

Original-Betriebsanleitung

MLC 520S Sicherheits-Lichtvorhänge



© 2026

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

www.leuze.com

info@leuze.com

1	Zu diesem Dokument.....	5
1.1	Verwendete Darstellungsmittel	5
1.2	Checklisten	6
2	Sicherheit.....	7
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung	7
2.1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.1.2	Vorhersehbare Fehlanwendung	8
2.2	Notwendige Befähigungen	8
2.3	Verantwortung für die Sicherheit.....	9
2.4	Haftungsausschluss.....	9
3	Gerätebeschreibung	10
3.1	Geräteübersicht der MLC Familie	10
3.2	Anschlusstechnik	10
3.3	Kaskadierung	11
3.4	Anzeigeelemente	11
3.4.1	Betriebsanzeigen am Sender/Empfänger MLC 520S	11
4	Funktionen.....	14
4.1	Anlauf-/Wiederanlaufsperr RES	14
4.2	Schützkontrolle EDM	15
5	Applikationen	16
5.1	Gefahrstellensicherung	16
6	Montage	17
6.1	Anordnung von Sender und Empfänger	17
6.1.1	Berechnung des Sicherheitsabstands S	17
6.1.2	Berechnung des Sicherheitsabstands bei orthogonal zur Annäherungsrichtung wirkenden Schutzfeldern.....	18
6.1.3	Mindestabstand zu reflektierenden Flächen.....	21
6.1.4	Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung benachbarter Geräte.....	22
6.2	Sicherheits-Sensor montieren.....	23
6.2.1	Geeignete Montagestellen.....	23
6.2.2	Befestigung mit O-Montagebügeln.....	24
6.2.3	Befestigung mit C-Montagebügeln	25
6.2.4	Befestigung mit L-Montagebügeln.....	27
6.2.5	Befestigung mit L- und C-Montagebügeln	29
6.3	Zubehör montieren.....	30
6.3.1	Umlenkspiegel für mehrseitige Absicherungen	30
6.3.2	Montage Kaskadierung.....	31
7	Elektrischer Anschluss	34
7.1	Steckerbelegung Sender und Empfänger	35
7.1.1	Sender MLC 520S.....	35
7.1.2	Empfänger MLC 520S	36
8	In Betrieb nehmen.....	37
8.1	Einschalten	37
8.2	Sensor ausrichten	37
8.3	Mindestabstand für das Cascade-System	39
8.4	Wahl des RESTART-Modus und Betriebs	40
8.5	Anlauf-/Wiederanlaufsperr entriegeln	41

9	Prüfen.....	42
9.1	Vor der Inbetriebnahme und nach Modifikation	42
9.1.1	Checkliste für Integrator – Vor der Inbetriebnahme und nach Modifikationen	42
9.2	Regelmäßig durch befähigte Personen	44
9.3	Regelmäßig durch Bediener	44
9.3.1	Checkliste – Regelmäßig durch Bediener	45
10	Pflegen	46
11	Fehler beheben	47
11.1	Was tun im Fehlerfall?	47
11.2	Betriebsanzeige der Leuchtdioden	48
12	Entsorgen	51
13	Service und Support.....	52
14	Technische Daten	53
14.1	Allgemeine Daten.....	53
14.2	Maße, Gewichte, Ansprechzeiten	55
14.3	Maßzeichnungen Zubehör	57
15	Bestellhinweise und Zubehör	60
16	Konformitätserklärung	63

1 Zu diesem Dokument

1.1 Verwendete Darstellungsmittel

Tabelle 1.1: Warnsymbole und Signalwörter

	Symbol bei Gefahren für Personen
	Symbol bei möglichen Sachschäden
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.
	Symbol für Handlungsergebnisse Texte mit diesem Symbol beschreiben das Ergebnis der vorangehenden Handlung.

Tabelle 1.3: Begriffe und Abkürzungen

Ansprechzeit	Die Ansprechzeit der Schutzeinrichtung ist die maximale Zeit zwischen dem Auftreten des Ereignisses, das zum Ansprechen des Sicherheits-Sensors führt, und der Bereitstellung des Abschaltsignals an der Schnittstelle der Schutzeinrichtung (z. B. AUS-Zustand des OSSD-Paars).
AOPD	Aktive optoelektronische Schutzeinrichtung (A ctive O ptoelectronic P rotective D evice)
BWS	B erührungslos w irkende S chutzeinrichtung
EDM	Schützkontrolle (E xternal D evice M onitoring)
LED	Leuchtdiode, Anzeigeelement in Sender und Empfänger
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)

OSSD	Sicherheits-Schaltausgang (O utput S ignal S witching D evice)
PFH _d	Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (P robability of dangerous F ailure per H our)
PL	P erformance L evel
RES	Anlauf-/Wiederaanlaufsperr (Start/ RE start interlock)
Scan	Ein Abtastzyklus des Schutzfelds vom ersten bis zum letzten Strahl
Sicherheits-Sensor	System bestehend aus Sender und Empfänger
SIL	S afety I ntegrity L evel
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 "Prüfen") gelten als Referenz für den Maschinenhersteller oder Ausrüster. Sie ersetzen weder die Prüfung der gesamten Maschine oder Anlage vor der ersten Inbetriebnahme noch deren regelmäßige Prüfungen durch Personen mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2 "Notwendige Befähigungen"). Die Checklisten enthalten Mindestprüfanforderungen. Abhängig von der Applikation können weitere Prüfungen erforderlich sein.

2 Sicherheit

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

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

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

- Richtlinie 2006/42/EG
- Richtlinie 2014/35/EU
- Richtlinie 2014/30/EU
- Richtlinie 89/655/EWG mit Ergänzung 95/63 EG
- OSHA 1910 Subpart O
- Sicherheitsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln
- Betriebssicherheitsverordnung und Arbeitsschutzgesetz
- Produktsicherheitsgesetz (ProdSG und 9. ProdSV)

HINWEIS



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

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung



WARNUNG



Schwere Verletzungen durch laufende Maschine!

- ↳ Stellen Sie sicher, dass der Sicherheits-Sensor korrekt angeschlossen ist und die Schutzfunktion der Schutzeinrichtung gewährleistet ist.
- ↳ Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Anlage sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

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 dazu befähigten Person an der Maschine montiert, angeschlossen, in Betrieb genommen und geprüft wurde (siehe Kapitel 2.2 "Notwendige Befähigungen"). Die Geräte sind ausschließlich für den Betrieb in Innenräumen ausgelegt.
- Bei der Auswahl des Sicherheits-Sensors ist zu beachten, dass seine sicherheitstechnische Leistungsfähigkeit größer oder gleich dem in der Risikobeurteilung ermittelten erforderlichen Performance Level PL_r ist (siehe Kapitel 14.1 "Allgemeine Daten").
- Der Sicherheits-Sensor dient dem Schutz von Personen oder Körperteilen an Gefahrstellen, Gefahrbereichen 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 oder ein geeigneter Hintertretschutz in der Sicherheitskette unerlässlich.
- Zulässige maximale Annäherungsgeschwindigkeiten (siehe ISO 13855):
 - 1,6 m/s bei Zugangssicherungen
 - 2,0 m/s bei Absicherungen von Gefahrstellen

- 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 unsachgemäße Reparatur der Schutzeinrichtung kann zum Verlust der Schutzfunktion führen. Führen Sie keine Reparaturarbeiten an den Gerätekomponten durch.
- Die korrekte Einbindung und Anbringung des Sicherheits-Sensors muss regelmäßig durch dazu befähigte Personen geprüft werden (siehe Kapitel 2.2 "Notwendige Befähigungen").

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 Notwendige Befähigungen

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

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

Tätigkeitsspezifische Mindestanforderungen für befähigte Personen:

Projektierung und Konfiguration

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

Fachkenntnisse in der Programmierung sicherheitsgerichteter Steuerungen SRASW nach ISO 13849-1.

Montage

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

Elektro-Installation

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

Bedienung und Wartung

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

Instandhaltung

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

Inbetriebnahme und Prüfung

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

2.3 Verantwortung für die Sicherheit

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

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

Der Hersteller der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

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

Der Betreiber der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

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

2.4 Haftungsausschluss

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

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

3 Gerätebeschreibung

Die Sicherheits-Sensoren der Serie MLC 500 sind aktive optoelektronische Schutzeinrichtungen. Sie entsprechen folgenden Normen und Standards:

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

Der Sicherheits-Sensor besteht aus einem Sender und einem Empfänger (siehe Kapitel 3.1 "Geräteübersicht der MLC Familie"). Er ist geschützt gegen Überspannung und Überstrom gemäß IEC 60204-1 (Schutzklasse 3). Der Sicherheits-Sensor wird von Umgebungslicht (z. B. Schweißfunken, Warnlichter) nicht gefahrbringend beeinflusst.

3.1 Geräteübersicht der MLC Familie

Die Serie besteht aus Sender und zugehörigem Empfänger. Zur Übersicht der charakteristischen Merkmale siehe nachfolgende Tabelle.

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

	Sender	Empfänger
	MLC 520S	MLC 520S
OSSDs (2x)		■
LED-Anzeige	■	■
Automatischer Anlauf/Wiederanlauf		■
RES	■	
EDM		■

Schutzfeld-Eigenschaften

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

Gerätesynchronisation

Die Synchronisation von Empfänger und Sender zum Aufbau eines funktionierenden Schutzfelds erfolgt optisch, d. h. kabellos, über einen speziell kodierten Synchronisationsstrahl. Der Synchronisationsstrahl ist der Strahl, der dem Leitungsanschluss am nächsten liegt. Ein Zyklus (d. h. ein Durchlauf vom ersten bis zum letzten Strahl) wird als Scan bezeichnet.

3.2 Anschlusstechnik

Sender und Empfänger verfügen über Leitungen mit M12-Rundsteckern als Schnittstelle zur Maschinensteuerung mit folgender Anzahl Pins:

Gerätevariante	Geräteart	Gerätestecker
MLC 520S	Sender/Empfänger	5-polig

3.3 Kaskadierung

Um verkettete Schutzfelder zu realisieren, können durch Kaskadierung bis zu drei MLC Sicherheits-Lichtvorhänge hintereinander geschaltet werden.

Dadurch lassen sich benachbarte Schutzfelder, z. B. für Hintertretschutz ohne zusätzlichen Steuerungs- und Anschlussaufwand realisieren. Das Master-System übernimmt dabei alle Prozessoraufgaben, die Anzeigen und die empfängerseitigen Schnittstellen zur Maschine und den Befehlsgeräten.

Es können Geräte mit unterschiedlichen Auflösungen kombiniert werden.

Für die Verbindung in Kaskade-Systemen sind als Zubehör Kaskade-Anschlussleitungen verfügbar.

Mit Montagebügeln kann eine feste Verbindung in L- bzw. U-Form hergestellt werden (siehe Kapitel 15 "Bestellhinweise und Zubehör").

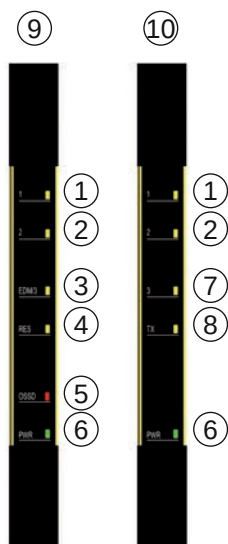
Montagehinweise siehe Kapitel 6.3.2 "Montage Kaskadierung".

3.4 Anzeigeelemente

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

3.4.1 Betriebsanzeigen am Sender/Empfänger MLC 520S

Am Sender und am Empfänger befinden sich je sechs Leuchtdioden zur Anzeige des Betriebszustands:



- 1 LED1
- 2 LED2
- 3 LED EDM/3
- 4 LED RES
- 5 LED OSSD
- 6 LED PWR
- 7 LED3
- 8 LED TX
- 9 Sender
- 10 Empfänger

Bild 3.1: Anzeigen am Sender/Empfänger MLC 520S

Tabelle 3.2: Bedeutung der Leuchtdioden am Sender

Betriebsart	LED-Anzeige	Beschreibung
NORMALER BETRIEB		Normaler Betrieb
LOCKOUT-FEHLER		Interner Fehler
		Optischer-Scan-Fehler
		Kaskade-Kommunikationsfehler
		Rücksetzungsfehler

Tabelle 3.3: Bedeutung der Leuchtdioden am Empfänger

Betriebsart	LED-Anzeige	Beschreibung
AUSRICHTUNG		Ausrichtungsanzeige
NORMALER BETRIEB		Normaler Betrieb – manuelle Rücksetzung
NORMALER BETRIEB		Normaler Betrieb
		Sicherheitsstatus
		Funktion EDM freigeschaltet

Betriebsart	LED-Anzeige	Beschreibung
LOCKOUT-FEHLER		Interner Fehler
		Fehler der optischen Abtastung
		EDM-Fehler
		Kaskade-Kommunikationsfehler
		Fehler der Restart-Funktion
		Fehler der Sicherheits-Schaltgänge
		Versorgungsfehler

4 Funktionen

Eine Übersicht über Merkmale und Funktionen des Sicherheits-Sensors finden Sie im Kapitel "Gerätebeschreibung" (siehe Kapitel 3.1 "Geräteübersicht der MLC Familie").

Übersicht über Funktionen

- Anlauf-/Wiederanlaufsperr (RES)
- EDM

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.

HINWEIS	
	Für Zugangssicherungen ist die Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion obligatorisch. Der Betrieb der Schutteinrichtung ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperr ist nur in wenigen Ausnahmefällen und unter bestimmten Bedingungen nach ISO 12100 zugelassen.
 WARNUNG	
	Schwere Verletzungen durch deaktivierte Anlauf-/Wiederanlaufsperr! ↳ Realisieren Sie die Anlauf-/Wiederanlaufsperr maschinenseitig oder in einer Sicherheits-Folgeschaltung.

Anlauf-/Wiederanlaufsperr verwenden

- ↳ Schalten Sie den Empfänger MLC 520S entsprechend der gewünschten Funktion (siehe Kapitel 7 "Elektrischer Anschluss").

Die Funktion Anlauf-/Wiederanlaufsperr wird durch Beschaltung aktiviert oder deaktiviert

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

- ↳ Drücken Sie die Rücksetz-Taste (Drücken/Loslassen im Zeitraum 0,15 s bis 4 s)

HINWEIS	
	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 entsprechend IEC 62046 Personen befinden.
 GEFAHR	
	Lebensgefahr durch unbeabsichtigten Anlauf-/Wiederanlauf! ↳ Stellen Sie sicher, dass die Rücksetz-Taste für das Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperr vom Gefahrenbereich 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

HINWEIS



Die Schützkontrolle der Sicherheits-Sensoren MLC 520S lässt sich durch entsprechende Beschaltung aktivieren (siehe Kapitel 7 "Elektrischer Anschluss")!

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

Realisieren Sie die Schützkontroll-Funktion:

- durch entsprechende Beschaltung der Sicherheits-Sensoren MLC 520S (siehe Kapitel 7 "Elektrischer Anschluss").
- durch die externe Schützkontrolle des nachgeschalteten Sicherheits-Schaltgeräts, (z. B. Serie MSI von Leuze)
- oder durch die Schützkontrolle der nachgeschalteten Sicherheits-SPS (optional, eingebunden über einen Sicherheitsbus)

Ist die Schützkontrolle aktiviert (siehe Kapitel 7 "Elektrischer Anschluss"), wirkt sie dynamisch, d. h. zusätzlich zur Überprüfung des geschlossenen Rückführkreises vor jedem Einschalten der OSSDs wird überprüft, ob nach der Freigabe der Rückführkreis innerhalb von 350 ms geöffnet hat, und nach dem Abschalten der OSSDs innerhalb von 350 ms wieder geschlossen ist. Ist das nicht der Fall, nehmen die OSSDs nach kurzzeitigem Einschalten den AUS-Zustand wieder an. Eine Störmeldung wird angezeigt (siehe Kapitel 11 "Fehler beheben"). Der Empfänger geht in den Störungs-Verriegelungszustand, aus dem er nur durch Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung zum Normalbetrieb zurückkehren kann.

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").

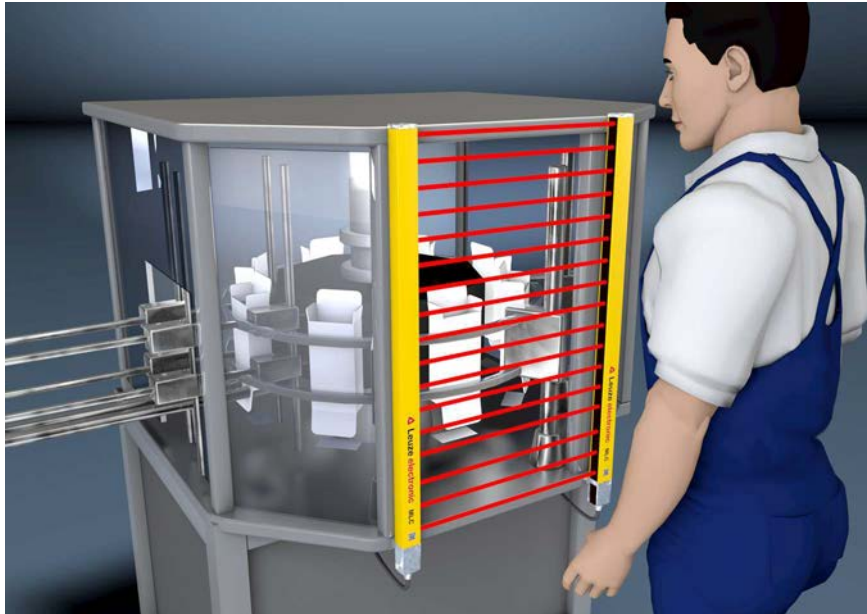


Bild 5.1: Gefahrstellensicherungen schützen beim Eingriff in den Gefahrenbereich, z. B. bei einem Kartonierer oder an Abfüllanlagen



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

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 sachgerecht montiert ist. ↳ Lassen Sie den Sicherheits-Sensor nur von Personen mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2 "Notwendige Befähigungen") montieren. ↳ Halten Sie notwendige Sicherheitsabstände ein (siehe Kapitel 6.1.1 "Berechnung des Sicherheitsabstands S"). ↳ 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 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 "Technische Daten"), Pflege (siehe Kapitel 10 "Pflegen"). ↳ 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:

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

HINWEIS	
	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

Allgemeine Formel zur Berechnung des Sicherheitsabstands S einer optoelektronischen Schutzeinrichtung gemäß 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

HINWEIS

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

6.1.2 Berechnung des Sicherheitsabstands bei orthogonal zur Annäherungsrichtung wirkenden Schutzfeldern

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 der nachfolgenden Tabelle „Hinüberreichen über das senkrechte Schutzfeld einer berührungslos wirkenden Schutteinrichtung (Auszug aus ISO 13855)“

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

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

Berechnung des Sicherheitsabstands S_{RT} bei Gefahrstellensicherung

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

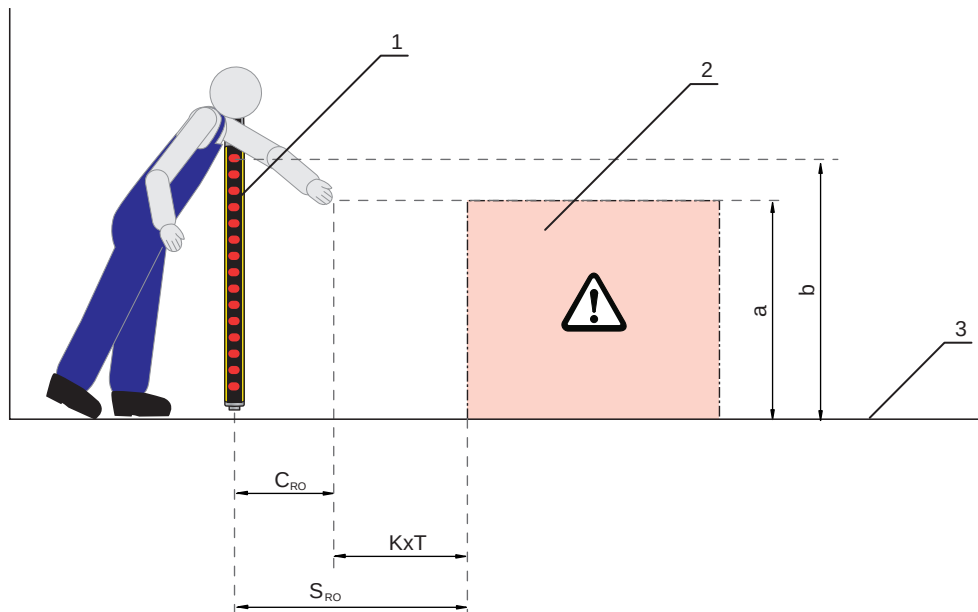
S_{RT}	[mm]	=	Sicherheitsabstand
K	[mm/s]	=	Annäherungsgeschwindigkeit für Gefahrstellensicherungen mit Annäherungsreaktion und Annäherungsrichtung normal zum Schutzfeld (Auflösung 14 bis 40 mm): 2000 mm/s bzw. 1600 mm/s, wenn $S_{RT} > 500$ mm
T	[s]	=	Gesamtzeit der Verzögerung, Summe aus ($t_a + t_i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

Berechnung des Sicherheitsabstands S_{RO} gemäß 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 Schutteinrichtung
t_i	[s]	=	Ansprechzeit des Sicherheits-Schaltgeräts
t_m	[s]	=	Nachlaufzeit der Maschine
C_{RO}	[mm]	=	Zusätzlicher Abstand, in dem sich ein Körperteil zur Schutteinrichtung bewegen kann, bevor die Schutteinrichtung auslöst: Wert (siehe nachfolgende Tabelle „Hinüberreichen über das senkrechte Schutzfeld einer berührungslos wirkenden Schutteinrichtung (Auszug aus ISO 13855)“).



- 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 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 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 ISO 13855 (siehe Kapitel 6.1.1 "Berechnung des Sicherheitsabstands S ").
- ⇒ Der jeweils größere der beiden Werte S_{RT} bzw. S_{RO} ist zu verwenden.

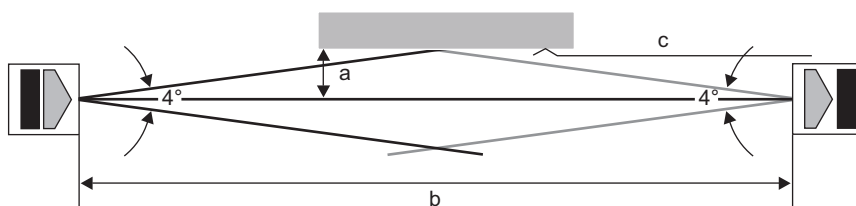
6.1.3 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen

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 nachfolgendes Bild).
- ↳ Stellen Sie sicher, dass alle reflektierenden Flächen den notwendigen Mindestabstand entsprechend IEC 61496-2 zum Schutzfeld haben (siehe nachfolgendes Diagramm „Mindestabstand zu reflektierenden Flächen in Abhängigkeit von der Schutzfeldbreite“).
- ↳ 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

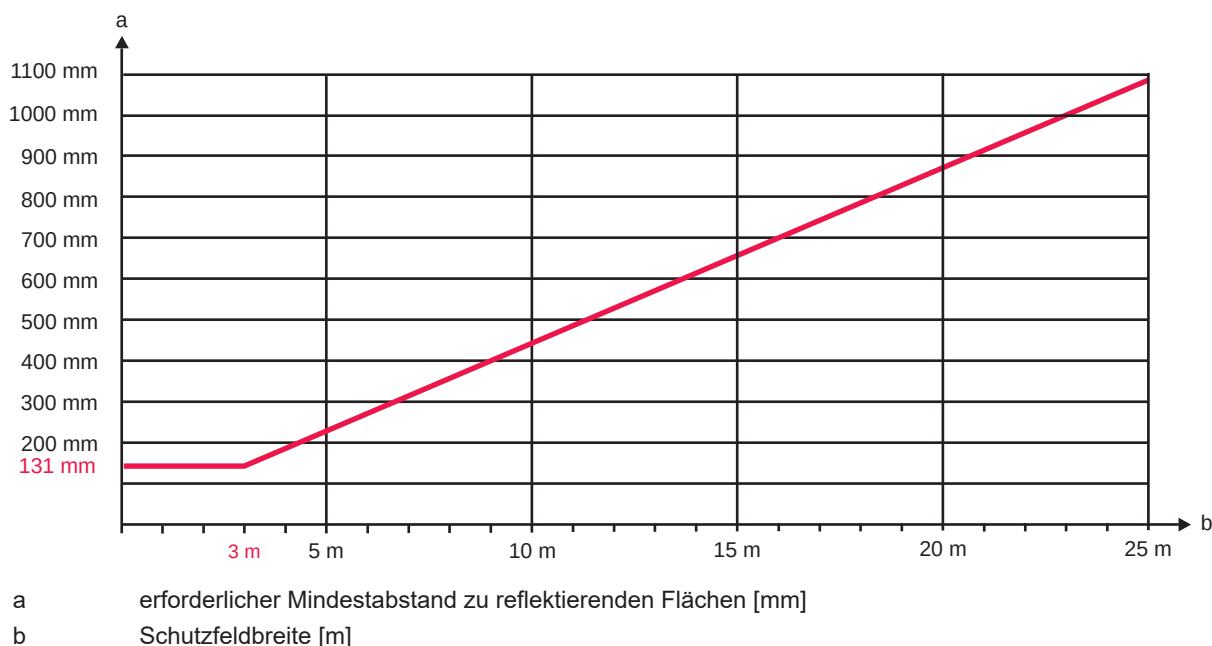


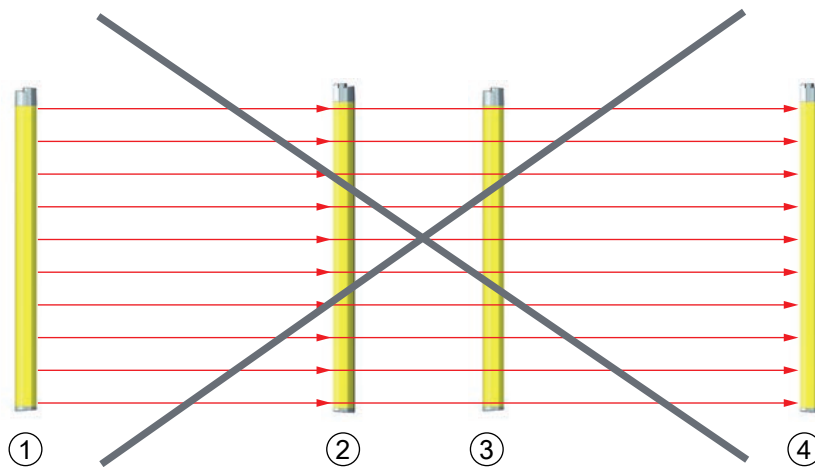
Bild 6.3: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen in Abhängigkeit von der Schutzfeldbreite

Tabelle 6.2: Formel zur Berechnung des Mindestabstands zu reflektierenden Flächen

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

6.1.4 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.



- 1 Sender 1
- 2 Empfänger 1
- 3 Sender 2
- 4 Empfänger 2

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

HINWEIS



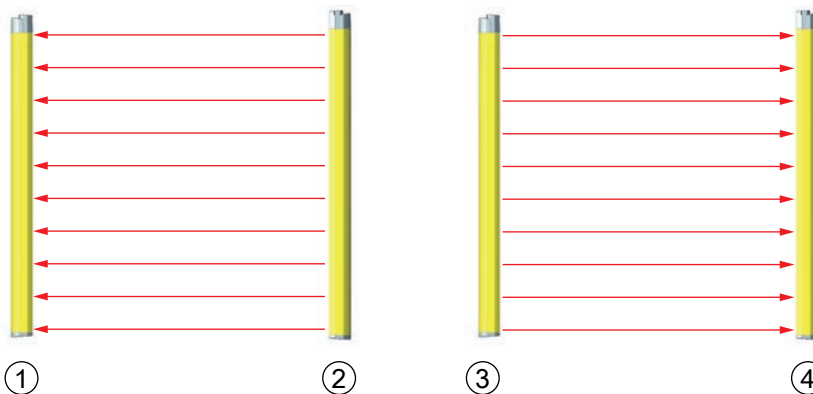
Mögliche Beeinträchtigung der Verfügbarkeit durch räumlich nahe beieinander montierte Systeme!

Der Sender des einen Systems kann den Empfänger des anderen Systems beeinflussen.

↳ Verhindern Sie optisches Übersprechen benachbarter Geräte.

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

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



- 1 Empfänger 1
- 2 Sender 1
- 3 Sender 2
- 4 Empfänger 2

Bild 6.5: Gegenläufige Montage

6.2 Sicherheits-Sensor montieren

Gehen Sie wie folgt vor:

- Halten Sie geeignetes Werkzeug bereit und montieren Sie den Sicherheits-Sensor unter Beachtung der Hinweise zu den Montagestellen (siehe Kapitel 6.2.1 "Geeignete Montagestellen").
- 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 "Elektrischer Anschluss"), in Betrieb nehmen und ausrichten (siehe Kapitel 8 "In Betrieb nehmen") sowie prüfen (siehe Kapitel 9.1 "Vor der Inbetriebnahme und nach Modifikation").

6.2.1 Geeignete Montagestellen

Einsatzgebiet: Montage

Prüfer: Monteur des Sicherheits-Sensors

Tabelle 6.3: Checkliste für die Montagevorbereitung

Prüfen Sie:	ja	nein
Entspricht die Schutzfeldhöhe und -bemaßung den Anforderungen der ISO 13855?		
Ist der Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle eingehalten (siehe Kapitel 6.1.1 "Berechnung des Sicherheitsabstands S")?		
Ist der Mindestabstand zu reflektierenden Flächen eingehalten (siehe Kapitel 6.1.3 "Mindestabstand zu reflektierenden Flächen")?		
Ist es ausgeschlossen, dass sich nebeneinander montierte Sicherheits-Sensoren gegenseitig beeinflussen (siehe Kapitel 6.1.4 "Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung benachbarter Geräte")?		
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 ISO 13855 eingehalten?		
Ist ein Hintertreten der Schutteinrichtung 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?		

HINWEIS



Wenn Sie einen der Punkte der o. a. Checkliste mit **nein** beantworten, muss die Montagestelle geändert werden.

6.2.2 Befestigung mit O-Montagebügeln



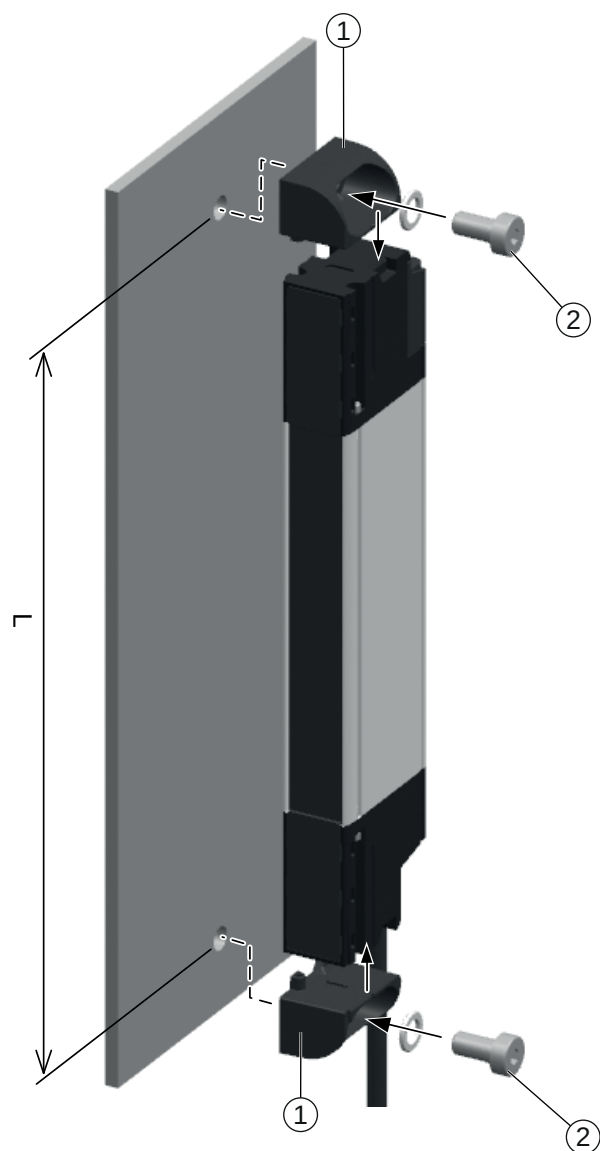
↳ Setzen Sie in den Halter zwei Bohrungen mit einem Achsabstand von $L\varnothing$ gemäß Tabelle.

Modell	$L\varnothing$ [mm]
150	162,20
210	222,10
270	282,00
300	312,00
330	341,90
360	371,90
390	401,70
420	431,70
450	461,70
480	491,60
510	621,60
540	551,50
570	581,50
600	611,50

↳ Montieren Sie die beiden O-Montagebügel in der korrekten Position. Ziehen Sie dabei die Schrauben M4 nicht komplett an.

↳ Setzen Sie das Gerät zwischen die beiden Bügel. Rasten Sie die Enden des Lichtvorhangs in die Montagebügel ein.

↳ Ziehen Sie die Schrauben vollständig mit einem maximalen Anzugsmoment von 1,2 Nm an.



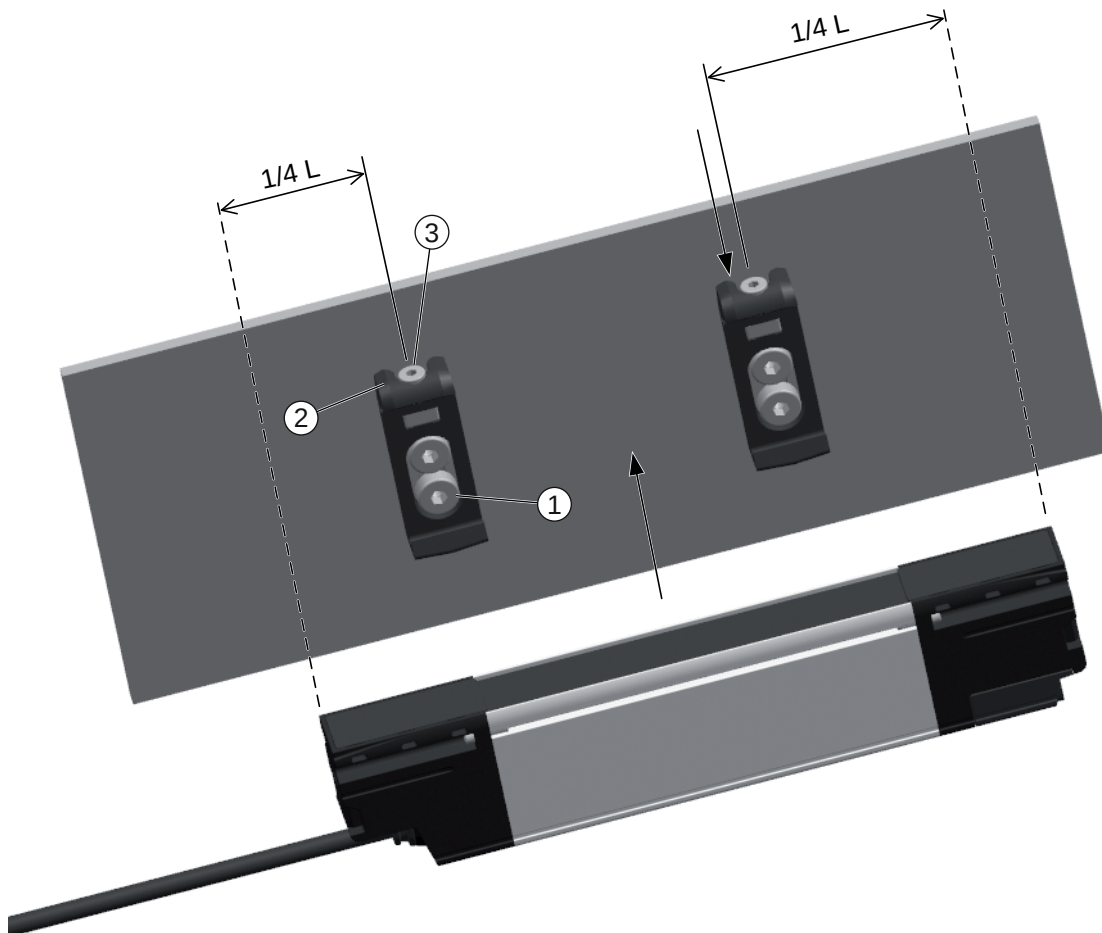
- 1 O-Montagebügel
- 2 Schraube M4, Anzugsmoment: 1,2 Nm max.

Bild 6.6: Befestigung mit O-Montagebügeln

6.2.3 Befestigung mit C-Montagebügeln



- ↗ Montieren Sie die C-Montagebügel mit den Schrauben M4 im korrekten Abstand. Der für die C-Montagebügel empfohlene Abstand ist vom Gerät abhängig; er beträgt ungefähr $1/4$ der Länge des Lichtvorhangs. Der Abstand wird von der Kopffläche bzw. vom Endteil des Lichtvorhangs gemessen. Ziehen Sie die Schrauben M4 mit einem Anzugsmoment von 2 Nm an.
- ↗ Ordnen Sie die obere Klemmbacke des C-Montagebügels durch Anschrauben der Schraube M3 an. Ziehen Sie die Schraube nicht komplett an.
- ↗ Fügen Sie das Gerät leicht geneigt in den unteren Sitz des C-Montagebügels ein. Verwenden Sie dazu die entsprechende Längsnut des Profils.
- ↗ Drehen Sie das Gerät so, bis die Verankerung des oberen Backens erreicht ist.
- ↗ Ziehen Sie die Schraube M3 mit einem maximalen Anzugsmoment von 1,2 Nm an.
- ↗ Bei Längen bis 600 mm reichen 2 C-Montagebügel aus, bei darüber liegenden Längen werden 3 C-Montagebügel empfohlen. Der dritte Montagebügel wird als weitere Abstützung in der Mitte verwendet.



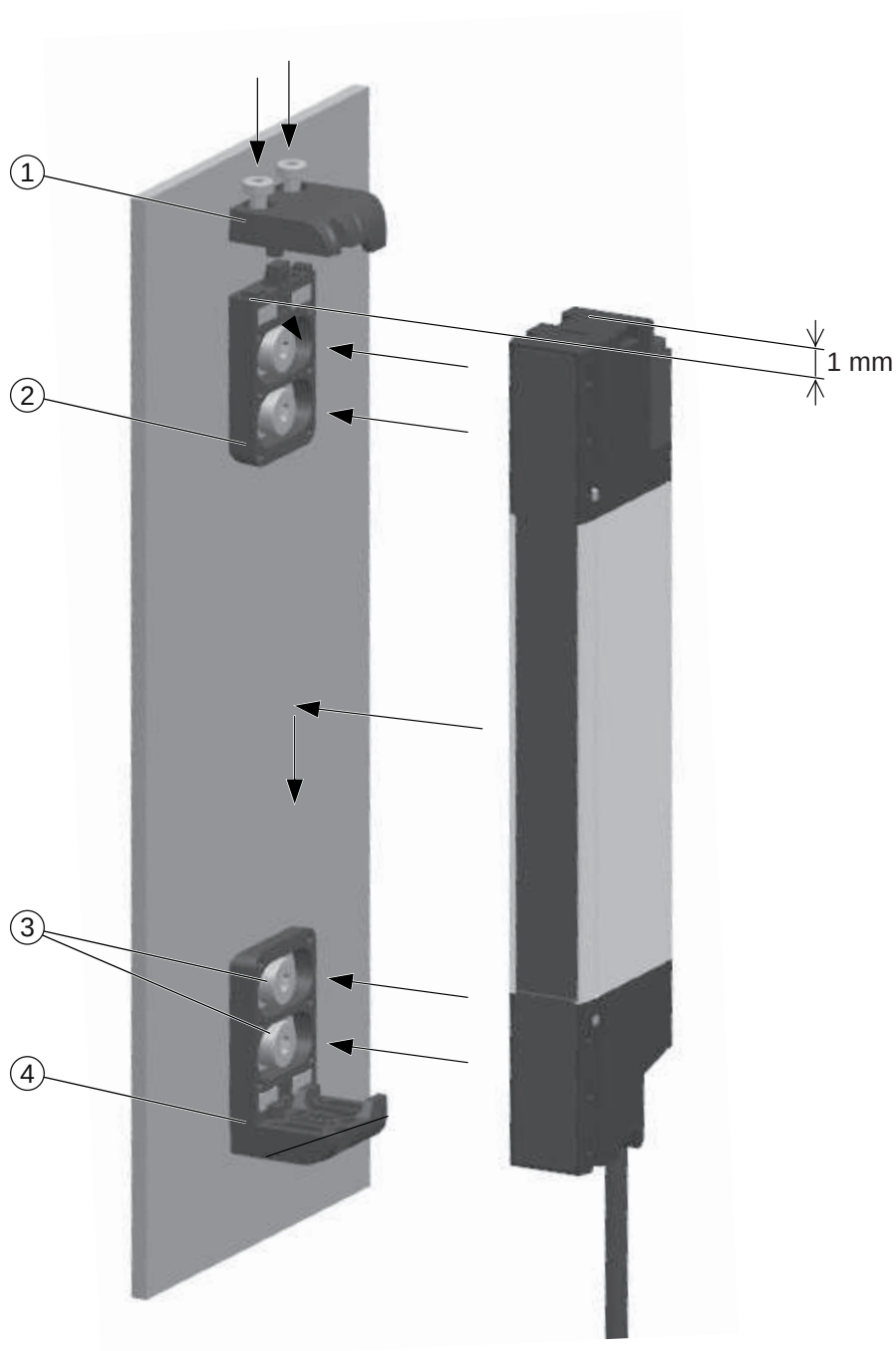
- 1 Schrauben M4x10 UNI 9327, Anzugsmoment: 2 Nm max
- 2 Obere Klemmbacke des C-Montagebügels
- 3 Schraube M3x8 UNI 9327, Anzugsmoment: 1,2 Nm max
- L Länge des Lichtvorhangs

Bild 6.7: Befestigung mit C-Montagebügeln

6.2.4 Befestigung mit L-Montagebügeln



- ↳ Montieren Sie den unteren L-Montagebügel in der gewünschten Höhe. Ziehen Sie die Schrauben M4 mit einem Anzugsmoment von 2 Nm an.
- ↳ Montieren Sie die Halteplatte des L-Montagebügels so, dass das Endteil des Geräts um maximal 1 mm über die obere Passungsfläche der Platte hinausragt.
- ↳ Klemmen Sie das Gerät in den unteren L-Montagebügel ein und bringen Sie dabei die jeweiligen Bezugsmarkierungen auf Übereinstimmung.
- ↳ Fixieren Sie den L-Teil des oberen L-Montagebügels mit den Schrauben M3. Ziehen Sie die Schrauben M3 mit einem Anzugsmoment von 1,2 Nm an.

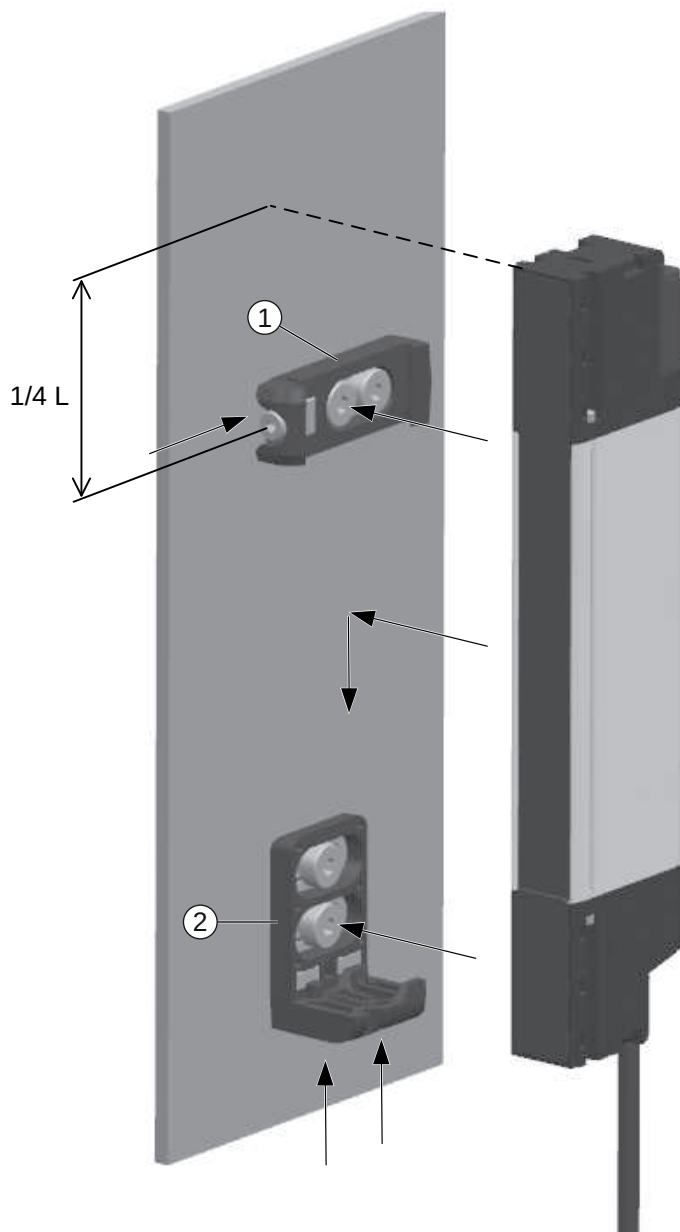


- 1 Schrauben M3x8 UNI 9327, Anzugsmoment: 1,2 Nm max
- 2 Halteplatte des oberen L-Montagebügels
- 3 Schrauben M4x10 UNI 9327, Anzugsmoment: 2 Nm max
- 4 Unterer L-Montagebügel

Bild 6.8: Befestigung mit L-Montagebügeln

6.2.5 Befestigung mit L- und C-Montagebügel

- Montieren Sie den unteren L-Montagebügel in der gewünschten Höhe im unteren Teil. Ziehen Sie die Schrauben M4 mit einem Anzugsmoment von 2 Nm und die Schrauben M3 mit einem Anzugsmoment von 1,2 Nm an.
- Montieren Sie den C-Montagebügel in der gewünschten Höhe. Der für den C-Montagebügel empfohlene Abstand ist vom Gerät abhängig; er beträgt ungefähr 1/4 der Länge des Lichtvorhangs. Der Abstand wird von der Kopffläche bzw. vom Endteil des Lichtvorhangs gemessen. Ziehen Sie die Schrauben M4 mit einem Anzugsmoment von 1,2 Nm an.
- Ordnen Sie die obere Klemmbanke des C-Montagebügels durch Anschrauben der Schraube M3 an. Ziehen Sie die Schraube nicht komplett an.
- Fügen Sie das Gerät leicht geneigt in den unteren Sitz des L-Montagebügels ein. Verwenden Sie dazu die entsprechende Längsnut des Profils. Drehen Sie dann das Gerät so, bis es in die obere Klemmbanke des C-Montagebügels einrastet.
- Verschieben Sie das Gerät, bis es am L-Montagebügel auf Anschlag kommt.
- Ziehen Sie die Schraube M3 des C-Montagebügels mit einem Anzugsmoment von 2 Nm an.



- 1 C-Montagebügel
- 2 L-Montagebügel
- L Länge des Lichtvorhangs

Bild 6.9: Befestigung mit L- und C-Montagebügel

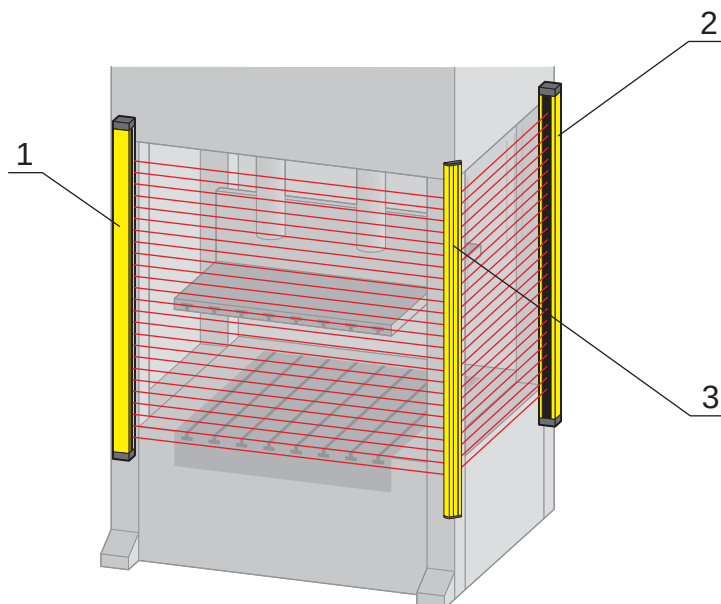
6.3 Zubehör montieren

6.3.1 Umlenkspiegel für mehrseitige Absicherungen

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

- Umlenkspiegel UM60 zur Befestigung an der Maschine in verschiedenen Längen (siehe Kapitel 15 "Bestellhinweise und Zubehör")
- geeignete Drehhalterungen BT-2UM60

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



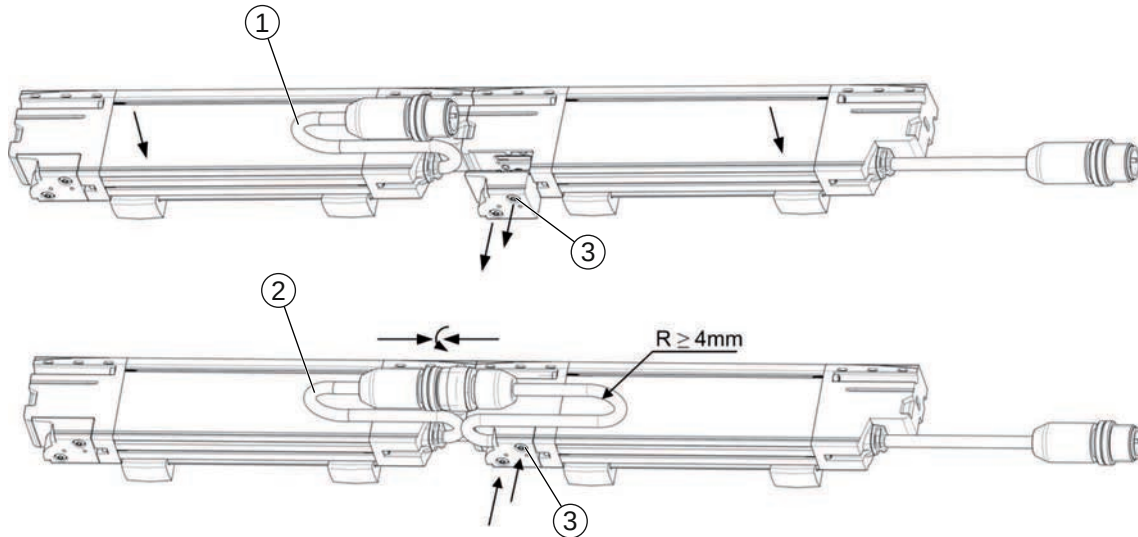
- | | |
|---|--------------------|
| 1 | Sender |
| 2 | Empfänger |
| 3 | Umlenkspiegel UM60 |

Bild 6.10: Anordnung mit Umlenkspiegel zur 2-seitigen Absicherung einer Gefahrstelle

6.3.2 Montage Kaskadierung

Anschluss der Kaskade-Einheit

- ↪ Montieren Sie alle Kaskade-Einheiten mit den vorgesehenen Montagebügeln.
- ↪ Lockern Sie die beiden Befestigungsschrauben des Empfängers sowie des Senders und entfernen Sie die zwei Abschlussleitungen des Masters und des Slave 1 (sofern vorhanden).
- ↪ Befestigen Sie die Kaskade-Leitung anstelle der entfernten Abschlussleitung. Stellen Sie sicher, dass die Biegung aller Leitungen nicht geringer als 4 mm ist.
- ↪ Schließen Sie die M12-Stecker des Slave 1 an die M12-Kupplung der Kaskade-Leitung an.

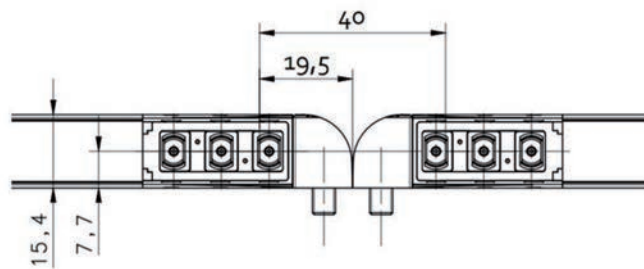


- 1 Abschlussleitung
- 2 Kaskade-Leitung
- 3 Befestigungsschrauben des Empfängers

Bild 6.11: Kaskade-Verbindung montieren

Befestigung mit O-Montagebügeln

Bei den Kaskade-Konfigurationen wird die Auflösung der Ränder 40 mm.

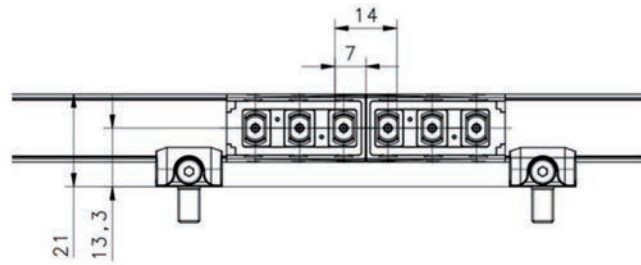


Alle Maße in mm

Bild 6.12: Befestigung mit O-Montagebügeln

Befestigung mit C-Montagebügeln

Bei den Kaskade-Konfigurationen bleibt die Auflösung der Ränder 14 mm.

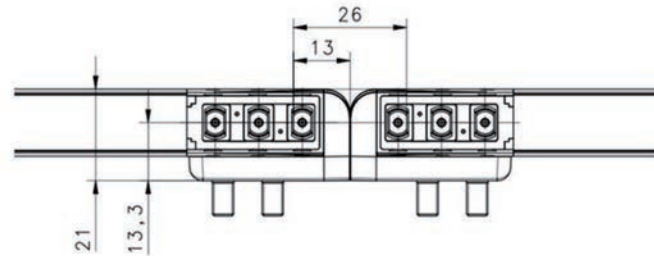


Alle Maße in mm

Bild 6.13: Befestigung mit C-Montagebügeln

Befestigung mit L-Montagebügeln

Bei den Kaskade-Konfigurationen wird die Auflösung der Ränder 26 mm.



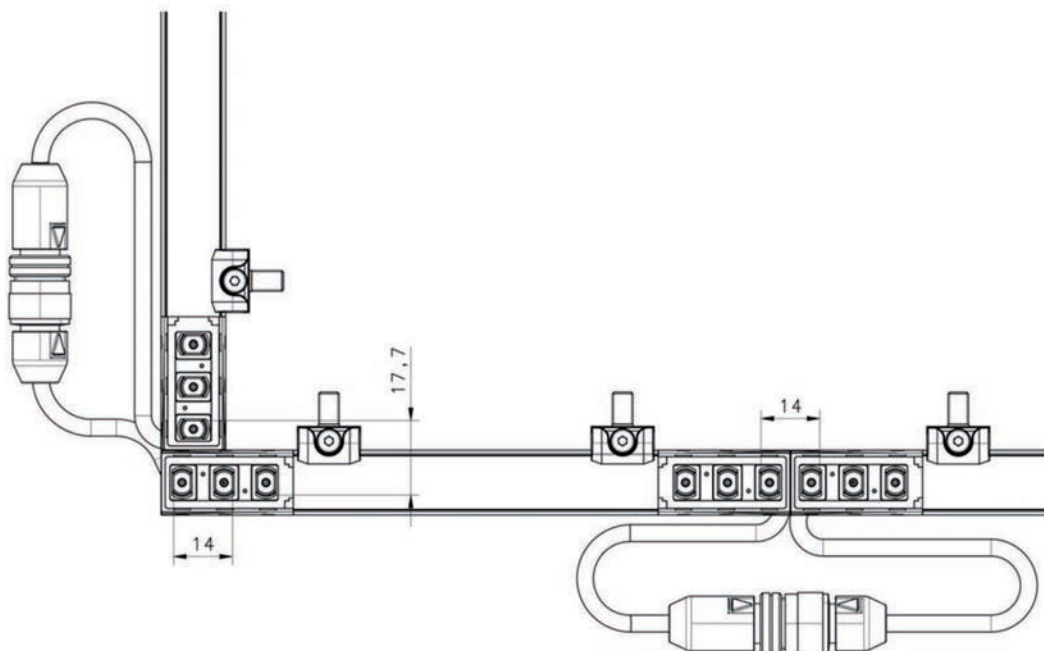
Alle Maße in mm

Bild 6.14: Befestigung mit L-Montagebügeln

Kaskade mit 90°-Auflösung

Bei Montage der Sicherheits-Lichtvorhänge in der 90°-Kaskade-Konfiguration (siehe Kapitel 3.3 "Kaskadierung") wird die Auflösung an den Rändern 18 mm bei Verwendung von C-Montagebügeln oder Montagebügelkombination, die den Kontakt zwischen der oberen oder der unteren Front eines Lichtvorhangs mit der Flanke der anderen Lichtvorhänge ermöglicht.

Bei den Modellen mit Auflösung 24 mm wird die Auflösung an den Rändern stets beibehalten, wenn sie korrekt mit den Montagebügeln aus dem Lieferumfang montiert worden sind.



Alle Maße in mm

Bild 6.15: Kaskade mit 90°-Auflösung

7 Elektrischer Anschluss

 WARNUNG	
	Schwere Unfälle durch fehlerhaften elektrischen Anschluss oder falsche Funktionswahl! ↳ Lassen Sie den elektrischen Anschluss nur durch Personen mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2 "Notwendige Befähigungen") durchführen. ↳ Stellen Sie sicher, dass die Anschlussleitungen gegen Überstrom gesichert sind. ↳ 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 "Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung"). ↳ Wählen Sie die sicherheitsrelevanten Funktionen für den Sicherheits-Sensor aus (siehe Kapitel 4 "Funktionen"). ↳ Verwenden Sie grundsätzlich beide Sicherheits-Schaltausgänge OSSD1 und OSSD2 zum Abschalten der gefahrbringenden Bewegung.
HINWEIS	
	SELV/PELV! ↳ Die externe Spannungsversorgung muss gemäß EN 60204-1 einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken. Das Netzteil muss sichere Netztrennung (SELV/PELV) gewährleisten.
HINWEIS	
	Verlegung von Leitungen! ↳ Verlegen Sie alle Anschluss- und Signalleitungen innerhalb des elektrischen Einbauraumes oder dauerhaft in Leitungskanälen. ↳ Verlegen Sie die Leitungen so, dass sie gegen äußere Beschädigungen geschützt sind. ↳ Weitere Informationen: siehe ISO 13849-2, Tabelle D.4.
HINWEIS	
	Bei besonderen EMV-Belastungen wird der Einsatz geschirmter Leitungen empfohlen.

7.1 Steckerbelegung Sender und Empfänger

7.1.1 Sender MLC 520S

Sender MLC 520S sind mit einem 5-poligen M12-Rundsteckverbinder ausgestattet.

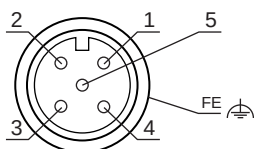


Bild 7.1: Pinbelegung Sender

Tabelle 7.1: Pinbelegung Sender

Pin	Aderfarbe (CB-M12-xx000E-5GF)	Sender
1	braun	+24 V DC
2	weiß	RESTART SELECTION: • Brücke zu Pin 5: automatischer WA • offen und Pin 5 über Öffner an 24 V: Manueller RES • Pin 2 und Pin 5 offen: Ausrichtmodus
3	blau	0 V
4	schwarz	Nicht verwendet
5	grau	RESTART: • Brücke zu Pin 2: automatischer WA • über Öffner an 24 V: Manueller RES • Pin 2 und Pin 5 offen: Ausrichtmodus
FE		FE - Funktionserde, Schirm

7.1.2 Empfänger MLC 520S

Empfänger MLC 520S sind mit einem 5-poligen M12-Rundsteckverbinder ausgestattet.

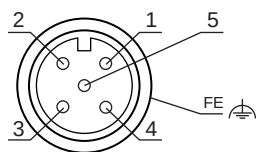


Bild 7.2: Pinbelegung Empfänger

Tabelle 7.2: Pinbelegung Empfänger

Pin	Aderfarbe (CB-M12-xx000E-5GF)	Empfänger
1	braun	EDM: 24 V über Öffnerkontakt eines zwangsgeführten Relais
2	weiß	OSSD1 Brücke zu Pin 5: EDM abgewählt
3	blau	0 V
4	schwarz	OSSD2
5	grau	EDM FBK/SELECTION: Brücke zu Pin 2: EDM abgewählt Über Öffnerkontakt an 24 V: EDM aktiv
FE		FE – Funktionserde, Schirm

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 Personen mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2 "Notwendige Befähigungen") 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")
- Maschinenbediener 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 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.

Einsatzbereitschaft des Sensors prüfen

- ↪ Prüfen Sie, ob die LED-Anzeigen an Sender und Empfänger den Normalbetrieb-Modus anzeigen (siehe Kapitel 3.4.1 "Betriebsanzeigen am Sender/Empfänger MLC 520S").
- ⇒ Der Sicherheits-Sensor ist einsatzbereit.

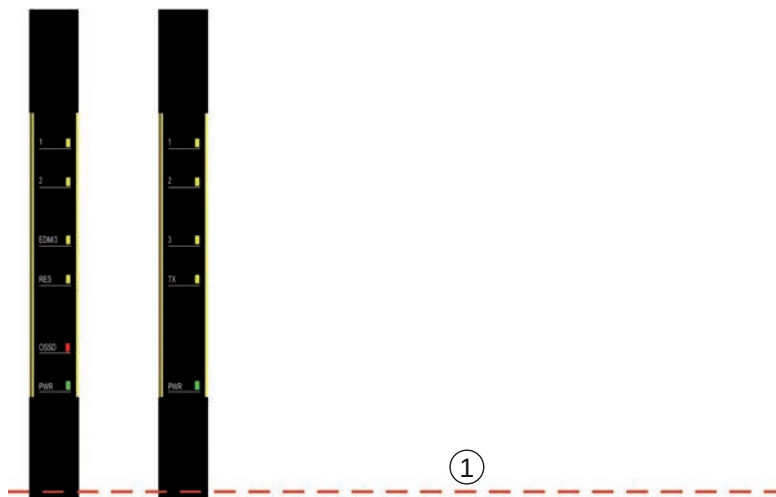
8.2 Sensor ausrichten

HINWEIS	
	Betriebsstörung durch fehler- oder mangelhaftes Ausrichten! ↪ Lassen Sie die Ausrichtung im Rahmen der Inbetriebnahme nur von Personen mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2 "Notwendige Befähigungen") vornehmen. ↪ Beachten Sie die Datenblätter und Montageanleitungen der einzelnen Komponenten.
HINWEIS	
	Im Ausrichtmodus sind die OSSDs nicht aktiv.

Der Sicherheits-Lichtvorhang verfügt über ein System, das den Benutzer über die Qualität der Ausrichtung informiert. Im Ausrichtmodus informiert die LED-Anzeige über die Qualität und das Niveau der Ausrichtung.

Eine perfekte Ausrichtung wird erreicht, wenn die optischen Achsen des ersten und letzten Strahls des Senders mit den optischen Achsen der entsprechenden Strahlen des Empfängers übereinstimmen.

Für die Synchronisation von Sender und Empfänger wird der Strahl verwendet, der dem Leitungsanschluss am nächsten liegt: SYNC.



1 Erste Optik = Synchronisationsoptik (SYNC)

Bild 8.1: Synchronisationsoptik

Die Ausrichtfunktion ist auf Abruf beim Starten des Geräts verfügbar, wenn man den RESTART-Kontakt mindestens 1 Sekunde lang geöffnet hält (siehe Kapitel 7 "Elektrischer Anschluss").

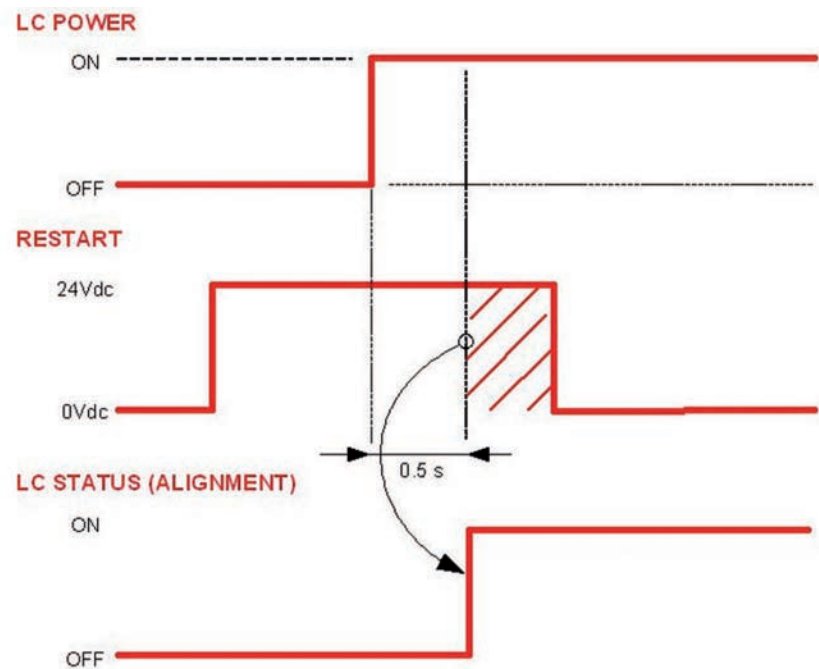
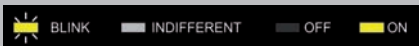


Bild 8.2: Zeitschaltung für Ausrichtmodus

Im Ausrichtmodus zeigt die LED-Anzeige die vom Empfänger gemessene Signalstärke an.

ANGABE	LED-Anzeige	OSSD BEI NORMALEM BETRIEB
		
NICHT AUSGERICHTET, SYNC NICHT GEFUNDEN		OFF
SYNC GEFUNDEN, EIN ODER MEHRERE STRAHLEN UNTERBROCHEN		OFF
SCHWACHE SIGNALSTÄRKE, ALLE OPTIKEN SIND FREI		ON
MITTELSTARKE SIGNALSTÄRKE, ALLE OPTIKEN SIND FREI		ON
MAXIMALE SIGNALSTÄRKE, ALLE OPTIKEN SIND FREI		ON

↪ Ist der Sicherheits-Lichtvorhang optimal ausgerichtet, schalten Sie Sender und Empfänger aus und wieder ein.

↪ Stellen Sie sicher, dass der RESTART-Kontakt korrekt angeschlossen ist.

8.3 Mindestabstand für das Cascade-System

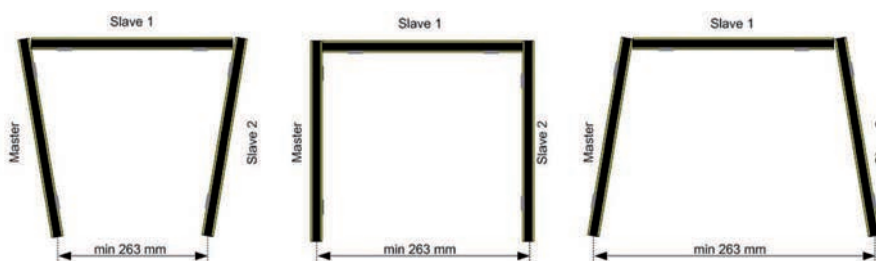


Bild 8.3: Mindestabstand für das Cascade-System

In einem Cascade-System mit einer Breite des geschützten Bereichs bis zu 3 m muss ein Mindestabstand von 263 mm zwischen der Master- und der Slave-Einheit 2 eingehalten werden, um Interferenzen zu vermeiden.

8.4 Wahl des RESTART-Modus und Betriebs

Die Unterbrechung eines Strahls durch ein mattes Objekt bewirkt das Öffnen der OSSD-Ausgänge und den Stopp des Sicherheits-Lichtvorhangs (SAFE-Bedingung).

Das Zurücksetzen des normalen Betriebs des Geräts (Schließung der Sicherheitskontakte OSSD = Bedingung des NORMALEN BETRIEBS) kann in zwei unterschiedlichen Arten umgesetzt werden:

- **Automatisches Zurücksetzen**

Nach dem Ansprechen nimmt das Gerät seinen normalen Betrieb in dem Moment wieder auf, in dem das Objekt aus dem Schutzbereich entfernt wird.

- **Manuelles Zurücksetzen**

Nach dem Ansprechen nimmt das Gerät seinen normalen Betrieb erst dann wieder auf, wenn die Funktion RESTART aktiviert wurde und dies unter der Voraussetzung, dass das Objekt aus dem Schutzbereich entfernt worden ist.

Diese mit Interlock bezeichnete Bedingung wird im Display angezeigt (siehe Kapitel 3.4 "Anzeigeelemente").

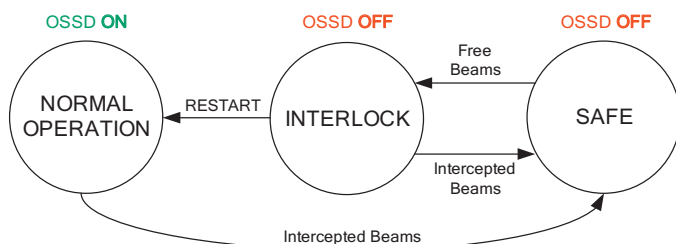


Bild 8.4: Wahl der automatischen/manuellen Zurücksetzung

Wählen Sie automatische oder manuelle Zurücksetzung über den entsprechenden Anschluss des Eingangs RESTART und des Ausgangs RESTART SELECTION des Senders (siehe Kapitel 7 "Elektrischer Anschluss").

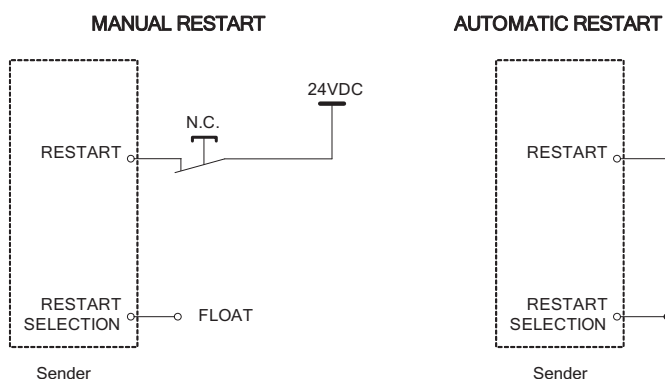


Bild 8.5: Wahl der Automatischen/Manuellen Zurücksetzung

HINWEIS



Bei Wahl der manuellen Zurücksetzung RESTART SELECTION nicht verbinden.

Sobald die Wahl der Betriebsart vom Sender erfasst wird, befindet sich der Empfänger bei Start stets im Ausrichtmodus (siehe Kapitel 8.2 "Sensor ausrichten"), um daraufhin, nach der ersten korrekten Ausrichtung in die gewählte Betriebsart zu schalten.



VORSICHT



Gefahrenbedingungen und den RESET-Modus aufmerksam abwägen!

Der automatische RESET-Modus ist potenziell unsicher beim Schutz der Zugänge in Gefahrenbereiche, wenn das vollkommene Durchschreiten des Benutzers innerhalb des Abtastbereichs möglich ist.

➡ Manuelles Zurücksetzen erforderlich.

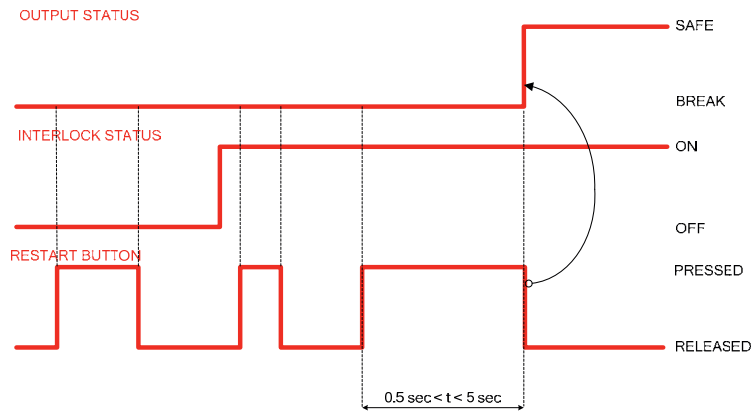


Bild 8.6: Zeit der manuellen Zurücksetzung

8.5 Anlauf-/Wiederanlaufsperrung entriegeln

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-/Wiederanlaufsperrung! Wenn die Anlauf-/Wiederanlaufsperrung entriegelt wird, kann die Anlage automatisch anlaufen. ☞ Stellen Sie vor Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperrung sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.

Die LED-Anzeige des Empfängers zeigt an, dass der Wiederanlauf gesperrt ist (OSSDs aus) bzw. 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 0,5 bis 4 s wieder los. Der Empfänger schaltet in den Zustand EIN.

9 Prüfen

HINWEIS	
	↪ Sicherheits-Sensoren müssen nach ihrer Gebrauchsdauer ausgetauscht werden (siehe Kapitel 14 "Technische Daten"). ↪ Tauschen Sie die Sicherheits-Sensoren immer komplett aus. ↪ Beachten Sie ggfs. national gültige Vorschriften zu den Prüfungen. ↪ 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.

9.1 Vor der Inbetriebnahme und nach Modifikation

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

- ↪ 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 gut sichtbar an der Maschine an, z. B. durch Ausdrucken des entsprechenden Kapitels (siehe Kapitel 9.3 "Regelmäßig durch Bediener").
- ↪ Prüfen Sie die elektrische Funktion und Installation gemäß diesem Dokument.

Gemäß IEC 62046 und nationalen Vorschriften (z. B. EU-Richtlinie 2009/104/EG) sind Prüfungen durch befähigte Personen (siehe Kapitel 2.2 "Notwendige Befähigungen") in folgenden Situationen vorgeschrieben:

- Vor der Inbetriebnahme
- Nach Modifikationen der Maschine
- Nach längerem Stillstand der Maschine
- Nach Umrüstung oder Neukonfiguration der Maschine
- ↪ Zur Vorbereitung prüfen Sie die wichtigsten Kriterien für den Sicherheits-Sensor gemäß der nachfolgenden Checkliste (siehe Kapitel 9.1.1 "Checkliste für Integrator – Vor der Inbetriebnahme und nach Modifikationen"). Die Abarbeitung der Checkliste ersetzt nicht die Prüfung durch befähigte Personen (siehe Kapitel 2.2 "Notwendige Befähigungen")!
- ⇒ Erst wenn die einwandfreie Funktion des Sicherheits-Sensors festgestellt ist, darf er in den Steuerkreis der Anlage eingebunden werden.

9.1.1 Checkliste für Integrator – Vor der Inbetriebnahme und nach Modifikationen

HINWEIS	
	Die Abarbeitung der Checkliste ersetzt nicht die Prüfung durch Personen mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2 "Notwendige Befähigungen")! ↪ Wenn Sie einen der Punkte der nachfolgenden Checkliste mit nein beantworten, darf die Maschine nicht mehr betrieben werden. ↪ Ergänzende Empfehlungen zum Prüfen von Schutzeinrichtungen enthält IEC 62046.

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

Prüfen Sie:	ja	nein	nicht anwendbar
Wird der Sicherheits-Sensor gemäß den einzuhaltenden spezifischen Umgebungsbedingungen betrieben (siehe Kapitel 14 "Technische Daten")?			

Prüfen Sie:	ja	nein	nicht anwendbar
Ist der Sicherheits-Sensor korrekt ausgerichtet und sind alle Befestigungsschrauben und Steckverbinder fest?			
Sind Sicherheits-Sensor, Anschlussleitungen, Steckverbinder, Schutzkappen und Befehlsgeräte unbeschädigt und ohne Anzeichen von Manipulation?			
Entspricht der Sicherheits-Sensor dem geforderten Sicherheitsniveau (PL, SIL, Kategorie)?			
Sind beide Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden?			
Sind vom Sicherheits-Sensor angesteuerte Schaltelemente entsprechend dem geforderten Sicherheitsniveau (PL, SIL, Kategorie) überwacht (z. B. Schütze durch EDM)?			
Sind alle Gefahrstellen im Umfeld des Sicherheits-Sensors nur durch das Schutzfeld des Sicherheits-Sensors zugänglich?			
Sind notwendige zusätzliche Schutzeinrichtungen im näheren Umfeld (z. B. Schutzgitter) korrekt montiert und gegen Manipulation gesichert?			
Wenn ein unerkannter Aufenthalt zwischen Sicherheits-Sensor und Gefahrstelle möglich ist: Ist eine zugeordnete Anlauf-/Wiederanlaufsperrfunktionsfähig?			
Ist das Befehlsgerät für das Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperrfunktion so angebracht, dass es aus der Gefahrenzone nicht erreichbar und vom Ort der Installation eine vollständige Übersicht über die Gefahrenzone gegeben ist?			
Ist die maximale Nachlaufzeit der Maschine gemessen und dokumentiert?			
Wird der erforderliche Sicherheitsabstand eingehalten?			
Führt die Unterbrechung mit einem dafür vorgesehenen Testkörper zu einem Stopp der gefahrbringenden Bewegung(en)?			
Ist der Sicherheits-Sensor während der gesamten Gefahr bringenden Bewegung(en) wirksam?			
Ist der Sicherheits-Sensor in allen relevanten Betriebsarten der Maschine wirksam?			
Wird ein Anlaufen gefahrbringender Bewegungen sicher verhindert, wenn ein aktiver Lichtstrahl oder das Schutzfeld mit einem dafür vorgesehenen Testkörper unterbrochen ist?			
Wurde das Sensordetektionsvermögen (siehe Kapitel 9.3.1 "Checkliste – Regelmäßig durch Bediener") erfolgreich geprüft?			
Abstände zu reflektierenden Flächen wurden bei der Projektierung beachtet und anschließend wurden keine Umspiegelungen festgestellt?			
Sind Hinweise zur regelmäßigen Prüfung des Sicherheits-Sensors für Bediener lesbar und gut sichtbar angebracht?			
Sind Änderungen der Sicherheitsfunktion (z. B.: SPG, Blanking, Schutzfeldumschaltung) nicht auf einfache Weise manipulierbar?			
Sind Einstellungen, die zu einem unsicheren Zustand führen können nur mittels Schlüssel, Passwort oder Werkzeug möglich?			
Bestehen Anzeichen, die Manipulationsanreize darstellen?			
Wurden die Bediener vor Aufnahme der Tätigkeit unterwiesen?			

9.2 Regelmäßig durch befähigte Personen

Regelmäßige Prüfungen des sicheren Zusammenwirkens von Sicherheits-Sensor und Maschine müssen von Personen mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2 "Notwendige Befähigungen") durchgeführt werden, damit Veränderungen der Maschine oder unerlaubte Manipulationen des Sicherheits-Sensors aufgedeckt werden können.

Gemäß IEC 62046 und nationalen Vorschriften (z. B. EU-Richtlinie 2009/104/EG) sind Prüfungen bei verschleißbehafteten Elementen durch Personen mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2 "Notwendige Befähigungen") in regelmäßigen Abständen vorgeschrieben. National gültige Vorschriften regeln ggf. die Prüfintervalle (Empfehlung nach IEC 62046: 6 Monate).

- ↳ Lassen Sie alle Prüfungen von Personen mit notwendiger Befähigung (siehe Kapitel 2.2 "Notwendige Befähigungen") durchführen.
- ↳ Berücksichtigen sie national gültige Vorschriften und die darin geforderten Fristen.
- ↳ Beachten sie als Vorbereitung die Checkliste (siehe Kapitel 9.1 "Vor der Inbetriebnahme und nach Modifikation").

9.3 Regelmäßig durch Bediener

Die Funktion des Sicherheits-Sensors muss in Abhängigkeit des Risikos gemäß der nachfolgenden Checkliste geprüft werden, damit Beschädigungen oder unerlaubte Manipulationen entdeckt werden können.

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

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

HINWEIS



Bei großen Abständen zwischen Sender und Empfänger sowie bei der Verwendung von Umlenkspiegeln kann eine zweite Person notwendig sein.



WARNUNG



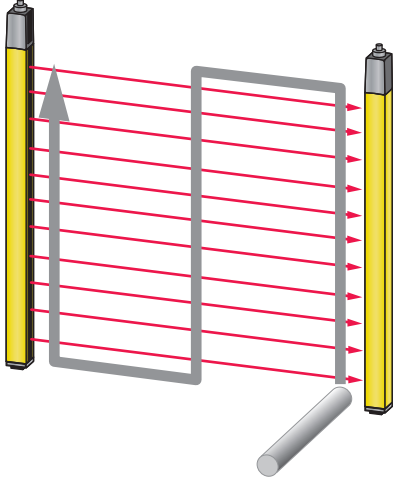
Schwere Verletzungen durch nicht vorhersehbares Verhalten der Maschine bei der Prüfung!

- ↳ Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.
- ↳ Lassen Sie Bediener vor Aufnahme der Tätigkeit unterweisen und stellen Sie geeignete Testkörper sowie eine geeignete Prüfanweisung zur Verfügung.

9.3.1 Checkliste – Regelmäßig durch Bediener

HINWEIS	
	↪ Wenn Sie einen der Punkte der nachfolgenden Checkliste mit nein beantworten, darf die Maschine nicht mehr betrieben werden.

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

Prüfen Sie mindestens:	ja	nein
Sind Sicherheits-Sensor sowie Steckverbindungen fest montiert und frei von offensichtlichen Beschädigung, Veränderung oder Manipulation?		
Wurden an Zugriffs- oder Zutrittsmöglichkeiten keine offensichtliche Veränderungen vorgenommen?		
Prüfen Sie die Wirksamkeit des Sicherheits-Sensors: - Die LED 1 am Sicherheits-Sensor muss grün leuchten (siehe Kapitel 3.4.1 "Betriebsanzeigen am Sender/Empfänger MLC 520S"). - Unterbrechen Sie einen aktiven Strahl oder das Schutzfeld (gemäß Bild) mit einem geeigneten lichtundurchlässigen Prüfkörper:  Prüfen der Schutzfeldfunktion mit Prüfstab (nur für Sicherheits- Lichtvorhänge mit einer Auflösung von 14 ... 40 mm). Bei Lichtvorhängen mit unterschiedlichen Auflösungsbereichen ist diese Prüfung für jeden Auflösungsbereich separat durchzuführen. - Leuchtet die OSSD-LED am Empfänger bei unterbrochenem Schutzfeld dauerhaft rot?		
Prüfen Sie nach Möglichkeit bei laufendem Betrieb:	ja	nein
Schutteinrichtung mit Annäherungsfunktion: Bei eingeleitetem Maschinenbetrieb wird das Schutzfeld mit dem Testkörper unterbrochen – werden dabei die offensichtlichen gefahrbringenden Maschinenteile ohne offenkundige Verzögerung still gesetzt?		
Schutteinrichtung mit Anwesenheitserkennung: Das Schutzfeld wird mit dem Testkörper unterbrochen – ist hierbei der Betrieb offensichtlicher gefahrbringender Maschinenteile verhindert?		

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.

HINWEIS

**Elektrostatische Aufladung der Frontscheiben verhindern!**

↪ Verwenden Sie zur Reinigung der Frontscheiben von Sender und Empfänger ausschließlich feuchte Tücher.

11 Fehler beheben

11.1 Was tun im Fehlerfall?

Anzeigeelemente (siehe Kapitel 3.4 "Anzeigeelemente") 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. 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!

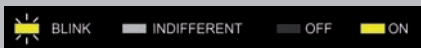
- ↪ Schalten Sie die Maschine ab und lassen Sie sie ausgeschaltet.
- ↪ Analysieren Sie die Fehlerursache anhand nachfolgender Tabellen und beheben Sie den Fehler.
- ↪ Falls Sie den Fehler nicht beheben können, kontaktieren Sie die zuständige Leuze Niederlassung oder den Leuze Kundendienst (siehe Kapitel 13 "Service und Support").

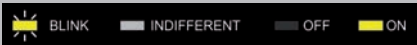
11.2 Betriebsanzeige der Leuchtdioden

Tabelle 11.1: LED-Anzeigen Sender – Ursachen und Maßnahmen

Betriebsart	Angabe	LED-Anzeige	Maßnahme
			
NORMALER BETRIEB	EMISSION		
LOCKOUT-FEHLER	F1: Fehler des Mikroprozessors		Interner Fehler. Die Betriebsbedingungen und jegliche mögliche Ursache einer elektrischen Interferenz kontrollieren, dann das Gerät aus- und wieder einschalten (siehe Kapitel 14 "Technische Daten").
	F2: Optikfehler		Optischer-Scan-Fehler. Jegliche mögliche Ursache einer elektrischen Interferenz kontrollieren, dann das Gerät aus- und wieder einschalten.
	F12: Kaskade-Fehler		Kaskade-Kommunikationsfehler. Die Kaskade-Verbindung oder die Montage des Abchlusses kontrollieren (siehe Kapitel 6.3.2 "Montage Kaskadierung").
	F13: Rücksetzungsfehler		Rücksetzungsfehler. Die Verbindung des Pins RESTART SELECTION kontrollieren (siehe Kapitel 8.4 "Wahl des RESTART-Modus und Betriebs").

Tabelle 11.2: LED-Anzeigen Empfänger – Ursachen und Maßnahmen

Betriebsart	Angabe	LED-Anzeige	Maßnahme
			
AUSRICHTUNG	Nicht ausgerichtet, SYNC nicht belegt		Gerät ausrichten (siehe Kapitel 8.2 "Sensor ausrichten"). Die Angaben für das Umsetzen des korrekten Ausrichtungsverfahrens befolgen oder den RESTART-Eingang an den Sender anschließen, um in die normale Betriebsart zu schalten (siehe Kapitel 8.4 "Wahl des RESTART-Modus und Betriebs").
	Mittelstarke Signalstärke, SYNC belegt		
	Maximale Signalstärke		
NORMALER BETRIEB NUR MANUELLE RÜCKSETZUNG	Interlock freie Strahlen		Die RESTART-Taste mindestens 0,5 Sekunden lang drücken, um das Gerät erneut in der normalen Betriebsart zu starten.
NORMALER BETRIEB	OSSD ON		Normale Betriebsart
	OSSD OFF		Sicherheitsstatus Jedes Hindernis entfernen oder das Gerät korrekt ausrichten.
	EDM aktiv		Funktion EDM freigeschaltet

Betriebsart	Angabe	LED-Anzeige	Maßnahme
			
LOCKOUT-FEHLER	F1: Fehler des Mikroprozessors		Interner Fehler. Die Betriebsbedingungen und jegliche mögliche Ursache einer elektrischen Interferenz kontrollieren. Das Gerät aus- und wieder einschalten (siehe Kapitel 14 "Technische Daten").
	F2: Optikfehler		Fehler der optischen Abtastung. Jegliche mögliche Ursache einer optischen und elektrischen Interferenz kontrollieren. Das Gerät aus- und wieder einschalten.
	F3: EDM-Fehler		EDM-Fehler. Verdrahtung prüfen/ bzw. Schützfehler, dann das Gerät aus- und wieder einschalten (siehe Kapitel 4.2 "Schützkontrolle EDM").
	F12: Kaskade-Fehler		Kaskade-Kommunikationsfehler. Die Kaskade-Verbindung oder die Montage des Abschlusses kontrollieren (siehe Kapitel 6.3.2 "Montage Kaskadierung").
	F13: Rücksetzungsfehler		Fehler der Restart-Funktion. Die Verbindung der Restart-Taste und jegliche mögliche Ursache einer optischen Interferenz kontrollieren, dann das Gerät aus- und wieder einschalten.
	F23: Fehler der OSSD		Fehler der Sicherheitsausgänge. Die korrekte Verbindung und jegliche mögliche Ursache einer elektrischen Interferenz kontrollieren, dann das Gerät aus- und wieder einschalten (siehe Kapitel 7 "Elektrischer Anschluss").
	Versorgungsfehler		Die korrekte Verbindung kontrollieren (siehe Kapitel 7 "Elektrischer Anschluss").

12 Entsorgen

<i>HINWEIS</i>	
	Beachten Sie bei der Entsorgung die national gültigen Bestimmungen für elektronische Bauteile.

13 Service und Support

Service-Hotline

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

Reparaturservice und Rücksendung

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

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

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

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

14 Technische Daten

14.1 Allgemeine Daten

Tabelle 14.1: Schutzfelddaten

Physikalische Auflösung [mm]	Reichweite [m]		Schutzfeldhöhe [mm]	
	min.	max.	min.	max.
14	0,2	6	150	1200
24	0,2	6	150	1200

Tabelle 14.2: Sicherheitsrelevante technische Daten

Typ nach IEC 61496	Typ 4
SIL nach IEC 61508	SIL 3
SIL nach IEC 62061	SIL 3
Performance Level (PL) nach ISO 13849-1	PL e
Kategorie nach ISO 13849-1	Kat. 4
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH _d)	2,64x10 ⁻⁹ 1/h
Gebrauchsdauer (T _M)	20 Jahre (ISO 13849-1) Reparaturen oder Austausch von Verschleißteilen verlängern die Gebrauchsdauer nicht.

Tabelle 14.3: Allgemeine Systemdaten

Anschlusstechnik	M12, 5-polig (Sender) M12, 5-polig (Empfänger)
Versorgungsspannung U _v , Sender und Empfänger	+24 V, ± 20 %
Restwelligkeit der Versorgungsspannung	± 5 % innerhalb der Grenzen von U _v
Stromaufnahme Sender	55 mA
Stromaufnahme Empfänger	145 mA (ohne Last)
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Synchronisation	optisch zwischen Sender und Empfänger
Schutzklasse	III
Schutzart	IP65
Umgebungstemperatur, Betrieb	-10 ... 55 °C
Umgebungstemperatur, Lagerung	-25 ... 70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	15 ... 95 %
Schwingfestigkeit	50 m/s ² Beschleunigung, 10 - 55 Hz nach IEC 60068-2-6; 0,35 mm Amplitude
Schockfestigkeit	98,1 m/s ² Beschleunigung, 16 ms nach IEC 60068-2-29, 1000 Schläge je Raumachse
Klasse	3M4 (IEC TR 60721-4-3)
Profilquerschnitt	15,4 mm x 32,6 mm
Abmessungen	siehe Kapitel 14.2 "Maße, Gewichte, Ansprechzeiten"

Gewicht	siehe Kapitel 14.2 "Maße, Gewichte, Ansprechzeiten"
---------	---

Tabelle 14.4: Systemdaten Sender

Sendedioden, Klasse nach IEC 60825-1	1
Wellenlänge	850 nm (Infrarot)

Tabelle 14.5: Systemdaten Empfänger, Melde- und Steuersignale

Pin	Signal	Typ	Elektrische Daten
1	RES/STATE	Eingang: Ausgang:	Gegen +24 V: 15 mA Gegen 0 V: 80 mA
3	EDM	Eingang:	Gegen 0 V: 15 mA
4	RES	Eingang:	Gegen 24 V: 15 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		200 mA	300 mA
Reststrom		<2 μA	200 μA 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.
Lastkapazität			1 μF
Lastinduktivität			2 H
Zulässiger Leitungswiderstand zur Last			<200 Ω Beachten Sie weitere Einschränkungen durch Leitungslänge und Laststrom.
Zulässiger Aderquerschnitt		0,25 mm ²	
Zulässige Leitungslänge zwischen Empfänger und Last			20 m
Testimpulsbreite		100 μs	

HINWEIS

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.

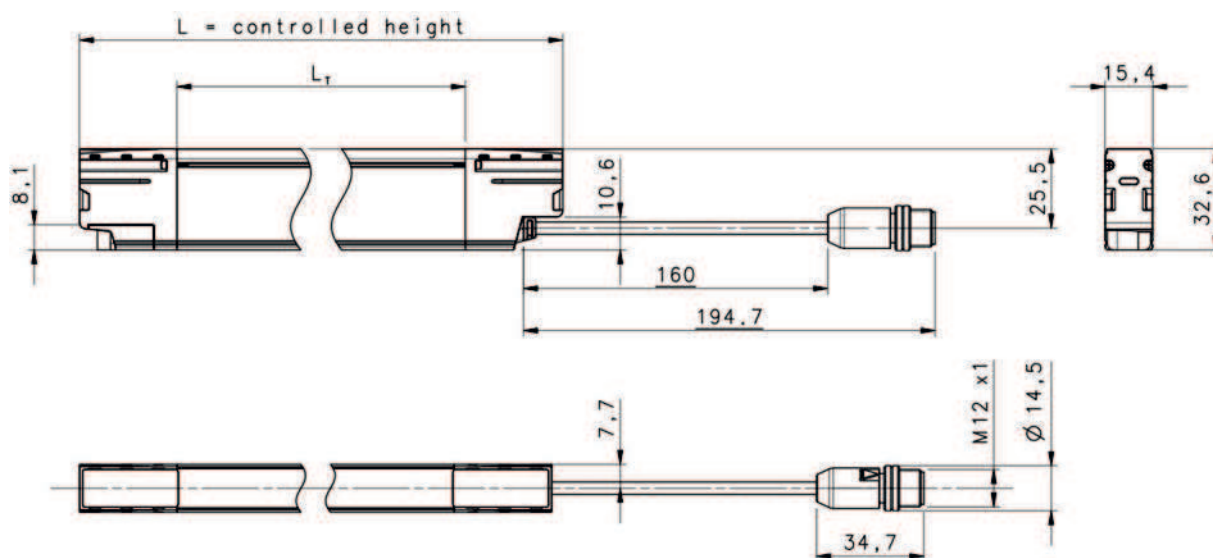
Tabelle 14.7: Patente

US-Patente	US 6,418,546 B
------------	----------------

14.2 Maße, Gewichte, Ansprechzeiten

Maße, Gewichte und Ansprechzeit sind abhängig von

- der Auflösung
- der Baulänge



Alle Maße in mm

L Baulänge/Schutzfeldhöhe (controlled height)

L_T Profillänge

Bild 14.1: Maße Sender und Empfänger

Tabelle 14.8: Schutzfeldhöhe, Anzahl der Strahlen und Ansprechzeit

Schutzfeldhöhe	Auflösung 14 mm		Auflösung 24 mm	
	Anzahl der Strahlen	Ansprechzeit	Anzahl der Strahlen	Ansprechzeit
150	15	7	8	7
210	21	8	11	7
270	27	8	14	8
300	30	8	16	8
330	33	9	17	8
360	36	9	19	8
390	39	10	20	8
420	42	10	22	9
450	45	10	24	9
480	48	10	25	9
510	51	11	27	9
540	54	11	28	9
570	57	11	30	9
600	60	11	32	9
630	63	12	33	10
660	66	12	35	10
690	69	13	36	10

Schutzfeldhöhe	Auflösung 14 mm		Auflösung 24 mm	
	Anzahl der Strahlen	Ansprechzeit	Anzahl der Strahlen	Ansprechzeit
720	72	13	38	10
750	75	13	40	10
780	78	13	41	10
810	81	14	43	11
840	84	14	44	11
870	87	14	46	11
900	90	14	48	11
930	93	15	49	11
960	96	15	51	11
990	99	16	52	12
1020	102	16	54	12
1050	105	16	56	12
1080	108	16	57	12
1110	111	17	59	12
1140	114	17	60	12
1170	117	17	62	13
1200	120	17	64	13

Gewicht Sender/Empfänger

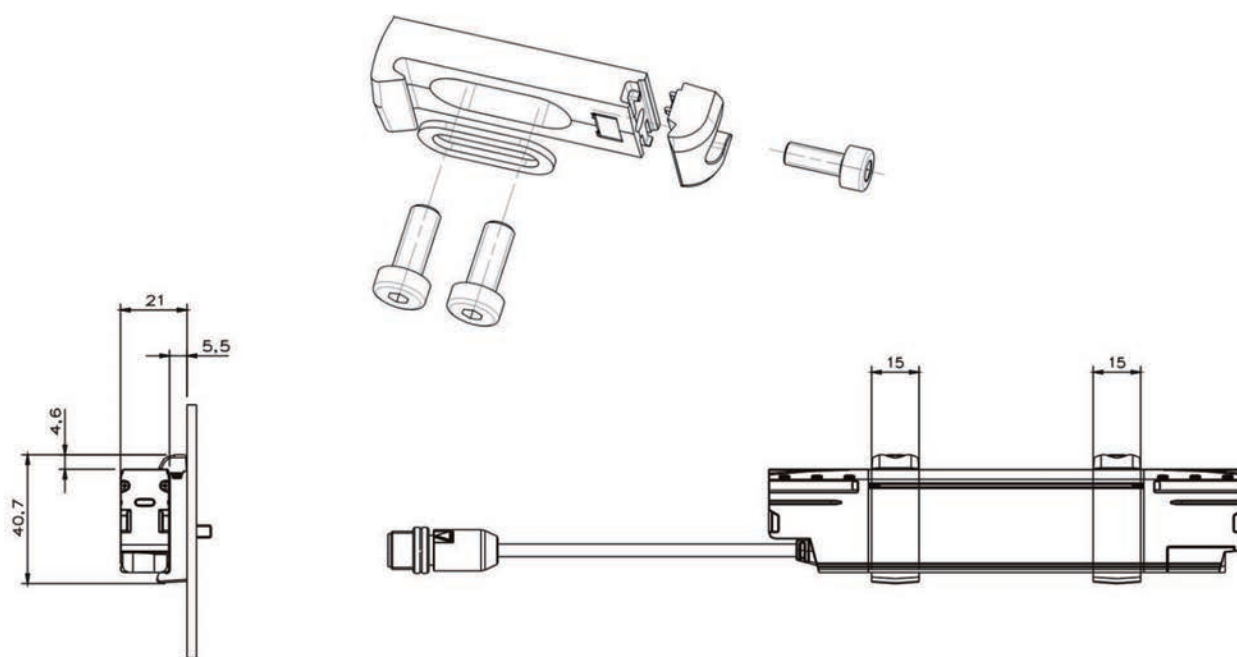
$$P [g] = L [mm] \times 5 + 50$$

Beispiel:

Baulänge/Schutzfeldhöhe L = 1200 mm

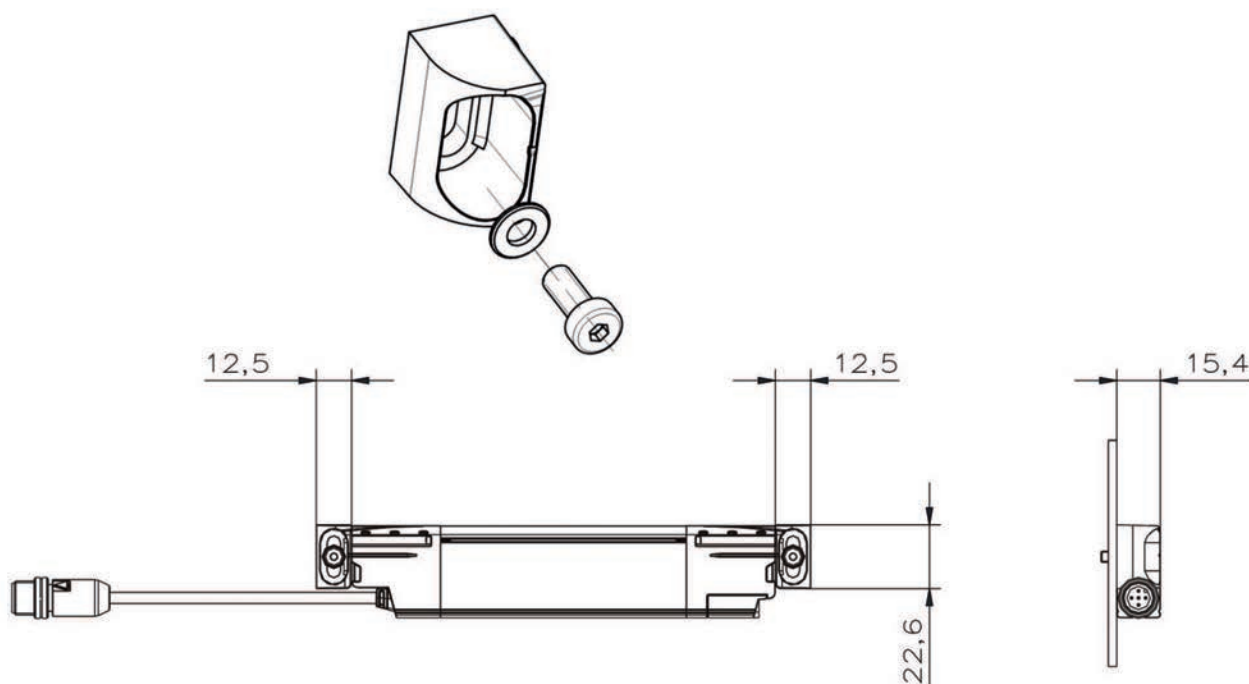
Gewicht P = 6050 g

14.3 Maßzeichnungen Zubehör



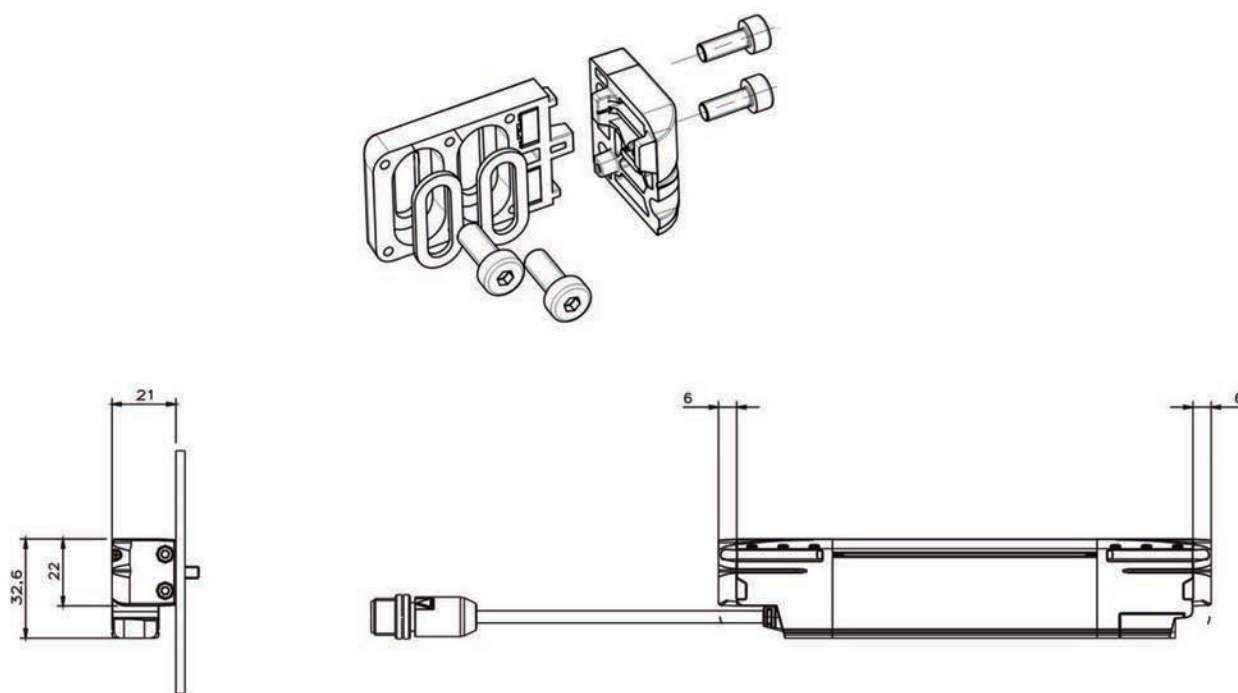
Alle Maße in mm

Bild 14.2: C-Montagebügel



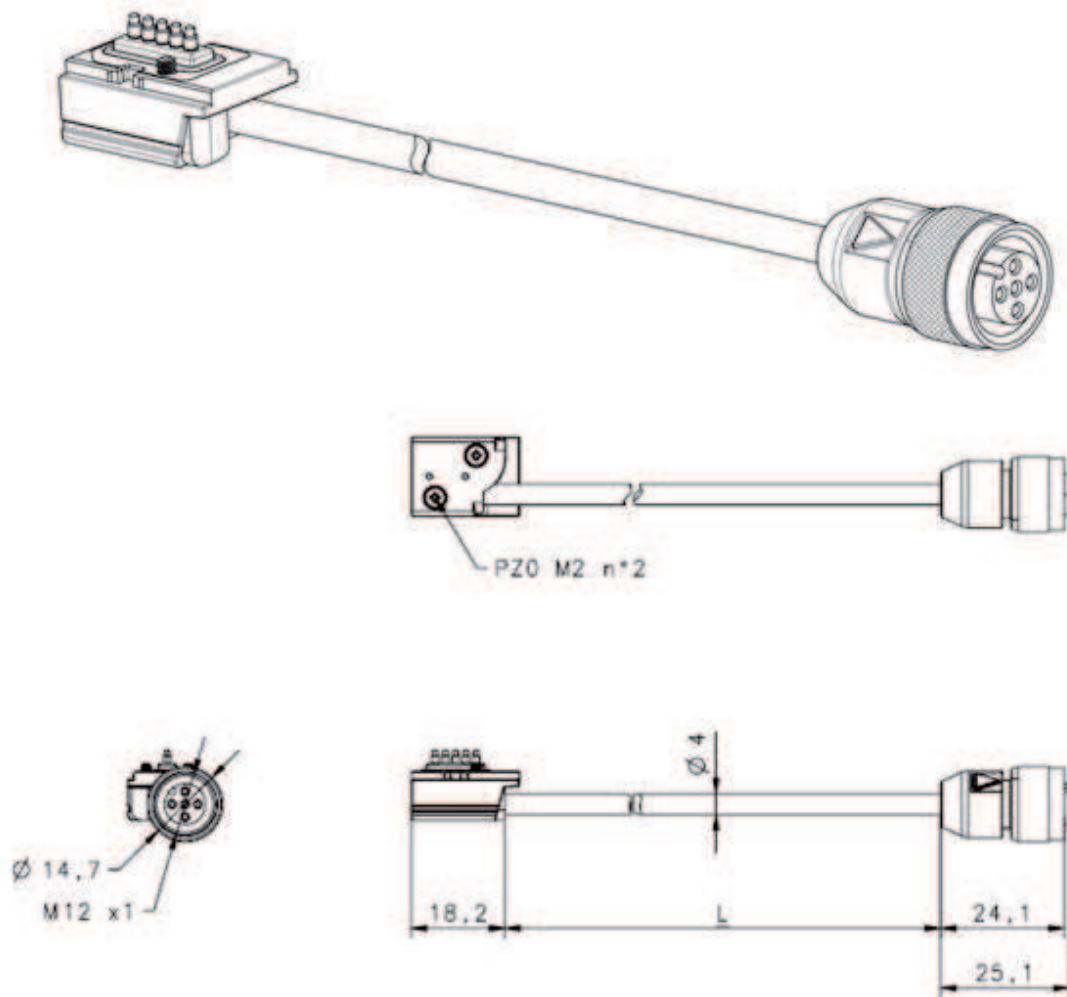
Alle Maße in mm

Bild 14.3: O-Montagebügel



Alle Maße in mm

Bild 14.4: L-Montagebügel



Alle Maße in mm

Bild 14.5: Kaskade-Anschlussleitung

15 Bestellhinweise und Zubehör

Nomenklatur

Artikelbezeichnung:

MLCxxx-ooo-aa-hhhh

Tabelle 15.1: Artikelschlüssel

MLC	Sicherheits-Sensor
xxx	Serie: 520 für MLC 520S
aa	Auflösung: 14: 14 mm 24: 24 mm
hhhh	Schutzfeldhöhe: 150 ... 1200: von 150 mm bis 1200 mm
ooo	Option: S: Slimline-Ausführung

Tabelle 15.2: Artikelbezeichnungen, Beispiele

Beispiele zur Artikelbezeichnung	Eigenschaften
MLC520-S-14-600	Sender/Empfänger, Auflösung 14 mm, Schutzfeldhöhe 600 mm
MLC520-S-24-900	Sender/Empfänger, Auflösung 24 mm, Schutzfeldhöhe 900 mm

Lieferumfang

- Sendereinheit
- Empfängereinheit
- 1 Set mit 4 Befestigungswinkeln vom Typ BT-MLC-S-O
- 2 Sets mit 2 Befestigungswinkeln vom Typ BT-MLC-S-C (ab 600 mm Schutzfeldlänge ein weiteres Set)

Tabelle 15.3: Artikel-Nummern Sender/Empfänger MLC 520S in Abhängigkeit von Auflösung und Schutzfeldhöhe

Schutzfeldhöhe hhhh [mm]	14 mm MLC520-S-14-hhhh	24 mm MLC520-S-24-hhhh
150	68601015	68602015
210	68601021	68602021
270	68601027	68602027
300	68601030	68602030
330	68601033	68602033
360	68601036	68602036
390	68601039	68602039
420	68601042	68602042
450	68601045	68602045
480	68601048	68602048
510	68601051	68602051
540	68601054	68602054
570	68601057	68602057
600	68601060	68602060
630	68601063	68602063
660	68601066	68602066
690	68601069	68602069
720	68601072	68602072
750	68601075	68602075
780	68601078	68602078
810	68601081	68602081
840	68601084	68602084
870	68601087	68602087
900	68601090	68602090
930	68601093	68602093
960	68601096	68602096
990	68601099	68602099
1020	68601102	68602102
1050	68601105	68602105
1080	68601108	68602108
1110	68601111	68602111
1140	68601114	68602124
1170	68601117	68602117
1200	68601120	68602120

Tabelle 15.4: Zubehör

Art.-Nr.	Artikel	Beschreibung
Anschlussleitungen für Sender/Empfänger MLC 520S, ungeschirmt		
50133841	KD U-M12-5A-P1-050	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 5 m
50132534	KD U-M12-5A-P1-100	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 10 m
429088	CB-M12-15000-5GF	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 15 m
429089	CB-M12-25000-5GF	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 25 m
429281	CB-M12-50000-5GF	Anschlussleitung, 5-polig, Länge 50 m
Befestigungstechnik		
424440	BT-MLC-S-C	C-Montagebügel, 2 Stück
424441	BT-MLC-S-L	L-Montagebügel, 2 Stück
424442	BT-MLC-S-O	O-Montagebügel, 4 Stück
50137531	CB-M12-MLC-S-100-5TP	Kaskadierungs-Anschlussleitung, Länge 0,1 m
50137532	CB-M12-MLC-S-500-5TP	Kaskadierungs-Anschlussleitung, Länge 0,5 m
50137533	CB-M12-MLC-S-1000-5TP	Kaskadierungs-Anschlussleitung, Länge 1 m
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
430105	BT-2UM60	Halterung für UM60, 2 Stück
Prüfstäbe		
430414	AC-TR14-S	Prüfstab 14 mm
430424	AC-TR24-S	Prüfstab 24 mm

16 Konformitätserklärung

Die Sicherheits-Lichtvorhänge der Serie MLC wurden unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.

HINWEIS	
	Sie können die EU-Konformitätserklärung von der Leuze Website downloaden. ↪ Rufen Sie die Leuze Website auf: <i>www.leuze.com</i> ↪ Geben Sie als Suchbegriff die Typenbezeichnung oder die Artikelnummer des Gerätes ein. Die Artikelnummer finden Sie auf dem Typenschild des Gerätes unter dem Eintrag „Part. No.“. ↪ Die Unterlagen finden Sie auf der Produktseite des Gerätes unter der Registerkarte <i>Downloads</i>.