werden.

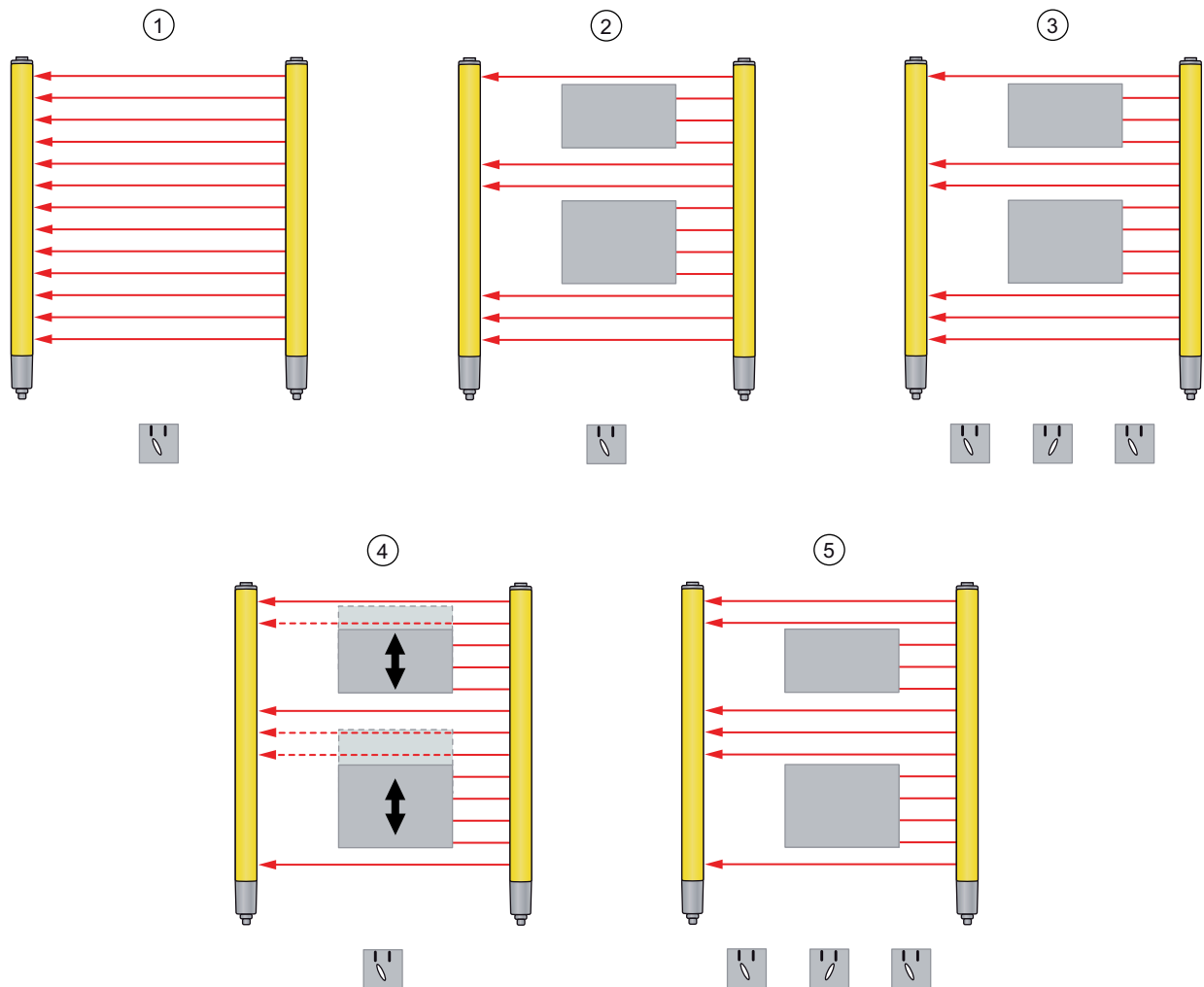
8.6 Einlernen beweglicher Ausblendbereiche

Jedes Objekt für „Bewegliche Ausblendung“ muss sich während des Einlernens innerhalb seines Schutzfeldbereichs bewegen. Jeder Schutzfeldbereich muss durch mindestens einen Lichtstrahl ohne Ausblendung vom nächsten Schutzfeldbereich getrennt sein, ansonsten werden beide Schutzfeldbereiche als ein zusammenhängender interpretiert. Die Objekte müssen eine Mindestgröße entsprechend der physikalischen Auflösung der AOPD besitzen.

Das Einlernen von beweglichen Objekten erfolgt zusammen mit dem Einlernen von festen Objekten in folgenden Schritten:

- Einleiten durch Betätigen und Loslassen des Einlern-Schlüsseltaster
- Bewegen aller beweglich auszubblendenden Objekte innerhalb ihrer Strahlbereiche nacheinander innerhalb von 60 s
- Übernehmen durch Betätigen und Loslassen des Einlern-Schlüsseltaster

Soll die Funktion „Bewegliche Ausblendung“ abgewählt werden, kann dies mit erneutem Einlernen eines freien Schutzfelds oder eines Schutzfelds mit ausschließlich feststehenden Objekten bewerkstelligt werden.



- 1 Ausgangssituation
- 2 Objekte in das Schutzfeld einbringen
- 3 Einlernen starten - Schlüsseltaster einmal betätigen und loslassen
- 4 Bewegen aller beweglich ausblendenden Objekte innerhalb von 60 s in ihren Ausblendungsbe-
reichen
- 5 Einlernen beenden - Schlüsseltaster einmal betätigen und loslassen

Bild 8.1: Einlernen von beweglichen und festen Ausblendzonen

9 Prüfen

WARNUNG

Schwere Verletzungen durch laufende Maschine!

☞ Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Anlage sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

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

Schwere Verletzungen durch nicht vorhersehbares Verhalten der Maschine bei Erstinbetriebnahme!

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

Gemäß IEC/TS 62046 und nationalen Vorschriften (z. B. EU-Richtlinie 2009/104/EG) sind Prüfungen durch befähigte Personen in folgenden Situationen vorgeschrieben:

- Vor der ersten Inbetriebnahme
 - Nach Modifikationen der Maschine
 - Nach längerem Stillstand der Maschine
 - Nach Umrüstung oder Neukonfiguration der Maschine
- ☞ Prüfen Sie die Wirksamkeit der Abschaltfunktion in allen Betriebsarten der Maschine gemäß der nachfolgenden Checkliste.
- ☞ 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.



Leuze electronic bietet in ausgewählten Ländern als Sicherheitsinspektion die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme durch eine befähigte Person an (siehe Kapitel 13).

9.1.1 Checkliste – Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikationen

Prüfer: Befähigte Person

Tabelle 9.1: Checkliste – Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikationen

Prüfen Sie:	ja	nein
Sind alle Normen und Richtlinien, die in diesem Dokument genannt wurden, bzw. maschinenspezifische Normen eingehalten?		
Enthält die Konformitätserklärung der Maschine eine Auflistung dieser Dokumente?		
Entspricht der Sicherheits-Sensor der in der Risikobeurteilung geforderten sicherheitstechnischen Leistungsfähigkeit (PL, SIL, Kategorie)?		
Sind beide Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden?		
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?		
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 Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperrung 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 Rücksetz-Taste zum Rücksetzen der Maschine 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 aktiven Lichtstrahls mit einem dafür vorgesehenen Testkörper 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 Rücksetz-Taste erforderlich?		

Prüfen Sie:	ja	nein
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 im Falle einer Muting-Anwendung der Muting-Leuchtmelder sichtbar an der Ein-/Ausfahrtstrecke angebracht?		



Wenn Sie einen der Punkte der Checkliste (siehe Tabelle 9.1) mit *nein* beantworten, darf die Maschine nicht mehr betrieben werden.

9.2 Regelmäßig durch befähigte Personen

Regelmäßige Prüfungen des sicheren Zusammenwirkens von Sicherheits-Sensor und Maschine müssen von befähigten Personen durchgeführt werden, damit Veränderungen der Maschine oder unerlaubte Manipulationen des Sicherheits-Sensors aufgedeckt werden können. National gültige Vorschriften regeln die Prüfintervalle (Empfehlung nach IEC/TS 62046: 6 Monate).

↳ Lassen Sie alle Prüfungen von befähigten Personen durchführen.

↳ Berücksichtigen sie national gültige Vorschriften und die darin geforderten Fristen.



Leuze electronic bietet in ausgewählten Ländern als Sicherheitsinspektion die regelmäßige Prüfung durch eine befähigte Person an (siehe Kapitel 13).

9.3 Täglich oder bei Schichtwechsel durch Bediener

Die Funktion des Sicherheits-Sensors muss täglich oder bei Schichtwechsel und bei jedem Wechsel der Maschinenbetriebsart gemäß der nachfolgenden Checkliste geprüft werden, damit Beschädigungen oder unerlaubte Manipulationen entdeckt werden können.

WARNUNG
Schwere Verletzungen durch nicht vorhersehbares Verhalten der Maschine bei der Prüfung!
↳ Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.

9.3.1 Checkliste – Täglich oder bei Schichtwechsel

WARNUNG
Schwere Verletzungen beim Betrieb der Maschine, wenn während der täglichen Prüfung Fehler auftreten!
↳ Lassen Sie die gesamte Maschine durch eine befähigte Person prüfen (siehe Kapitel 9.1).

Prüfer: Befugter Bediener oder beauftragte Person

Tabelle 9.2: Checkliste – Täglich oder bei Schichtwechsel

Prüfen Sie:	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)?		
Verhindert die Anlauf-/Wiederanlaufsperrung den automatischen Anlauf der Maschine nach dem Einschalten oder Auslösen des Sicherheits-Sensors?		
☞ Unterbrechen Sie einen aktiven Lichtstrahl mit einem dafür vorgesehenen Testkörper bei laufendem Betrieb (siehe Bild 9.1). Wird die Gefahr bringende Bewegung umgehend stillgesetzt?		

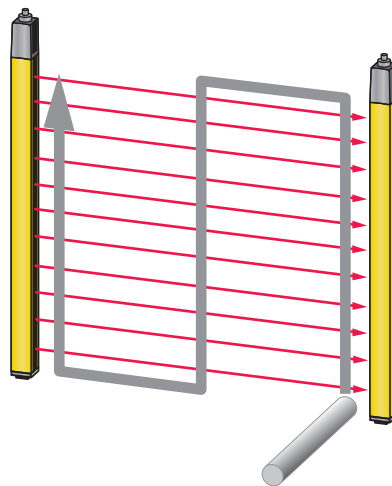


Bild 9.1: Prüfen der Schutzfeldfunktion mit Prüfstab (nur für Sicherheits-Lichtvorhänge mit einer Auflösung von 14 ... 40 mm)

i Wenn Sie einen der Punkte der Checkliste (siehe Tabelle 9.2) mit *nein* beantworten, darf die Maschine nicht mehr betrieben werden.

- ☞ Stoppen Sie den Gefahr bringenden Zustand.
- ☞ Prüfen Sie Sender, Empfänger und ggf. Umlenkspiegel auf Beschädigungen oder Manipulation.
- ☞ Unterbrechen Sie alle Lichtstrahlen in verschiedenen Abständen von Sender und Empfänger mit dem Prüfstab von einem Standpunkt außerhalb des Gefahrenbereichs (siehe Bild 9.1) 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 aktiver Lichtstrahl mit einem dafür vorgesehenen Testkörper unterbrochen wird.

10 Pflegen

HINWEIS**Betriebsstörungen durch 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 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
Wenn sich der Sicherheits-Sensor mit einer Fehleranzeige meldet, können Sie deren Ursache häufig selbst beheben!
↪ Schalten Sie die Maschine ab und lassen Sie sie ausgeschaltet.
↪ Analysieren Sie die Fehlerursache anhand nachfolgender Tabellen (siehe Tabelle 11.1, siehe Tabelle 11.2, siehe Tabelle 11.3) und beheben Sie den Fehler.
↪ Falls Sie den Fehler nicht beheben können, kontaktieren Sie die zuständige Leuze electronic Niederlassung oder den Leuze electronic Kundendienst (siehe Kapitel 13 „Service und Support“).

11.2 Betriebsanzeigen der Leuchtdioden

Tabelle 11.1: LED-Anzeigen Sender - Ursachen und Maßnahmen

LED	Zustand	Ursache	Maßnahme
Sender			
LED1	AUS	Sender ohne Versorgungsspannung	Überprüfen Sie das Netzteil und die elektrische Verbindung. Tauschen Sie ggf. das Netzteil aus.
	rot	Sender defekt	Tauschen Sie den Sender aus.

Tabelle 11.2: LED-Anzeigen Empfänger - Ursachen und Maßnahmen

LED	Zustand	Ursache	Maßnahme
LED1	AUS	Gerät ausgefallen	Ersetzen Sie das Gerät.
	rot (7-Segment-Anzeige beim Hochlauf: „C1“ oder „C2“ entsprechend Anzahl grüner LEDs am Sender)	Ausrichtung inkorrekt oder Schutzfeld unterbrochen	Entfernen Sie alle Objekte aus dem Schutzfeld. Richten Sie Sender und Empfänger aufeinander aus oder positionieren Sie ausgeblendete Objekte korrekt bezüglich Größe und Position.
	rot (7-Segment-Anzeige beim Hochlauf: „C1“. LEDs am Sender: beide grün)	Empfänger ist auf C1, Sender auf C2 gestellt	Stellen Sie Sender und Empfänger auf den gleichen Übertragungskanal ein und richten Sie beide korrekt aus.
	rot (7-Segment-Anzeige beim Hochlauf: „C2“. LED1 am Sender: grün)	Empfänger ist auf C2, Sender auf C1 gestellt	Entfernen Sie alle Objekte aus dem Schutzfeld. Richten Sie Sender und Empfänger aufeinander aus oder positionieren Sie ausgeblendete Objekte korrekt bezüglich Größe und Position.
	rot, langsam blinkend, ca. 1 Hz (7-Segment-Anzeige „E x y“)	externer Fehler	Überprüfen Sie den Anschluss der Leitungen und die Steuersignale.
	rot, schnell blinkend, ca. 10 Hz (7-Segment-Anzeige „F x y“)	interner Fehler	Bei erfolglosem Neustart tauschen Sie das Gerät aus.
	grün, langsam blinkend, ca. 1 Hz	Schwachsignal durch Verschmutzung oder schlechte Ausrichtung	Reinigen Sie die Frontscheiben und überprüfen Sie die Ausrichtung von Sender und Empfänger
LED2	gelb	Anlauf-/Wiederanlaufsperrverriegelt und Schutzfeld frei - bereit zum Entriegeln	Falls sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden betätigen Sie die Rücksetz-Taste.
	gelb blinkend	In den Betriebsarten 1, 2 und 3 ist der Steuerkreis offen	Schließen Sie den Eingangskreis mit korrekter Polarität und Timing.
LED3	blau, schnell blinkend	Einlern-Fehler	Lernen Sie Ausblendungsbereiche erneut ein. Je nach Betriebsart sind Bewegungen der Objekte beim Einlernen nicht zulässig.
	blau, blitzend	In den Betriebsarten 4 und 6 ist ein Muting Restart erforderlich	Betätigen Sie die Rücksetz-Taste zum Freifahren der Muting-Zone.
	blau, blitzend	Einlernen von Ausblendungen noch aktiviert	Betätigen Sie den Einlern-Taster erneut.

11.3 Fehlermeldungen 7-Segment-Anzeige

Tabelle 11.3: Meldungen der 7-Segment-Anzeige (F: interner Gerätefehler, E: externer Fehler, U: Usage-Info bei Anwendungsfehlern)

Fehler	Ursache/Beschreibung	Maßnahmen	Sensor-Verhalten
F[Nr. 0-255]	Interner Fehler	Bei erfolglosem Neustart kontaktieren Sie den Kundendienst.	
AUS	Sehr hohe Überspannung (± 40 V)	Versorgen Sie das Gerät mit korrekter Spannung.	
E01	Querschluss zwischen OSSD1 und OSSD2	Überprüfen Sie die Verdrahtung zwischen OSSD1 und OSSD2.	Automatisches Rücksetzen
E02	Überlast an OSSD1	Überprüfen Sie die Verdrahtung bzw. wechseln Sie die angeschlossene Komponente (Last verringern).	Automatisches Rücksetzen
E03	Überlast an OSSD2	Überprüfen Sie die Verdrahtung bzw. wechseln Sie die angeschlossene Komponente (Last verringern).	Automatisches Rücksetzen
E04	Hochohmiger Kurzschluss nach VCC OSSD1	Überprüfen Sie die Verdrahtung. Tauschen Sie ggf. die Leitung aus.	Automatisches Rücksetzen
E05	Hochohmiger Kurzschluss nach VCC OSSD2	Überprüfen Sie die Verdrahtung. Tauschen Sie ggf. die Leitung aus.	Automatisches Rücksetzen
E06	Kurzschluss gegen GND an OSSD1	Überprüfen Sie die Verdrahtung. Tauschen Sie ggf. die Leitung aus.	Automatisches Rücksetzen
E07	Kurzschluss gegen +24 V an OSSD1	Überprüfen Sie die Verdrahtung. Tauschen Sie ggf. die Leitung aus.	Automatisches Rücksetzen
E08	Kurzschluss gegen GND an OSSD2	Überprüfen Sie die Verdrahtung. Tauschen Sie ggf. die Leitung aus.	Automatisches Rücksetzen
E09	Kurzschluss gegen +24 V an OSSD2	Überprüfen Sie die Verdrahtung. Tauschen Sie ggf. die Leitung aus.	Automatisches Rücksetzen
E10, E11	OSSD-Fehler unbekannter Ursache	Überprüfen Sie die Verdrahtung. Tauschen Sie die Leitung und ggf. den Empfänger aus.	Automatisches Rücksetzen
E14	Unterspannung ($< +15$ V)	Versorgen Sie das Gerät mit korrekter Spannung.	Automatisches Rücksetzen
E15	Überspannung ($> +32$ V)	Versorgen Sie das Gerät mit korrekter Spannung.	Automatisches Rücksetzen
E16	Überspannung ($> +40$ V)	Versorgen Sie das Gerät mit korrekter Spannung.	Verriegeln
E17	Fremdsender erkannt	Entfernen Sie fremde Sender und erhöhen Sie den Abstand zu den spiegelnden Flächen. Falls verfügbar, betätigen Sie die Starttaste.	Verriegeln

Fehler	Ursache/Beschreibung	Maßnahmen	Sensor-Verhalten
E18	Umgebungstemperatur zu hoch	Für korrekte Umgebungsbedingungen sorgen	Automatisches Rücksetzen
E19	Umgebungstemperatur zu niedrig	Für korrekte Umgebungsbedingungen sorgen	Automatisches Rücksetzen
E22	Störung an Stecker-Pin 3 erkannt. Signal-Ausgabe: Ausgangssignal ist ungleich Rücklesewert Signal-Eingang: es schaltet gleichzeitig mit anderer Signalleitung.	Überprüfen Sie die Verdrahtung.	Automatisches Rücksetzen
E23	Störung an Stecker-Pin 4 erkannt. Signal-Ausgabe: Ausgangssignal ist ungleich Rücklesewert Signal-Eingang: es schaltet gleichzeitig mit anderer Signalleitung.	Überprüfen Sie die Verdrahtung.	Automatisches Rücksetzen
E24	Störung an Stecker-Pin 8 erkannt. Signal-Ausgabe: Ausgangssignal ist ungleich Rücklesewert Signal-Eingang: es schaltet gleichzeitig mit anderer Signalleitung.	Überprüfen Sie die Verdrahtung.	Automatisches Rücksetzen
E36	Gleichzeitigkeitsbedingung bei der Schutzfeldumschaltung verletzt	Kontrollieren Sie die Ansteuerung der Schutzfeldumschaltung.	Automatisches Rücksetzen
E39	Betätigungsdauer (2,5 min) für Rücksetz-Taste überschritten oder Leitung kurzgeschlossen	Drücken Sie die Rücksetz-Taste. Bei erfolglosem Neustart überprüfen Sie die Verdrahtung der Rücksetz-Taste.	Automatisches Rücksetzen
E41	Ungültiger Betriebsartenwechsel durch Umkehr der Polarität der Versorgungsspannung im Betrieb	Überprüfen Sie die Verdrahtung und die Programmierung des Gerätes, die dieses Signal steuert.	Verriegeln
E60	Fehler in der Strahlparametrierung	Wiederholen Sie den Teach-Vorgang.	Automatisches Rücksetzen
E61	Ansprechzeit überschritten	Neustart. Bei Wiederholung Gerätetausch.	Automatisches Rücksetzen
E62	Blankingbereiche überlappen sich (Teaching-Fehler)	Wiederholen Sie den Teach-Vorgang.	Automatisches Rücksetzen
E80 ... E86	Ungültige Betriebsart durch Einstellfehler, allgemeine Betriebsarten-Änderung	Z. B. Rücksetz-Taste beim Hochfahren gedrückt, Überprüfen Sie das Schaltbild und die Verdrahtung und starten Sie neu.	Verriegeln
E87	Betriebsart geändert	Überprüfen Sie die Verdrahtung. Starten Sie den Sensor neu.	Verriegeln
E92, E93	Fehler im gespeicherten Übertragungskanal	Kanalumschaltung erneut ausführen.	Automatisches Rücksetzen
E97	Verkettung elektronischer Sicherheits-Schaltausgänge: OSSDs haben nicht gleichzeitig geschaltet	Kontrollieren Sie die Verdrahtung.	Automatisches Rücksetzen

Fehler	Ursache/Beschreibung	Maßnahmen	Sensor-Verhalten
E98	Verkettung elektronischer Sicherheits-Schaltausgänge: OSSDs liefern keine Testpulse.	Kontrollieren Sie die Verdrahtung.	Automatisches Rücksetzen
U40	Muting-Signale schalten gleichzeitig	Beseitigen Sie den Kurzschluss zwischen den Muting-Signalleitungen. Überprüfen Sie ggf. die Anordnung der Muting-Sensoren. Tauschen Sie ggf. die Muting-Sensoren aus gegen einseitig high-side schaltende.	Kein Muting. OSSD bleibt an bis zur Schutzfeldverletzung.
U41	Gleichzeitigkeitserwartung der Muting-Signale nicht erfüllt: Zweites Signal außerhalb der Toleranz von 4 s	Überprüfen Sie die Anordnung der Muting-Sensoren oder ggf. die Programmierung der steuernden SPS.	Kein Muting. OSSD bleibt an bis zur Schutzfeldverletzung.
U43	Keine gültige Muting-Bedingung: Muting-Ende vor Schutzfeldfreigabe	Wählen Sie eine gültige Muting-Bedingung.	OSSD schaltet aus.
U51	Nur ein Muting-Signal aktiv bei Schutzfeldverletzung, das zweite Muting-Signal fehlt	Überprüfen Sie die Montage der Muting-Sensoren und das Aktivieren der Muting-Signale.	OSSD schaltet aus.
U52	Oszillierender Muting-Sensor erkannt	Kontrollieren Sie die Verdrahtung bzw. ob der Muting-Sensor defekt ist. Wechseln Sie ggf. den Muting-Sensor aus.	Muting für ca. 20 s nicht möglich.
U55	Muting-Restart/-Override Timeout von 120 s überschritten	Überprüfen Sie die Weiterverarbeitung der OSSD-Signale und die Auslegung der Muting-Anlage.	OSSD schaltet aus.
U56	Muting-Restart nicht möglich, kein Muting-Signal aktiv	Überprüfen Sie Anordnung und Anschlüsse der Muting-Sensoren und führen Sie ggf. Muting-Restart erneut aus.	OSSD bleibt aus.
U57	Partielles Muting: Oberster Strahl unterbrochen	Überprüfen Sie die Objektgröße, z. B. Höhe der Palette. Wechseln Sie ggf. die Betriebsart (z. B. Standard-Muting) und starten Sie den Sicherheits-Sensor neu. Stellen Sie sicher, dass durch das Objekt niemals beide Synchronisationsstrahlen gleichzeitig unterbrochen werden und dass das Schutzfeld max. 4 s nach Aktivieren des SPS-Signals unterbrochen ist.	OSSD schaltet aus.
U58	Muting Timeout (> 10 min) abgelaufen	Betätigen Sie die Restart-Taste	OSSD schaltet aus.
U59	Nur ein Muting-Sensor hat ein- und wieder ausgeschaltet, ohne Schutzfeldunterbrechung.	Überprüfen Sie Anordnung und Ausrichtung der Muting-Sensoren.	OSSD bleibt an.

Fehler	Ursache/Beschreibung	Maßnahmen	Sensor-Verhalten
U61	Einlern-Timeout 2,5 min überschritten. Keine oder inkorrekte Beendigung des Einlernens	Wiederholen Sie den Teach-Vorgang. Feste Ausblendung: Strahlen eindeutig unterbrechen oder freigeben. Bewegliche Ausblendung: Einlern-Objekt langsam bewegen.	OSSD bleibt aus.
U62	Gleichzeitigkeitsfehler der Signale vom Einlern-Taster (Schlüsseltaster). Zeitdifferenz > 4 s	Tauschen Sie den Einlern-Taster (Schlüsseltaster) aus.	OSSD bleibt aus.
U63	Einlern-Timeout 2,5 min überschritten	Halten Sie die korrekte zeitliche Abfolge beim Einlernen ein.	OSSD bleibt aus.
U69	Ansprechzeit nach dem Einlernen von beweglicher Ausblendung zu lang (> 99 ms)	Lernen Sie kleinere Schutzfeldbereiche mit beweglicher Ausblendung ein oder verwenden Sie ein Gerät mit weniger Strahlen.	OSSD bleibt aus.
U71	Plausibilität der Teachdaten nicht gegeben	Wiederholen Sie den Teach-Vorgang.	OSSD bleibt aus.
U74	Der Rücksetz-Eingang hat zeitgleich mit einer Signalleitung geschaltet (Querschluss).	Beseitigen Sie den Querschluss zwischen den Signalleitungen und bestätigen Sie die Rücksetztaste erneut.	OSSD bleibt aus. Kein Rücksetzen der Wiederanlaufsperrung.
U75	Teach-Daten inkonsistent	Wiederholen Sie den Teach-Vorgang.	OSSD bleibt aus.

11.4 Muting-Leuchtmelder

Blinken des externen Muting-Leuchtmelders und schnelles Blinken der blauen LED signalisieren, dass bei unterbrochenem Schutzfeld keine gültige Muting Bedingung vorliegt.

- ☞ Überprüfen Sie, ob das Muting-Timeout überschritten oder die Gleichzeitigkeitsbedingung (beide Muting-Signale innerhalb von 4 s) nicht erfüllt ist.

12 Entsorgen

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

13 Service und Support

Rufnummer für 24-Stunden-Bereitschaftsservice:
+49 (0) 702 573-0

Service-Hotline:
+49 (0) 8141 5350-111
Montag bis Donnerstag 8.00 bis 17.00 Uhr (UTC+1)
Freitag von 8.00 bis 16.00 Uhr (UTC+1)

E-Mail:
service.schuetzen@leuze.de

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

14 Technische Daten

14.1 Allgemeine Daten

Tabelle 14.1: Schutzfelddaten

Physikalische Auflösung [mm]	Reichweite [m]		Schutzfeldhöhe [mm]	
	min.	max.	min.	max.
14	0	6	150	3000
20	0	15	150	3000
30	0	10	150	3000
40	0	20	150	3000
90	0	20	450	3000

Tabelle 14.2: Sicherheitsrelevante technische Daten

Typ nach IEC/EN 61496	Typ 4
SIL nach IEC 61508	SIL 3
SILCL nach IEC/EN 62061	SILCL 3
Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1	PL e
Kategorie nach EN ISO 13849-1	Kat. 4
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH _d)	7,73x10 ⁻⁹ 1/h
Gebrauchsdauer (T _M)	20 Jahre

Tabelle 14.3: Allgemeine Systemdaten

Anschlusstechnik	M12, 5-polig (Sender) M12, 8-polig (Empfänger)
Versorgungsspannung U _v , Sender und Empfänger	+24 V, ± 20 %, Ausgleich erforderlich bei 20 ms Spannungseinbruch, min. 250 mA (+ OSSD-Last)
Restwelligkeit der Versorgungsspannung	± 5 % innerhalb der Grenzen von U _v
Stromaufnahme Sender	50 mA
Stromaufnahme Empfänger	150 mA (ohne Last)
Gemeinsamer Wert für ext. Sicherung in der Zuleitung für Sender und Empfänger	2 A mittelträge
Synchronisation	optisch zwischen Sender und Empfänger
Schutzklasse	III
Schutzart	IP65
Umgebungstemperatur, Betrieb	0 ... 55 °C
Umgebungstemperatur, Lagerung	-25 ... 70 °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 60068-2-6
Profilquerschnitt	29 mm x 35,4 mm
Abmessungen	siehe Bild 14.1 und siehe Tabelle 14.7
Gewicht	siehe Tabelle 14.7

Tabelle 14.4: Systemdaten Sender

Sendedioden, Klasse nach EN 60825-1: 1994 + A1: 2002 + A2: 2001	1
Wellenlänge	940 nm
Pulsdauer	800 ns
Pulspause	1,9 µs (min.)
Mittlere Leistung	<50 µW
Eingangsstrom Pin 4 (Reichweite)	Gegen +24 V: 10 mA Gegen 0 V: 10 mA

Tabelle 14.5: Systemdaten Empfänger, Melde- und Steuersignale

Pin	Signal	Typ	Elektrische Daten
1	RES/STATE	Eingang: Ausgang:	Gegen +24 V: 10 mA Gegen 0 V: 0,3 mA
3, 4, 8	Je nach Betriebsart	Eingang:	Gegen 0 V: 4 mA Gegen +24 V: 4 mA

Tabelle 14.6: Technische Daten der elektronischen Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) am Empfänger

Sicherheitsbezogene pnp-Transistorausgänge (kurzschlussüberwacht, querschlussüberwacht)	minimal	typisch	maximal
Schaltspannung high aktiv ($U_v - 1,5V$)	18 V	22,5 V	27 V
Schaltspannung low		0 V	+2,5 V
Schaltstrom		300 mA	380 mA
Reststrom		<2 µA	200 µA ^{a)}
Lastkapazität			0,3 µF
Lastinduktivität			2 H
Zulässiger Leitungswiderstand zur Last			<200 Ω ^{b)}
Zulässiger Aderquerschnitt		0,25 mm ²	
Zulässige Leitungslänge zwischen Empfänger und Last			100 m

Sicherheitsbezogene pnp-Transistorausgänge (kurzschlussüberwacht, querschchlussüberwacht)	minimal	typisch	maximal
Testimpulsbreite		60 μ s	340 μ s
Testimpulsabstand	(5 ms)	60 ms	
OSSD Wiedereinschaltzeit nach Strahlunterbrechung		100 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.

i Die sicherheitsbezogenen Transistorausgänge übernehmen die Funkenlöschung. Bei Transistorausgängen ist es deshalb weder erforderlich noch zulässig, die von Schütz- oder Ventilherstellern empfohlenen Funkenlöschglieder (RC-Glieder, Varistoren oder Freilaufdioden) zu verwenden, da diese die Abfallzeiten induktiver Schaltelemente wesentlich verlängern.

14.2 Maße, Gewichte, Ansprechzeiten

Maße, Gewichte und Ansprechzeit sind abhängig von

- der Auflösung.
- der Baulänge.
- der gewählten Betriebsart (SingleScan, DoubleScan, MaxiScan).

i Die Ansprechzeiten (siehe Tabelle 14.7) gelten für die Betriebsarten 1, 2 und 3 (Funktionsgruppe FG2). In der Betriebsart 3 (Funktionsgruppe FG1, DoubleScan) verdoppelt sich der jeweils angegebene Wert! In den Betriebsarten 4 und 6 (MaxiScan) hat die Ansprechzeit immer einen festen Wert: 100 ms! Die Verkettung eines kontaktbehafteten Sicherheits-Kreises oder von elektronischen Schaltausgängen in den Betriebsarten 1, 2 oder 3 verlängert die Ansprechzeit um 2 ms.

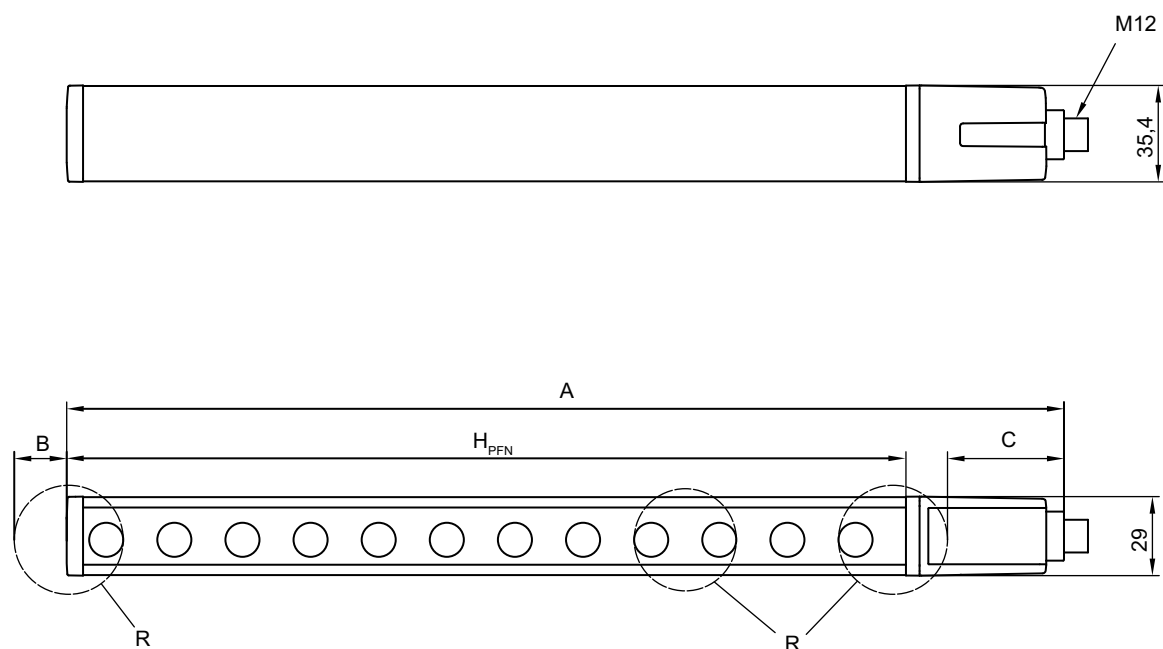


Bild 14.1: Maße Sender und Empfänger

Die effektiv wirksame Schutzfeldhöhe H_{PFN} geht über die Maße des Optikbereichs hinaus bis zu den äußeren Rändern der mit R gekennzeichneten Kreise.

Berechnung der effektiv wirksamen Schutzfeldhöhe

$$H_{PFE} = H_{PFN} + B - C + 66$$

- H_{PFE} [mm] = Effektiv wirksame Schutzfeldhöhe
- H_{PFN} [mm] = Nominale Schutzfeldhöhe (siehe Tabelle 14.7); sie entspricht der Länge des gelben Gehäuseteils
- A [mm] = Gesamthöhe
- B [mm] = Zusätzliches Maß zur Berechnung der effektiv wirksamen Schutzfeldhöhe (siehe Tabelle 14.8)
- C [mm] = Wert zur Berechnung der effektiv wirksamen Schutzfeldhöhe (siehe Tabelle 14.8)

Tabelle 14.7: Maße (nominale Schutzfeldhöhen), Gewichte und Ansprechzeiten für die Betriebsarten 1, 2 und 3 (Funktionsgruppe FG2)

Geräteart	Sender und Empfänger			Empfänger				
	Maße [mm]		Gewicht [kg]	Ansprechzeit [ms] gemäß Auflösung				
Typ	H_{PFN} ^{a)}	$A=H_{PFN}+66$ ^{b)}			14 mm	20 mm	30 mm	40 mm
MLC...-150	150	216	0,30	5	4	3	3	-
MLC...-225	225	291	0,37	-	5	3	3	-
MLC...-300	300	366	0,45	8	7	4	4	-
MLC...-450	450	516	0,60	11	9	5	5	3
MLC...-600	600	666	0,75	14	12	7	7	3
MLC...-750	750	816	0,90	17	14	8	8	4
MLC...-900	900	966	1,05	20	17	9	9	4
MLC...-1050	1050	1116	1,20	23	19	10	10	4
MLC...-1200	1200	1266	1,35	26	22	12	12	5
MLC...-1350	1350	1416	1,50	30	24	13	13	5
MLC...-1500	1500	1566	1,65	33	26	14	14	6
MLC...-1650	1650	1716	1,80	36	29	15	15	6
MLC...-1800	1800	1866	1,95	39	31	17	17	7
MLC...-1950	1950	2016	2,10	42	34	18	18	7
MLC...-2100	2100	2166	2,25	45	36	19	19	7
MLC...-2250	2250	2316	2,40	48	39	20	20	8
MLC...-2400	2400	2466	2,55	51	41	22	22	8
MLC...-2550	2550	2616	2,70	55	44	23	23	9
MLC...-2700	2700	2766	2,85	58	46	24	24	9
MLC...-2850	2850	2916	3,00	61	49	25	25	9
MLC...-3000	3000	3066	3,15	64	51	26	26	10

a) H_{PFN} = nominale Schutzfeldhöhe = Länge des gelben Gehäuseteils

b) Gesamthöhe, siehe Bild 14.1



Die angegebenen Ansprechzeiten gelten für die Betriebsarten 1, 2 und 3 (Funktionsgruppe FG2). In der Betriebsart 3 (Funktionsgruppe FG1, DoubleScan) verdoppelt sich der jeweils angegebene Wert! In den Betriebsarten 4 und 6 (MaxiScan) hat die Ansprechzeit immer einen festen Wert: 100 ms!

Tabelle 14.8: Zusätzliche Maße zur Berechnung der effektiv wirksamen Schutzfeldhöhe

R = Auflösung	B	C
14 mm	0 mm	52 mm
20 mm	1,5 mm	48 mm
30 mm	13 mm	49 mm
40 mm	19 mm	43 mm
90 mm	44 mm	18 mm

14.3 Maßzeichnungen Zubehör

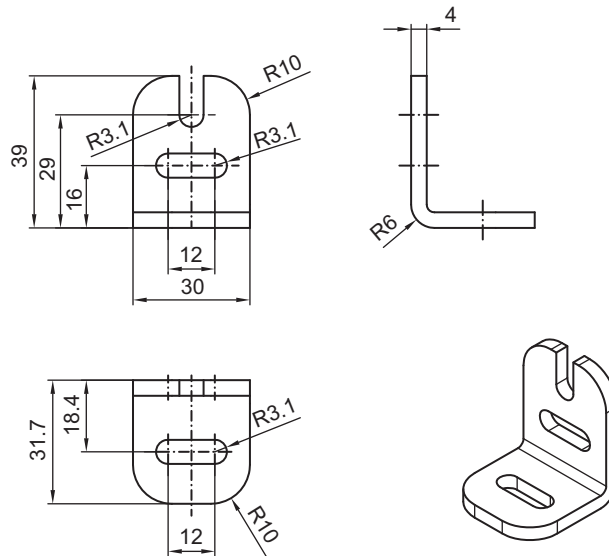


Bild 14.2: Winkelhalterung BT-L

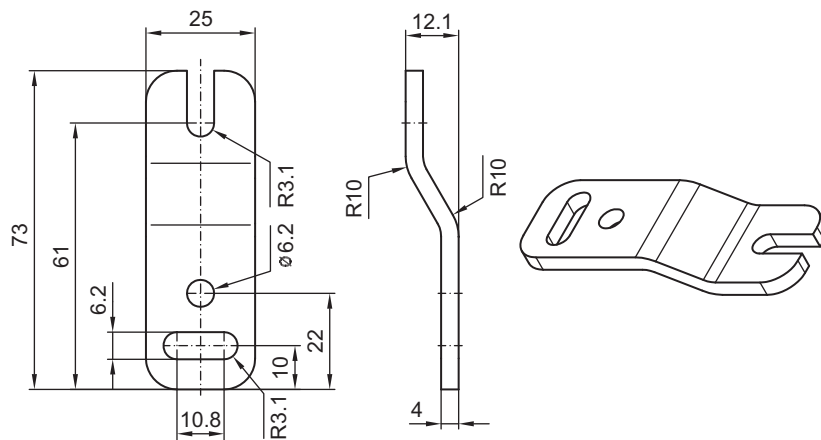


Bild 14.3: Parallelhalterung BT-Z

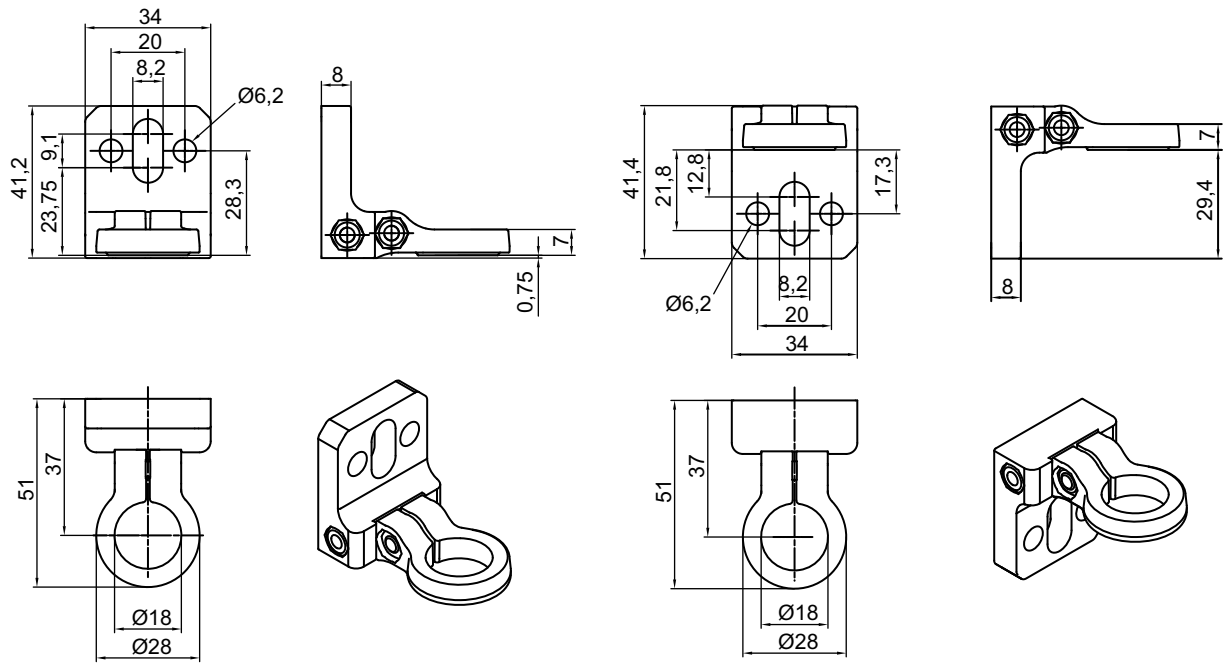


Bild 14.4: Drehhalterung BT-R

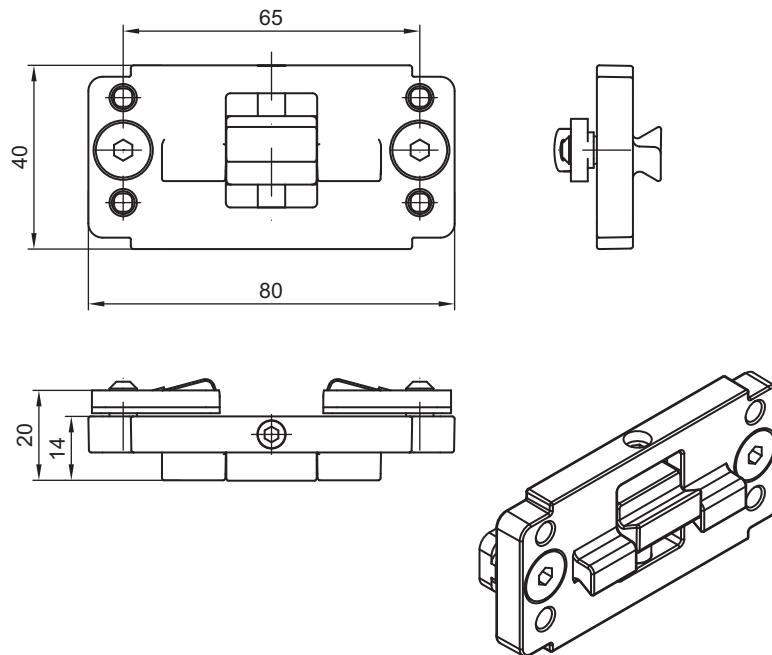


Bild 14.5: Klemmhalterung BT-P40

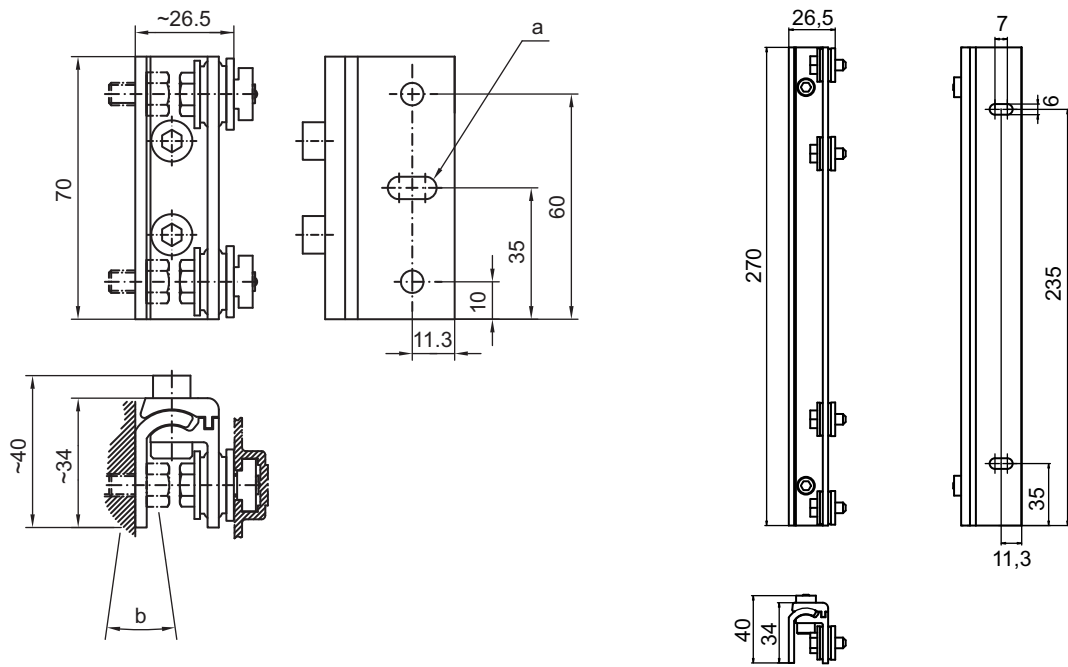


Bild 14.6: Schwenkhalterungen BT-SSD und BT-SSD-270

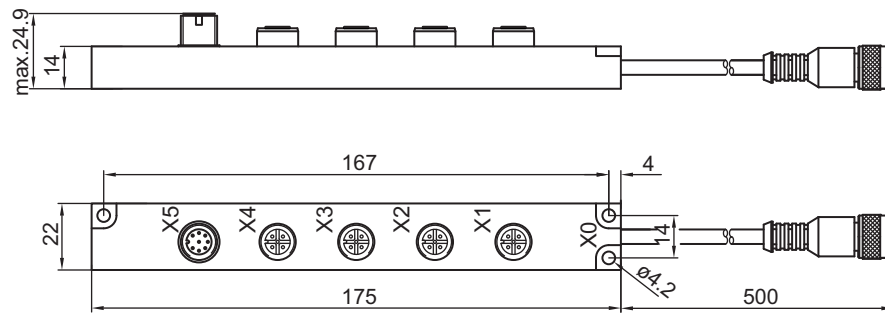


Bild 14.7: Sensor-Anschlussmodul AC-SCM8

15 Bestellhinweise und Zubehör

Nomenklatur

Artikelbezeichnung:

MLCxyy-za-hhhh

Tabelle 15.1: Artikelschlüssel

MLC	Sicherheits-Sensor
x	Serie: 5 für MLC 500
yy	Funktionsklassen: 00: Sender 30: Empfänger Extended - Ausblendung/Muting
z	Geräteart: T: Sender R: Empfänger
a	Auflösung: 14: 14 mm 20: 20 mm 30: 30 mm 40: 40 mm 90: 90 mm
hhhh	Schutzfeldhöhe: 150 ... 3000: von 150 mm bis 3000 mm

Tabelle 15.2: Artikelbezeichnungen, Beispiele

Beispiele zur Artikelbezeichnung	Eigenschaften
MLC500T14-600	Sender, Typ 4, PL e, SIL 3, Auflösung 14 mm, Schutzfeldhöhe 600 mm
MLC500T30-900	Sender, Typ 4, PL e, SIL 3, Auflösung 30 mm, Schutzfeldhöhe 900 mm
MLC530T90-1500	Empfänger Extended, Typ 4, PL e, SIL 3, Auflösung 90 mm, Schutzfeldhöhe 1500 mm

Lieferumfang

- Sender inkl. 2 Nutzensteine, 1 Hinweisblatt
- Empfänger inkl. 2 Nutzensteine, 1 selbstklebendes Hinweisschild „Wichtige Hinweise und Hinweise für Maschinenführer“, 1 Anschluss- und Betriebsanleitung (PDF-Datei auf CD-ROM)

Tabelle 15.3: Artikel-Nummern Sender MLC 500 in Abhängigkeit von Auflösung und Schutzfeldhöhe

Schutzfeldhöhe hhhh [mm]	14 mm MLC500T14- hhhh	20 mm MLC500T20- hhhh	30 mm MLC500T30- hhhh	40 mm MLC500T40- hhhh	90 mm MLC500T90- hhhh
150	68000101	68000201	68000301	68000401	-
225	-	68000202	68000302	68000402	-
300	68000103	68000203	68000303	68000403	-
450	68000104	68000204	68000304	68000404	68000904
600	68000106	68000206	68000306	68000406	68000906

Schutzfeldhöhe hhhh [mm]	14 mm MLC500T14- hhhh	20 mm MLC500T20- hhhh	30 mm MLC500T30- hhhh	40 mm MLC500T40- hhhh	90 mm MLC500T90- hhhh
750	68000107	68000207	68000307	68000407	68000907
900	68000109	68000209	68000309	68000409	68000909
1050	68000110	68000210	68000310	68000410	68000910
1200	68000112	68000212	68000312	68000412	68000912
1350	68000113	68000213	68000313	68000413	68000913
1500	68000115	68000215	68000315	68000415	68000915
1650	68000116	68000216	68000316	68000416	68000916
1800	68000118	68000218	68000318	68000418	68000918
1950	68000119	68000219	68000319	68000419	68000919
2100	68000121	68000221	68000321	68000421	68000921
2250	68000122	68000222	68000322	68000422	68000922
2400	68000124	68000224	68000324	68000424	68000924
2550	68000125	68000225	68000325	68000425	68000925
2700	68000127	68000227	68000327	68000427	68000927
2850	68000128	68000228	68000328	68000428	68000928
3000	68000130	68000230	68000330	68000430	68000930

Tabelle 15.4: Artikel-Nummern Empfänger MLC 530 in Abhängigkeit von Auflösung und Schutzfeldhöhe

Schutzfeldhöhe hhhh [mm]	14 mm MLC530R14- hhhh	20 mm MLC530R20- hhhh	30 mm MLC530R30- hhhh	40 mm MLC530R40- hhhh	90 mm MLC530R90- hhhh
150	68003101	68003201	68003301	68003401	-
225	-	68003202	68003302	68003402	-
300	68003103	68003203	68003303	68003403	-
450	68003104	68003204	68003304	68003404	68003904
600	68003106	68003206	68003306	68003406	68003906
750	68003107	68003207	68003307	68003407	68003907
900	68003109	68003209	68003309	68003409	68003909
1050	68003110	68003210	68003310	68003410	68003910
1200	68003112	68003212	68003312	68003412	68003912
1350	68003113	68003213	68003313	68003413	68003913
1500	68003115	68003215	68003315	68003415	68003915
1650	68003116	68003216	68003316	68003416	68003916

Schutzfeldhöhe hhhh [mm]	14 mm MLC530R14-hhhh	20 mm MLC530R20-hhhh	30 mm MLC530R30-hhhh	40 mm MLC530R40-hhhh	90 mm MLC530R90-hhhh
1800	68003118	68003218	68003318	68003418	68003918
1950	68003119	68003219	68003319	68003419	68003919
2100	68003121	68003221	68003321	68003421	68003921
2250	68003122	68003222	68003322	68003422	68003922
2400	68003124	68003224	68003324	68003424	68003924
2550	68003125	68003225	68003325	68003425	68003925
2700	68003127	68003227	68003327	68003427	68003927
2850	68003128	68003228	68003328	68003428	68003928
3000	68003130	68003230	68003330	68003430	68003930

Tabelle 15.5: Zubehör

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
Anschlussleitungen für Sender MLC 500, geschirmt		
678055	CB-M12-5000E-5GF	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 5 m
678056	CB-M12-10000E-5GF	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
Anschlussleitungen für Empfänger MLC 530, geschirmt		
678060	CB-M12-5000E-8GF	Anschlussleitung, 8-polig, Länge 5 m
678061	CB-M12-10000E-8GF	Anschlussleitung, 8-polig, Länge 10 m
678062	CB-M12-15000E-8GF	Anschlussleitung, 8-polig, Länge 15 m
678063	CB-M12-25000E-8GF	Anschlussleitung, 8-polig, Länge 25 m
Konfektionierbare Steckverbinder für Sender MLC 500		
429175	CB-M12-5GF	Leitungsdose, 5-polig, Metallgehäuse, Schirm auf Gehäuse
Konfektionierbare Steckverbinder für Empfänger MLC 530		
429178	CB-M12-8GF	Leitungsdose, 8-polig, Metallgehäuse, Schirm auf Gehäuse
Sensor-Module		
520038	AC-SCM8	Sensor-Modul für Steuer-, Anzeige- und Bedienelemente mit 4 Buchsen M12x5 und Stecker M12x8
520039	AC-SCM8-BT	Sensor-Modul für Steuer-, Anzeige- und Bedienelemente inkl. Halblech und Befestigungsteilen
Sensor-Verbindungsleitungen, 3-adrig, PUR, ungeschirmt, Buchse und Stecker		

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
548050	CB-M12-1500X-3GF/WM	Leitung gekreuzt: Buchse gerade Pin 2 → Stecker gewinkelt Pin 4, Länge 1,5 m
548051	CB-M12-1500X-3GF/GM	Leitung gekreuzt: Buchse gerade Pin 2 → Stecker gerade Pin 4, Länge 1,5 m
150680	CB-M12-1500-3GF/GM	Buchse gerade, Stecker gerade, Länge 1,5 m
150681	CB-M12-1500-3GF/WM	Buchse gerade, Stecker gewinkelt, Länge 1,5 m
150682	CB-M12-5000-3GF/GM	Buchse gerade, Stecker gerade, Länge, 5 m
150683	CB-M12-5000-3GF/WM	Buchse gerade, Stecker gewinkelt, Länge 5 m
150684	CB-M12-15000-3GF/GM	Buchse gerade, Stecker gerade, Länge 15 m
150685	CB-M12-15000-3GF/WM	Buchse gerade, Stecker gewinkelt, Länge 15 m
Befestigungstechnik		
429056	BT-2L	L-Haltewinkel, 2 Stück
429057	BT-2Z	Z-Halterung, 2 Stück
429046	BT-2R1	Drehhalterung 360°, 2 Stück inkl. 1 Stück MLC-Zylinder
424417	BT-2P40	Klemmhalterung für Nutbefestigung, 2 Stück
429058	BT-2SSD	Drehhalterung mit Schwingungsdämpfung, ± 8°, 70 mm lang, 2 Stück
429059	BT-4SSD	Drehhalterung mit Schwingungsdämpfung ± 8°, 70 mm lang, 4 Stück
429049	BT-2SSD-270	Drehhalterung mit Schwingungsdämpfung, ± 8°, 270 mm lang, 2 Stück
425740	BT-10NC60	Nutenstein mit M6-Gewinde, 10 Stück
425741	BT-10NC64	Nutenstein mit M6- und M4- Gewinde, 10 Stück
425742	BT-10NC65	Nutenstein mit M6- und M5- Gewinde, 10 Stück
Gerätesäulen		
549855	UDC-900-S2	Gerätesäule, U-förmig, Profilhöhe 900 mm
549856	UDC-1000-S2	Gerätesäule, U-förmig, Profilhöhe 1000 mm
549852	UDC-1300-S2	Gerätesäule, U-förmig, Profilhöhe 1300 mm
549853	UDC-1600-S2	Gerätesäule, U-förmig, Profilhöhe 1600 mm
549854	UDC-1900-S2	Gerätesäule, U-förmig, Profilhöhe 1900 mm
549857	UDC-2500-S2	Gerätesäule, U-förmig, Profilhöhe 2500 mm
Umlenkspiegelsäulen		
549780	UMC-1000-S2	Umlenkspiegelsäule durchgehend 1000 mm
549781	UMC-1300-S2	Umlenkspiegelsäule durchgehend 1300 mm
549782	UMC-1600-S2	Umlenkspiegelsäule durchgehend 1600 mm

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
549783	UMC-1900-S2	Umlenkspiegelsäule durchgehend 1900 mm
Umlenkspiegel		
529601	UM60-150	Umlenkspiegel, Spiegellänge 210 mm
529603	UM60-300	Umlenkspiegel, Spiegellänge 360 mm
529604	UM60-450	Umlenkspiegel, Spiegellänge 510 mm
529606	UM60-600	Umlenkspiegel, Spiegellänge 660 mm
529607	UM60-750	Umlenkspiegel, Spiegellänge 810 mm
529609	UM60-900	Umlenkspiegel, Spiegellänge 960 mm
529610	UM60-1050	Umlenkspiegel, Spiegellänge 1110 mm
529612	UM60-1200	Umlenkspiegel, Spiegellänge 1260 mm
529613	UM60-1350	Umlenkspiegel, Spiegellänge 1410 mm
529615	UM60-1500	Umlenkspiegel, Spiegellänge 1560 mm
529616	UM60-1650	Umlenkspiegel, Spiegellänge 1710 mm
529618	UM60-1800	Umlenkspiegel, Spiegellänge 1860 mm
430105	BT-2UM60	Halterung für UM60, 2 Stück
Schutzscheiben		
347070	MLC-PS150	Schutzscheibe, Länge 148 mm
347071	MLC-PS225	Schutzscheibe, Länge 223 mm
347072	MLC-PS300	Schutzscheibe, Länge 298 mm
347073	MLC-PS450	Schutzscheibe, Länge 448 mm
347074	MLC-PS600	Schutzscheibe, Länge 598 mm
347075	MLC-PS750	Schutzscheibe, Länge 748 mm
347076	MLC-PS900	Schutzscheibe, Länge 898 mm
347077	MLC-PS1050	Schutzscheibe, Länge 1048 mm
347078	MLC-PS1200	Schutzscheibe, Länge 1198 mm
347079	MLC-PS1350	Schutzscheibe, Länge 1348 mm
347080	MLC-PS1500	Schutzscheibe, Länge 1498 mm
347081	MLC-PS1650	Schutzscheibe, Länge 1648 mm
347082	MLC-PS1800	Schutzscheibe, Länge 1798 mm
429038	MLC-2PSF	Befestigungsteil für MLC Schutzscheibe, 2 Stück
429039	MLC-3PSF	Befestigungsteil für MLC Schutzscheibe, 3 Stück
Muting-Leuchtmelder		
548000	MS851	Muting-Leuchtmelder mit Glühlampe
660600	MS70/2	Muting-Doppelleuchtmelder mit Glühlampe

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
660611	MS70/LED-M12-2000-4GM	LED-Muting-Leuchtmelder mit Anschlussleitung 2 m
Laserausrichthilfen		
560020	LA-78U	Externe Laserausrichthilfe
520004	LA-78UDC	Externe Laserausrichthilfe für Fixierung in Gerätesäule
Prüfstäbe		
349945	AC-TR14/30	Prüfstab 14/30 mm
349939	AC-TR20/40	Prüfstab 20/40 mm

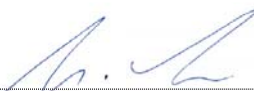
16 EG-Konformitätserklärung



the **sensor** people

EG-KONFORMITÄTS- ERKLÄRUNG (ORIGINAL)	EC DECLARATION OF CONFORMITY (ORIGINAL)	DECLARATION CE DE CONFORMITE (ORIGINAL)
Der Hersteller	The Manufacturer	Le constructeur
	Leuze electronic GmbH + Co. KG In der Braike 1, PO Box 1111 73277 Owen, Germany	
erklärt, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte den einschlägigen Anforderungen der genannten EG-Richtlinien und Normen entsprechen.	declares that the following listed products fulfil the relevant provisions of the mentioned EC Directives and standards.	déclare que les produits identifiés suivants sont conformes aux directives CE et normes mentionnées.
Produktbeschreibung:	Description of product:	Description de produit:
Sicherheits- Lichtvorhang, Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung, Sicherheitsbauteil nach 2006/42/EG Anhang IV MLC 300, MLC 500 Seriennummer siehe Typschild	Safety Light Curtain, Active opto-electronic protective device, safety component in acc. with 2006/42/EC annex IV MLC 300, MLC 500 Serial no. see name plates	Barrière immatérielle de sécurité, Équipement de protection électro- sensible, Élément de sécurité selon 2006/42/CE annexe IV MLC 300, MLC 500 N° série voir plaques signalétiques
Angewandte EG-Richtlinie(n):	Applied EC Directive(s):	Directive(s) CE appliquées:
2006/42/EG 2004/108/EG	2006/42/EC 2004/108/EC	2006/42/CE 2004/108/CE
Angewandte Normen:	Applied standards:	Normes appliquées:
EN 61496-1:2009; IEC 61496-2:2006; EN 55011/A2:2007; EN 50178:1997;	EN ISO 13849-1: 2008 (Kat. 4, Ple)	
Benannte Stelle:	Notified Body:	Organisme notifié:
	TÜV-SÜD PRODUCT SERVICE GmbH Zertifizierungsstelle Ridlerstraße 65 D-80339 München	
Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:	Authorized person to compile the technical file:	Personne autorisée à constituer le dossier technique:
	André Thieme; Leuze electronic GmbH + Co. KG Liebigstr. 4; 82256 Fuerstenfeldbruck; Germany	

Owen, 13.08.2013
Datum / Date / Date


Ulrich Balbach, Geschäftsführer / Director / Directeur

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen
Telefon +49 (0) 7021 578
Telefax +49 (0) 7021 57899
info@leuze.de
www.leuze.com

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 23071
Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsführung GmbH,
Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230550
Geschäftsführer: Ulrich Balbach/Dr. Matthias Kirchherr
USt-IdNr. DE 145912521 Zollnummer 2554232
Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen
Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply

Nr. 609473-2013/08

