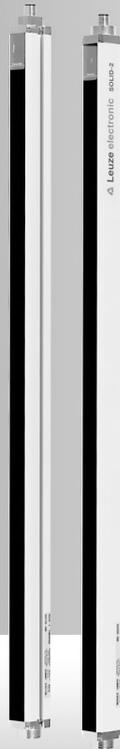


the sensor people

## SOLID-2

Sicherheits-Lichtvorhang



## Über die Anschluss- und Betriebsanleitung

Diese Anschluss- und Betriebsanleitung enthält Informationen über den bestimmungsgemäßen Gebrauch und den Einsatz von SOLID-2 Sicherheits-Lichtvorhängen.



Alle Angaben der Anschluss- und Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise, müssen unbedingt beachtet werden.

Sicherheits- und Warnhinweise sind mit dem Symbol  gekennzeichnet.

Hinweise zu wichtigen Informationen sind mit dem Symbol  gekennzeichnet.

Diese Anschluss- und Betriebsanleitung ist sorgfältig aufzubewahren. Sie muss während der gesamten Einsatzdauer des SOLID-2 verfügbar sein.

**Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Benutzung entstehen. Zur sachgerechten Verwendung gehört auch die Kenntnis dieser Anschluss- und Betriebsanleitung.**

© Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung durch

Leuze electronic GmbH + Co. KG  
In der Braike 1  
D-73277 Owen - Teck / Germany  
Telefon +49 (0) 7021 / 573-0  
Fax +49 (0) 7021 / 573-199  
info@leuze.de  
www.leuze.com

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	5
1.1	Zertifizierungen	5
1.2	Symbole und Begriffe	6
1.3	Auswahl SOLID-2	8
1.3.1	SOLID-2 Sicherheits-Lichtvorhänge	8
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	9
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung	9
2.1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.1.2	Vorhersehbare Fehlanwendung	10
2.2	Befähigtes Personal	11
2.3	Verantwortung für die Sicherheit	11
2.4	Haftungsausschluss	11
2.5	Zusätzliche Sicherheitshinweise für SOLID-2 als Zugangssicherung	12
<b>3</b>	<b>Systemaufbau und wählbare Funktionen</b>	13
3.1	Die opto-elektronische Schutzeinrichtung	13
3.2	Funktionen des Senders	13
3.2.1	Übertragungskanal	13
3.2.2	Interne oder externe Testung	14
3.3	Wählbare Funktion der Empfänger Standard und Extended	14
3.3.1	Übertragungskanal	14
3.4	Zusätzliche Funktionen des Empfängers Extended	15
3.4.1	Anlauf-/Wiederanlaufsperr (RES)	15
3.4.2	Schützkontrolle (EDM)	16
<b>4</b>	<b>Anzeigeelemente</b>	17
4.1	Betriebsanzeigen Sender	17
4.2	Betriebsanzeigen Empfänger	18
4.2.1	7-Segment-Anzeige	18
4.2.2	LED-Anzeigen	19
<b>5</b>	<b>Montage</b>	21
5.1	Berechnung von Mindestabständen	21
5.1.1	Sicherheitsabstand bei Gefahrstellensicherung	21
5.1.2	Sicherheitsabstand bei Gefahrenbereichsicherung	23
5.1.3	Sicherheitsabstand und Strahlhöhen für Sicherheits-Lichtvorhänge als Zugangssicherung	25
5.1.4	Mindestabstand zu reflektierenden Flächen	27
5.2	Montage-Hinweise	28
5.3	Mechanische Befestigung	29
5.4	Befestigungsarten	29
5.4.1	Standardbefestigung	29
5.4.2	Option: Befestigung mittels Schwenkhalterungen	30
5.4.3	Option: Seitliche Befestigung	30
<b>6</b>	<b>Elektrischer Anschluss</b>	31
6.1	M12 Anschluss	31
6.1.1	Sender	31
6.1.2	Empfänger Standard	33
6.1.3	Empfänger Extended	35

<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	37
7.1	Einschalten	37
7.1.1	Anzeige beim Sender	37
7.1.2	Anzeigen beim Empfänger	37
7.2	Ausrichten von Sender und Empfänger	39
7.2.1	Optimales Ausrichten mit Hilfe der 7-Segmentanzeige des Empfängers	39
<b>8</b>	<b>Prüfungen</b>	40
8.1	Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme	40
8.2	Regelmäßige Prüfungen	40
8.3	Tägliche Prüfung mit dem Prüfstab	40
8.4	Reinigen der Abdeckscheiben	41
<b>9</b>	<b>Fehlerdiagnose</b>	42
9.1	Was tun im Fehlerfall?	42
9.2	Diagnose	42
9.2.1	Diagnose Sender	42
9.2.2	Diagnose Empfänger	42
9.3	AutoReset	43
<b>10</b>	<b>Technische Daten</b>	44
10.1	Allgemeine Daten	44
10.1.1	Schutzfelddaten	44
10.1.2	Sicherheitsrelevante technische Daten	44
10.1.3	Allgemeine Systemdaten	45
10.1.4	Signaleingang Sender	46
10.1.5	Signaleingänge Empfänger Extended	46
10.1.6	Transistor-Ausgänge Empfänger	47
10.2	Maße, Gewichte, Ansprechzeiten	48
10.2.1	Sicherheits-Lichtvorhänge	48
10.2.2	Maße Haltewinkel	49
<b>11</b>	<b>Anhang</b>	52
11.1	Lieferumfang SOLID-2	52
11.2	Bestellnummern	52
11.3	Zubehör	53
11.4	Checklisten	54
11.4.1	Checkliste für eine Gefahrstellensicherung	55
11.4.2	Checkliste für eine Gefahrbereichsicherung	56
11.4.3	Checkliste für eine Zugangssicherung	57

## 1 Allgemeines

SOLID-2 Sicherheits-Lichtvorhänge sind aktive opto-elektronische Schutzeinrichtungen (**A**ctive **O**pto-electronic **P**rotective **D**evelopments, AOPDs) Typ 2 gemäß EN/IEC 61496-1, EN/IEC 61496-2, PL c nach ISO 13849-1 und entsprechen SIL 1 gemäß EN IEC 61508.

Alle SOLID-2 Sicherheits-Lichtvorhänge verfügen über eine integrierte zyklische Testung sowie Anzeigeelemente (LEDs und 7-Segment) für die komfortable Inbetriebnahme und Diagnose.

Die Baureihe SOLID-2 verfügt standardmäßig über 2 OSSDs (Transistor-Ausgänge) und M12 Anschlusstechnik.

Neben dem Empfänger Standard steht ein Empfänger Extended mit wählbarer Anlauf-/Wiederanlaufsperrung sowie Schutzkontroll-Funktion zur Verfügung.

Um für spezifische Aufgabenstellungen eine optimale Lösung zu bieten, sind die Geräte der Baureihe SOLID-2 in verschiedenen Auflösungen und Schutzfeldhöhen lieferbar.

### 1.1 Zertifizierungen

#### Unternehmen



Leuze electronic GmbH & Co. KG in D-73277 Owen - Teck besitzt ein zertifiziertes Qualitäts-Sicherungssystem gemäß ISO 9001.

#### Produkte

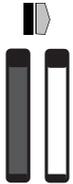
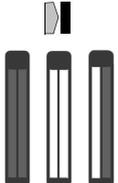


SOLID-2 Sicherheits-Lichtvorhänge wurden unter Beachtung geltender europäischer Richtlinien und internationaler Normen entwickelt und gefertigt.

EG-Baumusterprüfung nach  
EN IEC 61496 Teil 1 und Teil 2  
TÜV PRODUCT SERVICE GmbH, IQSE  
Ridlerstraße 65  
D-80339 München

## 1.2 Symbole und Begriffe

### Verwendete Symbole

	<p>Warnhinweis, dieses Zeichen weist auf mögliche Gefahren hin. Bitte beachten Sie diese Hinweise besonders sorgfältig!</p>
	<p>Hinweis, auch Handlungshinweis, dient zur Information über Besonderheiten oder beschreibt Einstellvorgänge.</p>
	<p>Hinweis auf wichtige Informationen.</p>
	<p>Symbole für Sender SD2T allgemeines Symbol Sender</p> <p>Sender nicht aktiv Sender aktiv</p>
	<p>Symbole für Empfänger SD2R allgemeines Symbol Empfänger</p> <p>Empfänger aktives Schutzfeld nicht frei, Ausgänge im AUS-Zustand Empfänger aktives Schutzfeld frei, Ausgänge im EIN-Zustand Empfänger aktives Schutzfeld frei, Ausgänge im AUS-Zustand</p>
	<p>Signalausgang Signaleingang Signaleingang und / oder -ausgang</p>

**Tabelle 1.2-1:** Symbole

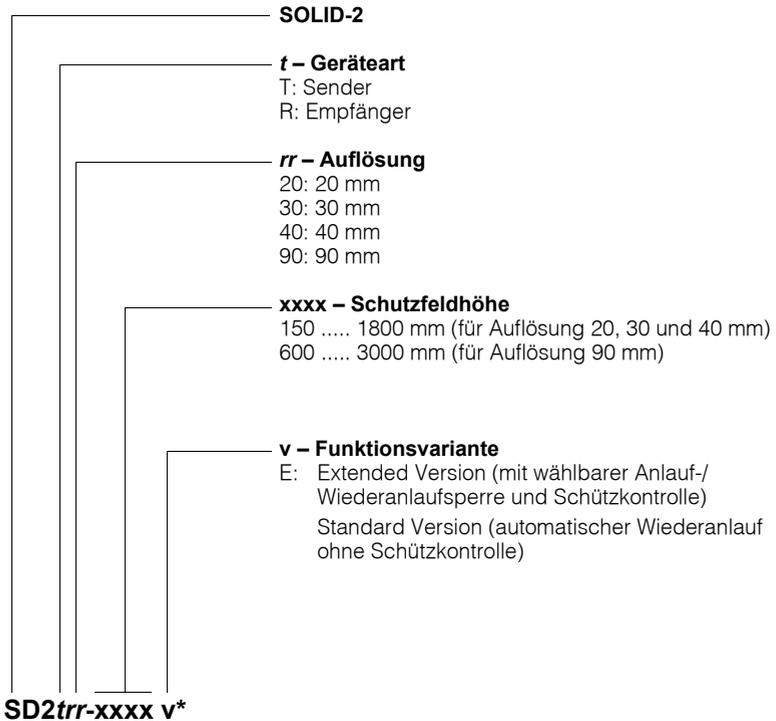
**Verwendete Begriffe**

Anlauf-/Wiederanlauf-sperre	Verhindert automatischen Start nach dem Einschalten der Versorgungsspannung, oder nach Eingriff in das Schutzfeld
Ansprechzeit der AOPD	Zeit zwischen dem Eingriff ins aktive Schutzfeld der AOPD und dem tatsächlichen Abschalten der OSSDs
AOPD	Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtung <b>(Active Opto-electronic Protective Device)</b>
AutoReset	Nach einer Störungsmeldung, z. B. wegen fehlerhafter äußerer Beschaltung, versucht die AOPD erneut zu starten. Wenn der Fehler nicht mehr besteht, geht die AOPD in den Normalbetrieb über
OSSD1, OSSD2	Sicherheits-Schaltausgang <b>Output Signal Switching Device</b>
RES	Anlauf-/Wiederanlauf-sperre (Start/ <b>RES</b> tart interlock)
Scan	Alle Strahlen werden, angefangen beim Synchronisationsstrahl, nacheinander aktiviert und deaktiviert, d. h. es ist jeweils nur ein Strahl aktiv
Schützkontrolle (EDM)	Die Schützkontrolle (External Device Monitoring) überwacht dynamisch die Öffnerkontakte nachgeschalteter zwangsgeführter Relais bzw. Schütze oder Ventile
ÜK1	Übertragungskanal 1
ÜK2	Übertragungskanal 2

**Tabelle 1.2-2:** Begriffe

### 1.3 Auswahl SOLID-2

#### 1.3.1 SOLID-2 Sicherheits-Lichtvorhänge



\*) Bei der Standard Version entfällt die Stelle in der Produktbezeichnung

**Bild 1.3-1:** Auswahl SOLID-2 Sicherheits-Lichtvorhänge

## 2 Sicherheit

Vor Einsatz des Sicherheits-Sensors muss eine Risikobeurteilung gemäß gültiger Normen durchgeführt werden (z. B. EN ISO 14121, EN ISO 12100-1, ISO 13849-1, IEC 61508, EN 62061). Das Ergebnis der Risikobeurteilung bestimmt das erforderliche Sicherheitsniveau des Sicherheits-Sensors (siehe Tabelle 2.1-1). Für Montage, Betrieb und Prüfungen müssen das Dokument „SOLID-2 Sicherheits-Lichtvorhang“ sowie alle zutreffenden nationalen und internationalen Normen, Vorschriften, Regeln und Richtlinien beachtet werden. Relevante und mitgelieferte Dokumente müssen beachtet, ausgedruckt und an das betroffene Personal 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
- Elektromagnetische Kompatibilität 2004/108/EG
- Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 89/655/EWG mit Ergänzung 95/63 EG
- OSHA 1910 Subpart O
- Sicherheitsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln
- Betriebssicherheitsverordnung und Arbeitsschutzgesetz
- Gerätesicherheitsgesetz



### **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!**

*Laufende Maschine kann zu schweren Verletzungen führen!*

*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 befähigten Person an der Maschine montiert, angeschlossen, in Betrieb genommen und geprüft wurde.

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<sub>r</sub> ist.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die sicherheitstechnischen Kenngrößen des Sicherheits-Lichtvorhangs SOLID-2.

Typ nach IEC/EN 61496	Typ 2
SIL nach IEC 61508	SIL 1
SILCL nach IEC/EN 62061	SILCL 1
Performance Level (PL) nach ISO 13849-1: 2008	PL c
Kategorie nach ISO 13849	Kat. 2
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH <sub>d</sub> ) bis 900 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen bis 1800 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen bis 2850 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen	8,2 x 10 <sup>-8</sup> 1/h 8,9 x 10 <sup>-8</sup> 1/h auf Anfrage
Gebrauchsdauer (T <sub>M</sub> )	20 Jahre

**Tabelle 2.1-1:** Sicherheitstechnische Kenngrößen des Sicherheits-Lichtvorhangs SOLID-2

- Der Sicherheits-Sensor dient dem Schutz von Personen an Zugängen oder an Gefahrstellen von Maschinen und Anlagen.
- Der Sicherheits-Sensor erkennt mit vertikalem Anbau an Gefahrstellen den Eingriff von Finger und Händen oder an Zugängen den Körper"
- Der Sicherheits-Sensor erkennt Personen nur beim Betreten des Gefahrenbereichs und nicht, ob sich Personen im Gefahrenbereich befinden. Deshalb ist eine Anlauf-/Wiederanlaufsperrung unerlässlich.
- Der Sicherheits-Sensor dedektiert bei horizontalem Anbau Personen, welche sich im Gefahrenbereich befinden (Anwesenheitserkennung).
- Der Sicherheits-Sensor darf baulich nicht verändert werden. Durch Veränderungen des Sicherheits-Sensors ist die Schutzfunktion nicht mehr gewährleistet. Bei Veränderungen am Sicherheits-Sensor verfallen außerdem alle Gewährleistungsansprüche gegenüber dem Hersteller des Sicherheits-Sensors.
- Der Sicherheits-Sensor muss regelmäßig durch befähigtes Personal geprüft werden.
- Der Sicherheits-Sensor muss nach maximal 20 Jahren ausgetauscht werden. Reparaturen oder Austausch von Verschleißteilen verlängern die Gebrauchsdauer nicht.

**2.1.2 Vorhersehbare Fehlanwendung**

Der Sicherheitssensor eignet sich grundsätzlich nicht als Schutzeinrichtung im Fall von:

- 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 Befähigtes Personal

Voraussetzungen für befähigtes Personal:

- Es verfügt über eine geeignete technische Ausbildung.
- Es kennt die Regeln und Vorschriften zu Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit und Sicherheitstechnik und kann die Sicherheit der Maschine beurteilen.
- Es kennt die Anleitungen zum Sicherheits-Sensor und Maschine.
- Es wurde vom Verantwortlichen in Montage und Bedienung der Maschine und des Sicherheits-Sensors eingewiesen.

## 2.3 Verantwortung für die Sicherheit

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

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

Der Hersteller der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- sichere Konstruktion der Maschine
- sichere Implementierung des Sicherheits-Sensors
- 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 Bedienpersonals
- Aufrechterhaltung des sicheren Betriebs der Maschine
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit
- regelmäßige Prüfung durch befähigtes Personal

## 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 8).
- Veränderungen (z. B. baulich) am Sicherheits-Sensor werden vorgenommen.

## 2.5 Zusätzliche Sicherheitshinweise für SOLID-2 als Zugangssicherung



### **Achtung!**

*SOLID-2 Sicherheits-Lichtvorhänge mit 20, 30 oder 40 mm Auflösung erkennen Hand, Arm oder Körper einer in die Gefahrenzone eintretenden Person und können deshalb näher an der Gefahrengrenze montiert werden als Sicherheits-Lichtvorhänge mit 90 mm. Die Höhen des obersten und untersten Strahls richten sich in diesen Fällen nach EN ISO 13857.*

Für alle Ausführungsarten gilt, dass sie Personen nur während des Zugangs, nicht aber deren Aufenthalt in der Gefahrenzone erkennen! Bei Unterbrechung eines Lichtstrahls oder mehrerer Lichtstrahlen durch eine Person muss sich die Steuerung deshalb sicher verriegeln.

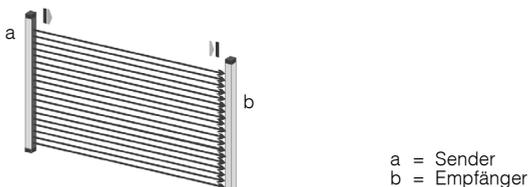
Für Zugangssicherungen ist deshalb die Anlauf/Wiederanlaufsperr-Funktion obligatorisch! Dabei muss die Start-/Restart-Taste für das Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperr so angeordnet werden, dass sie von der Gefahrzone aus nicht erreichbar ist und von ihrem Anbauort die gesamte Gefahrzone eingesehen werden kann.

### 3 Systemaufbau und wählbare Funktionen

#### 3.1 Die opto-elektronische Schutzeinrichtung

##### Arbeitsweise

SOLID-2 besteht aus einem Sender und einem Empfänger. Beginnend mit dem ersten Strahl (= Synchronisierungsstrahl) unmittelbar nach dem Anzeigenfeld pulst der Sender Strahl für Strahl in rascher Folge. Die Synchronisierung zwischen Sender und Empfänger erfolgt auf optischem Weg.



**Bild 3.1-1:** Prinzip der opto-elektronischen Schutzeinrichtung

Der Empfänger erkennt die speziell codierten Pulspakete der Sendestrahlen und wertet nacheinander die zugehörigen Empfangselemente im gleichen Rhythmus aus. Auf diese Weise bildet sich im Bereich zwischen Sender und Empfänger ein Schutzfeld, dessen Höhe von den geometrischen Abmessungen der Schutzeinrichtung, dessen Breite vom gewählten Abstand zwischen Sender und Empfänger innerhalb der zulässigen Reichweite bestimmt wird.

Funktionen wie Anlauf-/Wiederanlaufsperrung oder Schützkontrolle können bei Einsatz der Extended Version wahlweise von der Empfänger-Elektronik übernommen werden.

#### 3.2 Funktionen des Senders

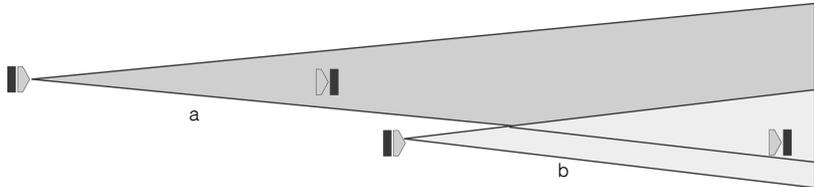
##### 3.2.1 Übertragungskanal

Die infraroten Strahlen sind mit speziell codierten Impulspaketen so moduliert, dass sie sich vom Umgebungslicht unterscheiden und damit ein ungestörter Betrieb gewährleistet wird. Schweißfunken oder Warnlichter von vorbeifahrenden Staplern haben damit keinen Einfluss auf das Schutzfeld.

Falls sich bei benachbarten Maschinen zwei Schutzfelder unmittelbar nebeneinander befinden, müssen allerdings Maßnahmen getroffen werden, damit sich die opto-elektronischen Schutzeinrichtungen nicht gegenseitig beeinflussen.

Zunächst wird man versuchen, die beiden Sender „Rücken an Rücken“ zu montieren, so dass die Strahlen in Gegenrichtung laufen. Damit ist eine gegenseitige Beeinflussung ausgeschlossen.

Eine andere Möglichkeit gegenseitige Beeinflussung zu unterdrücken ist die Umschaltung einer der beiden Schutzeinrichtungen von Übertragungskanal 1 auf 2 und damit auf unterschiedlich geformte Impulspakete. Sie kommt dann in Frage, wenn mehr als zwei optische Schutzeinrichtungen nebeneinander angeordnet werden.



a = AOPD „A“ Übertragungskanal 1

b = AOPD „B“ Übertragungskanal 2, keine Beeinflussung durch AOPD „A“

**Bild 3.2-1:** Auswahl Übertragungskanal

Die Umstellung von Übertragungskanal 1 auf 2 muss sowohl am Sender, wie auch am Empfänger der betreffenden optischen Schutzeinrichtung vorgenommen werden. Nähere Angaben dazu finden Sie im Kapitel 6.

### 3.2.2 Interne oder externe Testung

Wird die externe Testung gewünscht, so ist der Testeingang des Senders entsprechend der Anschluss- und Betriebsanleitung des jeweiligen Auswertegeräts zu verdrahten. Hierbei wird diese Auswerteeinheit den Sender aus- und wieder einschalten und dabei überprüft, ob der gewählte OSSD des Empfängers ebenfalls ein- und ausschaltet. Weitere Einzelheiten gehen aus Kapitel 6.1.1.2 hervor.

In den meisten Fällen wird jedoch die interne zyklische Testung verwendet, hierzu ist der Testeingang mit +24V DC zu verbinden. Dabei ist es erforderlich die OSSDs zweikanalig in den Sicherheitskreis einzubinden.

## 3.3 Wählbare Funktion der Empfänger Standard und Extended

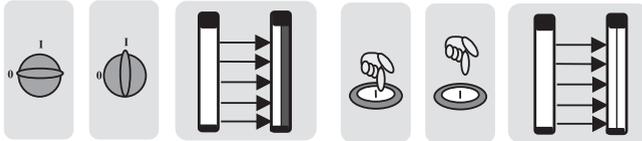
### 3.3.1 Übertragungskanal

Falls der Sender auf Übertragungskanal 2 umgestellt wird, ist auch am zugehörigen Empfänger Übertragungskanal 2 einzustellen. Siehe dazu Kapitel 6.

### 3.4 Zusätzliche Funktionen des Empfängers Extended

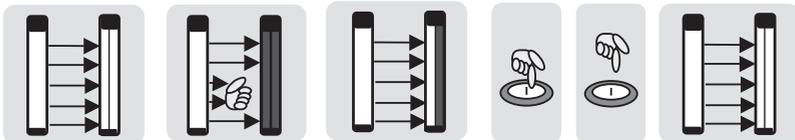
#### 3.4.1 Anlauf-/Wiederanlaufsperrung (RES)

Ist die Anlauf-/Wiederanlaufsperrung-Funktion aktiviert, verhindert sie die automatische Freigabe der Sicherheitskreise bei Einschalten oder bei Wiederkehr der Versorgungsspannung nach Stromausfall. Nur durch Drücken und Loslassen der Start-/Restart-Taste innerhalb eines Zeitfensters schaltet der Empfänger in den EIN-Zustand.



**Bild 3.4-1:** Anlauf-/Wiederanlaufsperrung-Funktion beim Einschalten der Versorgungsspannung

Bei Unterbrechen des Schutzfeldes sorgt die Anlauf-/Wiederanlaufsperrung-Funktion dafür, dass der Empfänger auch nach Freigabe des Schutzfeldes im AUS-Zustand verbleibt. Erst nach Drücken und Loslassen schaltet der Empfänger wieder in den EIN-Zustand.



**Bild 3.4-2:** Anlauf-/Wiederanlaufsperrung-Funktion nach Eingriff in das Schutzfeld

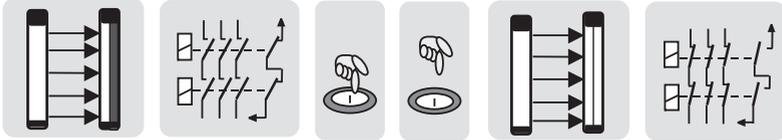
Aktivieren Sie die Anlauf-/Wiederanlaufsperrung:

- Durch Beschaltung des Empfängers Extended (siehe Kapitel 6.1.3)
- oder in der nachgeschalteten Maschinensteuerung
- oder in der nachgeschalteten Sicherheits-SPS

Ist die interne Anlauf-/Wiederanlaufsperrung, wie im Kapitel 6.1.3 beschrieben aktiviert, wird diese Funktion dynamisch überwacht. Erst nach Drücken und wieder Loslassen der Start-/Restart-Taste bei freiem Schutzfeld in einem Zeitfenster von 300 ms bis 5 s schaltet der Empfänger in den EIN-Zustand.

**3.4.2 Schützkontrolle (EDM)**

Ist die Funktion „Schützkontrolle“ aktiviert, überwacht sie dynamisch die dem SOLID-2 nachgeschalteten Schütze, Relais oder Ventile. Voraussetzung dazu sind Schaltelemente mit zwangsgeführten Rückführkontakten (Öffner).



**Bild 3.4-3:** Schützkontroll-Funktion, im Beispiel kombiniert mit RES

Realisieren Sie die Schützkontroll-Funktion über:

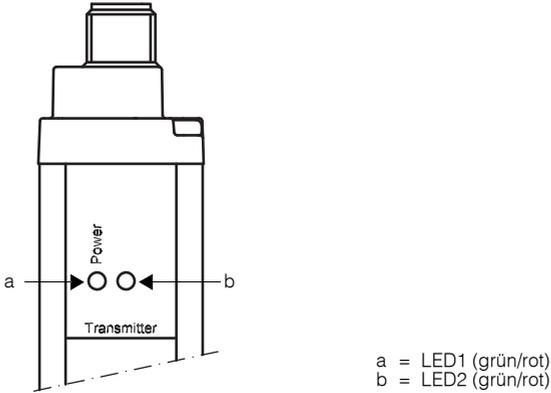
- die interne Schützkontrolle im Empfänger Extended (siehe Kapitel 6.1.3),
- oder über eine evtl. nachgeschaltete Sicherheits-SPS

Ist die interne Schützkontrolle aktiviert, 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 500 ms geöffnet hat und nach dem Abschalten der OSSD innerhalb von 500 ms wieder geschlossen ist. Ist das nicht der Fall, nehmen die OSSD evtl. nach kurzzeitigem Einschalten den AUS-Zustand wieder an. Eine Störmeldung E 30 erscheint auf der 7-Segment-Anzeige.

**4 Anzeigeelemente**

**4.1 Betriebsanzeigen Sender**

Das Leuchten der grünen LED1 des Senders zeigt an, dass die Stromversorgung hergestellt ist.



**Bild 4.1-1:** LED Betriebsanzeigen, Sender

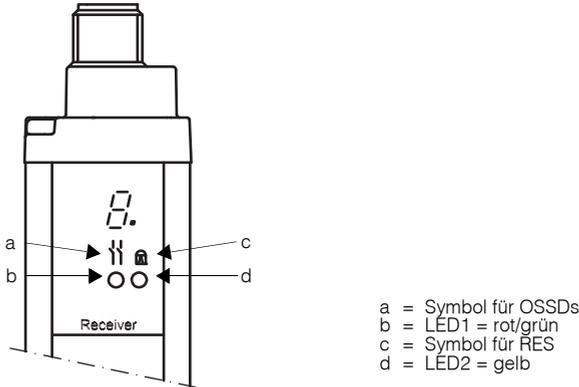
Darstellung des aktuellen Zustands des Senders:

Anzeige		Bedeutung
LED1 grün	LED2 aus	Betriebsspannung liegt an, ÜK1 gewählt
LED1 grün	LED2 grün	Betriebsspannung liegt an, ÜK2 gewählt
LED1 grün	LED2 rot	Betriebsspannung liegt an, ÜK1 oder ÜK2 gewählt, externes Testsignal aktiviert
LED1 rot	LED2 beliebig	Gerätefehler

**Tabelle 4.1-1:** LED-Betriebsanzeigen, Sender

### 4.2 Betriebsanzeigen Empfänger

LED1 und die 7-Segment-Anzeige melden die Betriebszustände des Empfängers Standard. Beim Empfänger Extended kommt LED2 hinzu.



**Bild 4.2-1:** Betriebsanzeigen, Empfänger

#### 4.2.1 7-Segment-Anzeige

Nach Einschalten der Versorgungsspannung erscheinen die folgenden Daten auf der 7-Segment-Anzeige des Empfängers:

7-Segment-Anzeige	Bedeutung
	Permanente Anzeige nach dem Hochlauf
1 oder 2	Anzeige Übertragungskanal 1 bzw. 2

**Tabelle 4.2-1:** 7-Segment-Anzeige Empfänger, permanent

7-Segment-Anzeige	Bedeutung
	Temporäre Ereignisanzeigen, 1 s pro Anzeige
E xx	Anzeige Verriegelungszustand „Störung“, vom Anwender behebbare E xx Störungscode (z. B. bei Schützkontrolle E 30, siehe Kapitel 9); dabei wird z. B. abwechselnd E, 3 (1. Stelle) 0 (2. Stelle) gezeigt und diese Folge anschließend wiederholt
F xx.	Anzeige Verriegelungszustand Gerätefehler, sowie interner Fehlercode. Empfänger muss getauscht werden
1 oder 2 blinkend	Blinkende Nummer des Übertragungskanals -> Schwachsignal, Gerät nicht optimal justiert oder verschmutzt

**Tabelle 4.2-2:** 7-Segment-Anzeige Empfänger, temporär

**4.2.2 LED-Anzeigen**

4.2.2.1 LED-Anzeigen für Empfänger Standard

LED	Farbe	Bedeutung
LED1	rot/grün	rot = Sicherheitsausgänge OSSDs im AUS-Zustand
		grün = Sicherheitsausgänge OSSDs im EIN-Zustand
		keine Anzeige = Gerät ohne Versorgungsspannung

**Tabelle 4.2-3:** LED-Anzeigen Empfänger Standard

4.2.2.2 LED-Anzeigen für Empfänger Extended

Ist die interne RES nicht aktiviert, verhält sich die LED-Anzeige des Empfängers Extended genauso wie für den Empfänger Standard unter Kapitel 4.2.2.1 beschrieben. Bei aktivierter interner RES gilt:

LED	Farbe	Bedeutung
LED1	rot/grün	rot = Sicherheitsausgänge OSSDs im AUS-Zustand
		grün = Sicherheitsausgänge OSSDs im EIN-Zustand
		keine Anzeige = Gerät ohne Versorgungsspannung
LED2	gelb	EIN = Die interne RES ist verriegelt, die Sicherheitsausgänge OSSDs sind ausgeschaltet. Die interne RES kann bei freiem Schutzfeld durch Drücken und Loslassen der Start-/Restart-Taste im Zeitfenster von 300 ms bis 5 s entriegelt werden.
		AUS = Bei OSSDs im EIN-Zustand (LED1 grün): Interne RES ist entriegelt. Bei OSSDs im AUS-Zustand (LED1 rot): Interne RES ist verriegelt und Schutzfeld nicht frei.

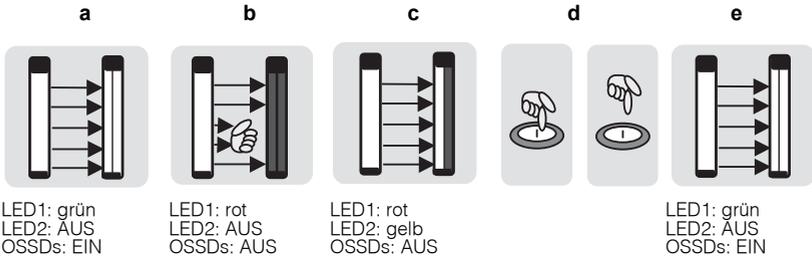
**Tabelle 4.2-4:** LED-Anzeigen Empfänger Extended bei gewählter Anlauf-/Wiederanlaufsperrfunktion

4.2.2.3 LED Anzeigen und Schutzfeldstatus Receiver Extended bei aktivierter interner RES-Funktion

LED1	LED2	Schutzfeld	Bedeutung
grün	AUS	frei	LED1 grün = Sicherheitsausgänge im EIN-Zustand
			LED2 AUS = RES entriegelt s. a. Abb. 4.2-2 a
rot	AUS	unterbrochen	LED1 rot = Sicherheitsausgänge im AUS-Zustand
			LED2 AUS = RES verriegelt und lässt sich bei unterbrochenem Schutzfeld nicht mit Start-/Restart-Taste entriegeln, s. a. Abb. 4.2-2 b
rot	gelb	frei	LED1 rot = Sicherheitsausgänge im AUS-Zustand
			LED2 gelb = RES verriegelt. Sicherheitsausgänge werden erst nach Drücken und Loslassen der Start-/Restart-Taste im Zeitfenster von 300 ms bis 5 s eingeschaltet, s..a. Abb. 4.2-2 c-e

**Tabelle 4.2-5:** Schutzfeldzustände Receiver Extended mit gewählter RES

Die folgende Abbildungen zeigen das Verhalten der LEDs und der OSSDs in der Betriebsart mit RES.



**Bild 4.2-2:** Anlauf-/Wiederanlaufperre-Funktion nach Eingriff in das Schutzfeld

## 5 Montage

In diesem Kapitel finden Sie wichtige Hinweise zur Montage des SOLID-2, dessen Schutzwirkung nur bei Einhaltung der nachstehenden Anbauvorschriften gewährleistet ist. Grundlage dieser Anbauvorschriften sind die Europäischen Normen in ihrer jeweils gültigen Fassung, wie etwa EN 999 und EN ISO 13857. Bei Einsatz von SOLID-2 in Ländern außerhalb der EU sind darüber hinaus die dort gültigen Vorschriften zu beachten.

Ganz wesentlich richtet sich der Anbau nach der Art der Absicherung. Deshalb werden die Situationen:

- Gefahrstellensicherung
- Gefahrbereichssicherung
- Zugangssicherung

im Folgenden getrennt betrachtet. Danach wird der für alle Absicherungsarten gültige Abstand der Schutzeinrichtung zu reflektierenden Flächen in der Umgebung dargestellt.

### 5.1 Berechnung von Mindestabständen

Lichtvorhänge können ihre Schutzwirkung nur erfüllen, wenn sie mit ausreichendem Sicherheitsabstand montiert werden.

Die Berechnungsformeln für den Sicherheitsabstand sind abhängig von der Art der Absicherung. In der harmonisierten Europäischen Norm EN 999, „Anordnung von Schutzeinrichtungen in Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen“, sind Anbausituationen und Berechnungsformeln für den Sicherheitsstand für die oben genannten Arten der Absicherung beschrieben.

Die Formel für den notwendigen Abstand zu reflektierenden Flächen richten sich nach der Europäischen Norm für „Aktive opto-elektronische Schutzeinrichtungen“ prEN IEC 61496-2.

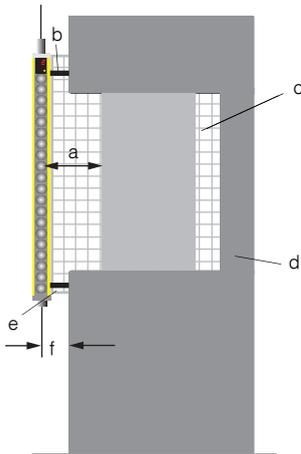
#### 5.1.1 Sicherheitsabstand bei Gefahrstellensicherung

Berechnung des Sicherheitsabstands für einen SOLID-2 Sicherheits-Lichtvorhang mit 20, 30 und 40 mm zur Gefahrstellensicherung:

Der Sicherheitsabstand S errechnet sich für die Gefahrstellensicherung gemäß EN 999 nach der Formel:

$$S \text{ [mm]} = K \text{ [mm/s]} \times T \text{ [s]} + C \text{ [mm]}$$

- S = Sicherheitsabstand in mm  
Ist das Ergebnis kleiner als 100 mm, muss mindestens 100 mm eingehalten werden.
- K = Annäherungsgeschwindigkeit in mm/s  
Im Nahbereich von 500 mm wird mit 2000 mm/s gerechnet. Errechnet sich ein größerer Abstand als 500 mm, darf mit K = 1600 mm/s gerechnet werden. In diesem Fall gilt aber für den Sicherheitsabstand ein Minimum von 500 mm.
- T = Gesamtzeit der Verzögerung in Sekunden;  
Summe aus:  
der Ansprechzeit der Schutzeinrichtung  $t_{AOPD}^{a)}$   
evtl. des Auswertegerätes  $t_{Auswertegerät}^{b)}$   
und der Nachlaufzeit der Maschine  $t_{Maschine}^{c)}$
- C =  $8 \times (d-14)$  in mm  
Zuschlag in Abhängigkeit der Eindringtiefe in das Schutzfeld vor dem Schalten der AOPD
- d = Auflösung der AOPD
- a) siehe Kapitel 10.2
- b) siehe technische Daten des Auswertegeräts
- c) siehe Technische Daten der Maschine oder Nachlaufzeit-Messung



- a = Sicherheitsabstand (S)
- b = Maßnahmen gegen Eingriff von oben
- c = Maßnahmen gegen Eingriff von den Seiten
- d = Maßnahmen gegen Eingriff von der Rückseite
- e = Maßnahmen gegen Eingriff von unten
- f = 75 mm – Maximalabstand zur Vermeidung von Hintertreten\*

**Bild 5.1-1:** Sicherheitsabstand (a) bei Gefahrstellensicherung

\*) Falls wegen des Sicherheitsabstandes dieser Wert nicht erreicht werden kann, müssen andere Maßnahmen z.B. mechanische Barrieren für den erforderlichen Abstand von max. 75 mm sorgen.

$$S \text{ [mm]} = 2000 \text{ [mm/s]} \times (t_{AOPD} + t_{Auswertegerät} + t_{Maschine}) \text{ [s]} + 8 \times (d-14) \text{ [mm]}$$

**Beispielrechnung Gefahrstellensicherung**

Ein Lichtvorhang mit einer Auflösung von 20 mm, Schutzfeldhöhe 1500 mm, ist an einer Maschine mit einer Nachlaufzeit von 150 ms im Einsatz. Das Auswertegerät hat eine Reaktionszeit von 20 ms.

Nachlaufzeit der Maschine  $t_{\text{Maschine}}$  = 150 ms

Ansprechzeit  $t_{\text{AOPD}}$  = 49 ms

Ansprechzeit  $t_{\text{Auswertegerät}}$  = 20 ms

Auflösung  $d$  der AOPD = 20 mm

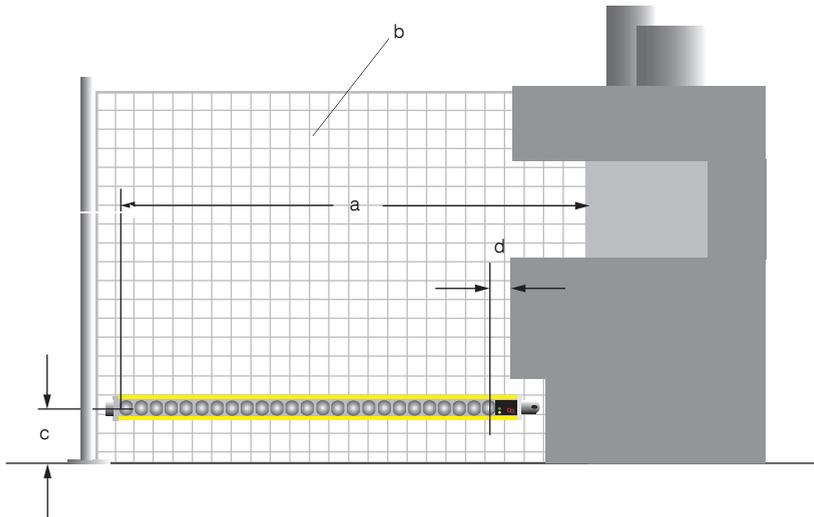
$T = 0,150 \text{ s} + 0,049 \text{ s} + 0,020 \text{ s}$  = 0,219 s

$S = 2000 \times 0,219 + 8 \times (20 - 14)$  = 486 mm

Achten Sie bei der Montage darauf, dass Übergreifen, Untergreifen, Umgreifen und Hintertreten der Schutzeinrichtung sicher ausgeschlossen sind.

**5.1.2 Sicherheitsabstand bei Gefahrbereichsicherung**

Berechnung des Sicherheitsabstandes und der erforderlichen Auflösung für ein Sicherheits-Lichtvorhang zur Gefahrbereichsicherung.



- a = Sicherheitsabstand (S)
- b = Maßnahmen gegen Zutritt von den Seiten
- c = Höhe über Boden
- d = 75 mm – Maximalabstand zur Vermeidung von Hintertreten\*

**Bild 5.1-2:** Sicherheitsabstand (a) und Höhe (c) bei Gefahrbereichsicherung

\*) Falls wegen des Sicherheitsabstandes dieser Wert nicht erreicht werden kann, müssen andere Maßnahmen z.B. mechanische Barrieren für den erforderlichen Abstand von max. 75 mm sorgen.

Die Höhe des Schutzfelds H über der Bezugsebene und die Auflösung d der AOPD stehen im folgenden Zusammenhang:

$$H_{\min} [\text{mm}] = 15 \times (d - 50) [\text{mm}] \quad \text{oder} \quad d [\text{mm}] = H/15 + 50 [\text{mm}]$$

$H_{\min}$  = Minimale Höhe des Schutzfeldes über der Bezugsebene,  
 maximale Höhe = 1000 mm  
 Höhen gleich oder geringer als 300 mm werden für Erwachsene als nicht unterkriechbar angesehen

d = Auflösung der AOPD

Der Sicherheitsabstand S errechnet sich für die Gefahrenbereichsicherung gemäß EN 999 nach der Formel

$$S [\text{mm}] = K [\text{mm/s}] \times T [\text{s}] + C [\text{mm}]$$

S = Sicherheitsabstand in mm

K = Annäherungsgeschwindigkeit 1600 in mm/s.

T = Gesamtzeit der Verzögerung in Sekunden;  
 Summe aus:

der Ansprechzeit der Schutzeinrichtung  $t_{\text{AOPD}}^{\text{a)}$

evtl. des Auswertegerätes  $t_{\text{Auswertegerätes}}^{\text{b)}$

und der Nachlaufzeit der Maschine  $t_{\text{Maschine}}^{\text{c)}$

C = (1200 mm – 0,4 H), aber nicht weniger als 850 mm (Armlänge)

H = Höhe des Schutzfeldes über Boden

a) siehe Kapitel 10.2

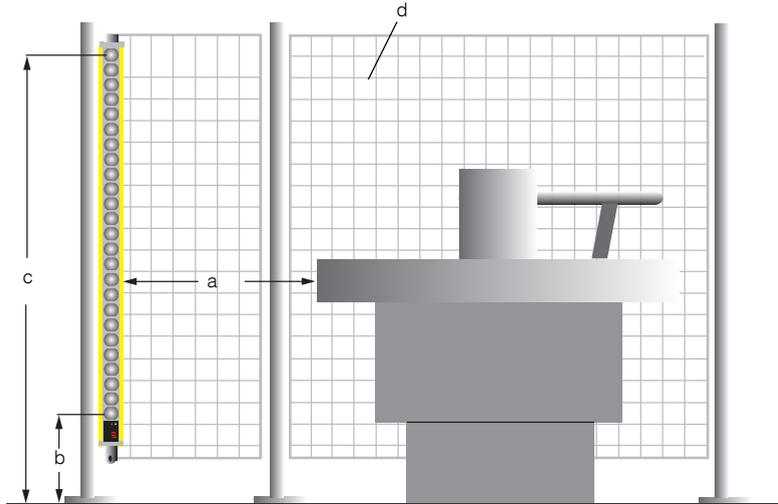
b) siehe technische Daten des Auswertegeräts

c) siehe Technische Daten der Maschine oder Nachlaufzeit-Messung

$$S [\text{mm}] = 1600 [\text{mm/s}] \times (t_{\text{AOPD}} + t_{\text{Auswertegerät}} + t_{\text{Maschine}}) [\text{s}] + (1200 - 0,4 H) [\text{mm}]$$

**5.1.3 Sicherheitsabstand und Strahlhöhen für Sicherheits-Lichtvorhänge als Zugangssicherung**

Bestimmung der Strahlhöhe und Berechnung des Sicherheitsabstands von Sicherheits-Lichtvorhängen mit 20, 30 oder 40 mm Auflösung bei Verwendung als Zugangssicherung, z. B. bei begrenztem Platz zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle.



a = Sicherheitsabstand (Schutzfeld/Gefahrstelle)    c = Höhe des obersten Strahls Tabelle 5.1-1  
 b = Höhe des untersten Strahls über der Bezugs-    d = Maßnahmen gegen Zutritt von den Seiten  
 ebene Tabelle 5.1-1

**Bild 5.1-3:** Zugangssicherung mit Sicherheits-Lichtvorhang, 20, 30 oder 40 mm Auflösung



**Achtung!**

Bitte beachten Sie die zusätzlichen Sicherheitshinweise für SOLID-2 als Zugangssicherung in Kapitel 2.5.

**Strahlhöhen bei Verwendung von Sicherheits-Lichtvorhängen als Zugangssicherung nach EN 999 und EN ISO 13857:**

Ausführung	Auflösung	unterster Strahl über der Bezugsfläche	oberster Strahl über der Bezugsfläche	Zuschlag C (siehe Formel Kapitel 5.1.1)
SD2-20-xxxx	20 mm	nach EN ISO 13857	nach EN ISO 13857	48 mm
SD2-30-xxxx	30 mm	nach EN ISO 13857	nach EN ISO 13857	128 mm
SD2-40-xxxx	40 mm	nach EN ISO 13857	nach EN ISO 13857	208 mm
SD2-90-xxxx	90 mm	300 mm	1200 mm	850 mm

**Tabelle 5.1-1:** Strahlhöhen über der Bezugsfläche und Zuschlag C für Zugangssicherungen

**Berechnungsformel für den Sicherheitsabstand S nach EN 999**

Berechnung des Sicherheitsabstands für einen Sicherheits-Lichtvorhang mit einer Auflösung bis zu 40 mm als Zugangssicherung. Der Sicherheitsabstand S errechnet gemäß EN 999 nach der Formel:

$$S \text{ [mm]} = K \text{ [mm/s]} \times T \text{ [s]} + C \text{ [mm]}$$

- S = Sicherheitsabstand in mm
- K = Annäherungsgeschwindigkeit in mm/s  
 Im Nahbereich von 500 mm wird mit 2000 mm/s gerechnet. Errechnet sich ein größerer Abstand als 500 mm, darf mit  $K = 1600 \text{ mm/s}$  gerechnet werden. In diesem Fall gilt aber für den Sicherheitsabstand ein Minimum von 500 mm.
- T = Gesamtzeit der Verzögerung in Sekunden;  
 Summe aus:  
 der Ansprechzeit der Schutzeinrichtung  $t_{\text{AOPD}}^{\text{a)}}$   
 evtl. des Sicherheits-Interface  $t_{\text{Auswertegerät}}^{\text{b)}}$   
 und der Nachlaufzeit der Maschine  $t_{\text{Maschine}}^{\text{c)}}$
- C =  $8 \times (d-14)$  in mm  
 Zuschlag in Abhängigkeit der Eindringtiefe in das Schutzfeld vor dem Schalten der AOPD
- d = Auflösung der AOPD bis maximal 40 mm
- a) siehe Kapitel 10.2  
 b) siehe technische Daten des Auswertegeräts  
 c) siehe Technische Daten der Maschine oder Nachlaufzeit-Messung

$$S \text{ [mm]} = 2000 \text{ [mm/s]} \times (t_{\text{AOPD}} + t_{\text{Auswertegerät}} + t_{\text{Maschine}}) \text{ [s]} + 8 \times (d-14) \text{ [mm]}$$

Bei Auflösung größer 40 mm z. B. bei SOLID-2 Sicherheits-Lichtvorhängen mit 90 mm Auflösung gilt für den Zuschlag:

- C = 850 mm (Armlänge)  
 Damit berechnet sich der Sicherheitsabstand nach folgender Formel:

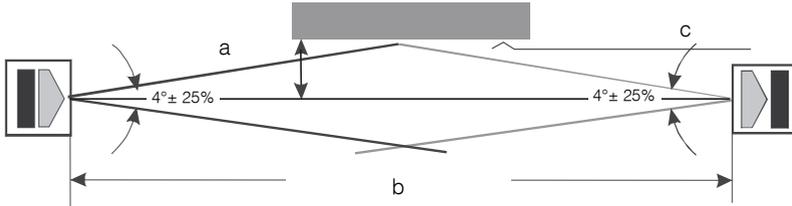
$$S \text{ [mm]} = 1600 \text{ [mm/s]} \times (t_{\text{AOPD}} + t_{\text{Auswertegerät}} + t_{\text{Maschine}}) \text{ [s]} + 850 \text{ [mm]}$$


**Achtung!**

*Bitte beachten Sie die zusätzlichen Sicherheitshinweise für SOLID-2 als Zugangssicherung in Kapitel 2.5.*

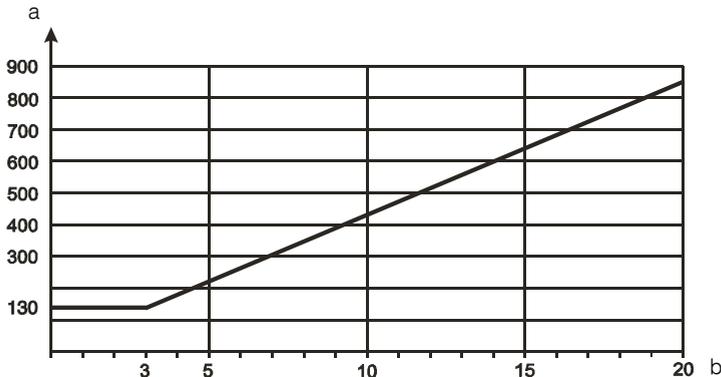
5.1.4 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen

Reflektierende Flächen in der Nähe von opto-elektronischen Schutzeinrichtungen können die Strahlen des Senders auf Umwegen in den Empfänger lenken. Das kann dazu führen, dass ein Objekt im Schutzfeld nicht erkannt wird! Daher müssen alle reflektierenden Flächen und Gegenstände (z. B. Materialbehälter, Bleche) einen Mindestabstand a zum Schutzfeld einhalten. Der Mindestabstand a ist abhängig von der Entfernung b zwischen Sender und Empfänger.



- a = Mindestabstand
- b = Schutzfeldbreite
- c = reflektierende Fläche

Bild 5.1-4: Mindestabstände zu reflektierenden Flächen



- a = erforderlicher Abstand zu reflektierenden Flächen [mm]
- b = Schutzfeldbreite [m]

Bild 5.1-5: Mindestabstände zu reflektierenden Flächen in Abhängigkeit von der Schutzfeldbreite

Sicherheits-Lichtvorhänge der Baureihe SOLID-2 verfügen über eine Optik mit kleinerem Öffnungswinkel als für Typ 2 nach EN IEC 61496-1,-2 gefordert. Dies erlaubt einen kleineren Abstand zwischen reflektierenden Flächen und Schutzfeld als typischerweise nötig.



**Achtung!**

Ersatz mit Sicherheits-Lichtvorhängen anderer Baureihen, welche die Minimalforderungen obiger Normen erfüllen, kann höhere Abstände erfordern.

## 5.2 Montage-Hinweise

Besondere Hinweise zur Montage eines SOLID-2 Sicherheits-Lichtvorhangs zur **Gefahrstellensicherung** (Abb. 5.1-1):

Berechnen Sie den Sicherheitsabstand nach der Formel in Kapitel 5.1.1.

Achten Sie darauf, dass Untergreifen, Übergreifen, Umgreifen und Hintertreten des Schutzfeldes ausgeschlossen sind.

Beachten Sie den maximalen Abstand zwischen Maschinentisch und Schutzfeld von 75 mm, bezogen auf eine Tischhöhe von 750 mm. Falls dies wegen größerem Sicherheitsabstand nicht möglich ist, muss z.B. eine mechanische Barriere vorgesehen werden.

Halten Sie den erforderlichen Mindestabstand zu reflektierenden Flächen ein.

Besondere Hinweise zur Montage eines SOLID-2 Sicherheits-Lichtvorhangs zur **Gefahrbereichssicherung** (Abb. 5.1-2):

Berechnen Sie den Sicherheitsabstand nach der Formel in Kapitel 5.1.2.

Die Auflösung bestimmt die minimale Höhe des Schutzfeldes über Boden. Die Berechnungsformel finden Sie ebenfalls in Kapitel 5.1.2.

Beachten Sie, dass die maximale Höhe des Schutzfeldes über der Bezugsebene 1000 mm nicht überschreiten darf und nur Höhen gleich oder kleiner 300 mm für Erwachsene als nicht unterkriechbar angesehen werden (siehe EN 999).

Es darf nicht möglich sein, von den Seiten her den Gefahrenbereich zu betreten. Entsprechende Schutzzäune müssen vorgesehen werden.

Beachten Sie die Lage des letzten Lichtstrahls vor der Maschine. Es darf nicht möglich sein, unerkant zwischen diesem Lichtstrahl und der Maschine zu stehen.

Besondere Hinweise zur Montage eines SOLID-2 Sicherheits-Lichtvorhangs zur **Zugangssicherung** (Abb. 5.1-3):

Berechnen Sie den Sicherheitsabstand für Sicherheits-Lichtvorhänge nach Kapitel 5.1.3.

Der oberste und unterste Lichtstrahl und damit die Schutzfeldhöhe bestimmt sich für Sicherheits-Lichtvorhänge mit 20 mm, 30 mm oder 40 mm Auflösung aus den Anforderungen nach EN ISO 13857.

Zugangssicherungen dürfen nur mit Anlauf-/ Wiederanlaufsperrung betrieben werden. Aktivieren Sie die interne Anlauf-/Wiederanlaufsperrung oder die eines nachgeschalteten Sicherheits-Interface und prüfen Sie deren Wirksamkeit.

Achten Sie bei der Montage der Start-/Restart-Taste darauf, dass es nicht möglich ist, diese Taste von der Gefahrenzone heraus zu betätigen. Vom Anbauort der Taste muss die Gefahrenzone komplett einsehbar sein.

**5.3 Mechanische Befestigung**

Was ist bei der Montage allgemein zu beachten?

Achten Sie darauf, dass Sender und Empfänger auf ebenen Flächen montiert werden. Sender und Empfänger müssen in gleicher Höhe angebracht werden, ihre Anschlüsse müssen in die gleiche Richtung weisen.

Verwenden Sie zur Befestigung Schrauben, die sich nur mit einem Werkzeug lösen lassen.

Fixieren und sichern Sie Sender und Empfänger so, dass sie sich nicht drehen oder verschieben lassen. Im Nahbereich ist die Sicherung gegen Verdrehen aus Sicherheitsgründen besonders wichtig.

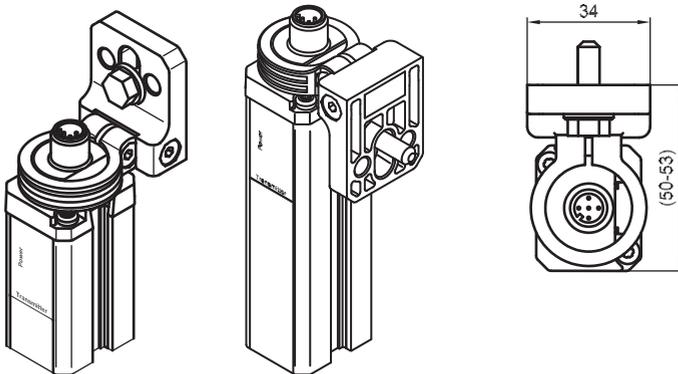
Der Sicherheitsabstand zwischen Schutzfeld und Gefahrzone muss eingehalten werden.

Achten Sie darauf, dass der Zugriff/Zugang zur Gefahrzone nur durch das Schutzfeld möglich ist. Weitere Zugänge müssen separat abgesichert werden (z. B. durch Schutzzäune, zusätzliche Sicherheits-Lichtvorhänge oder Türen mit Verriegelungseinrichtungen)

**5.4 Befestigungsarten**

**5.4.1 Standardbefestigung**

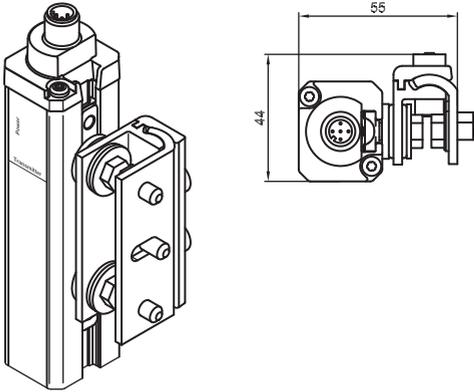
Vier Standard-Haltewinkel (jeweils zwei für Sender und Empfänger) sind im Lieferumfang enthalten.



**Bild 5.4-1:** Standard-Haltewinkel, Montagebeispiele

**5.4.2 Option: Befestigung mittels Schwenkhalterungen**

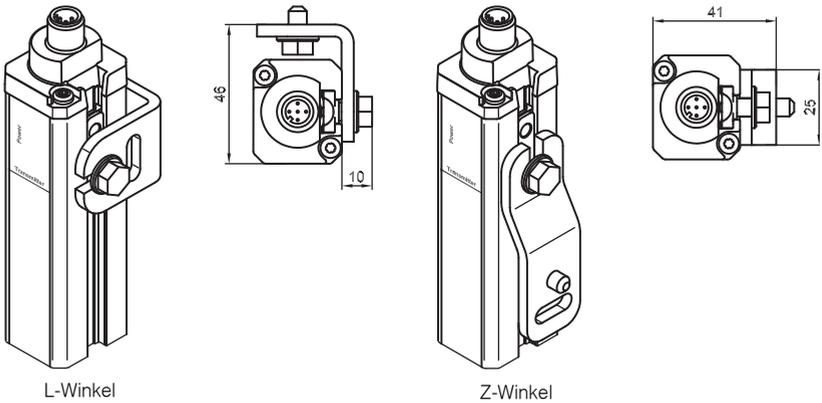
Vier Schwenkhalterungen mit Schwingungsdämpfung können optional bestellt werden. Sie sind nicht im Lieferumfang enthalten. Der Schwenkbereich beträgt  $\pm 8^\circ$ .



**Bild 5.4-2:** Schwenkbare Halterung mit Schwingungsdämpfung

**5.4.3 Option: Seitliche Befestigung**

Optional ist Befestigung mit Haltewinkeln und Nutensteinen an der seitlichen Nut möglich. Sie sind im Lieferumfang nicht enthalten.



**Bild 5.4-3:** Montagebeispiele L-Winkel und Z-Winkel

## 6 Elektrischer Anschluss

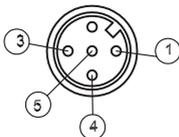


- Der elektrische Anschluss ist nur von sachkundigem Personal durchzuführen. Kenntnis aller Sicherheitshinweise dieser Anschluss- und Betriebsanleitung ist Teil der Sachkunde.
- Die externe Versorgungsspannung von 24V DC  $\pm$  20 % muss sichere Trennung von der Netzspannung gewährleisten und, für Geräte mit Transistor-Ausgang, eine Netzausfallzeit von mindestens 20 ms überbrücken können. **Leuze electronic** bietet geeignete Netzteile an (siehe Zubehörliste im Anhang).
- Das gewählte Netzteil darf über die angeschlossenen Sicherheitsbauteile hinaus keine weiteren Teile der Maschine mit Spannung versorgen. Es muss mind. 1A Stromreserve liefern. Sender und Empfänger sind gegen Überstrom abzusichern.
- Während der Elektroinstallation ist es unbedingt erforderlich, dass die abzusichernde Maschine oder Anlage spannungslos geschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist, um unbeabsichtigtes Anlaufen der gefahrbringenden Bewegung zu verhindern. Erst nachdem alle Sicherheitsfunktionen der Schutzeinrichtung getestet sind, darf diese in den Sicherheitskreis der Maschine eingebunden werden. Weitere Einzelheiten Kapitel 8 und 11.4.

### 6.1 M12 Anschluss

Sender und Empfänger sind mit M12 Anschlusssteckern ausgestattet. In der Standard Variante sind Sender- und Empfängerstecker 5-polig, in der erweiterten Version ist der Empfängerstecker 8-polig.

#### 6.1.1 Sender



- 1 = braun
- 3 = blau
- 4 = schwarz
- 5 = grau

**Bild 6.1-1:** SD2T 5-polig (Blick auf die Stifte)

Pin	Farbe	Belegung	Ein-/Ausgänge
1	Braun	← Versorgungsspannung	+24V DC für ÜK1 bzw. 0V für ÜK2
2	Weiß	nc	
3	Blau	← Versorgungsspannung	0V für ÜK1 bzw. +24V DC für ÜK2
4	Schwarz	← Test in	Testeingang an +24V DC angeschlossen → interner Test aktiviert an 0V oder frei → externer Test aktiviert

**Tabelle 6.1-1:** Anschlussbelegung Sender

Pin	Farbe	Belegung		Ein-/Ausgänge
5	Grau/ Stecker- gehäuse	←	Schirm	Funktionserde

**Tabelle 6.1-1:** Anschlussbelegung Sender

Durch Verpolung von Pin1 und Pin3 kann der optische Übertragungskanal gewählt werden. Liegt an Pin1 +24V DC und an Pin3 0V so ist damit der Übertragungskanal 1 gewählt, bei 0V auf Pin1 und +24V DC auf Pin3 Übertragungskanal 2.

Achten Sie darauf beim Empfänger den gleichen Übertragungskanal wie beim Sender zu wählen.



**Achtung!**

*Für eine bestmögliche Schirmung sind Anschlusskabel zu verwenden, bei denen die Schirmung auf die Rändelmutter des Gehäusesteckers geführt wird (geeignete Kabel sind unter Zubehör, Kapitel 11.3 gelistet).*

6.1.1.1 Interne zyklische Testung

Um die interne zyklische Testung zu aktivieren, ist Pin4 des Senders mit +24V DC zu verbinden.



**Achtung!**

*Bei Verwendung der internen zyklischen Testung müssen immer beide OSSDs in den Sicherheitskreis eingebunden werden, um diesen redundant zu öffnen.*

6.1.1.2 Externes Testsignal

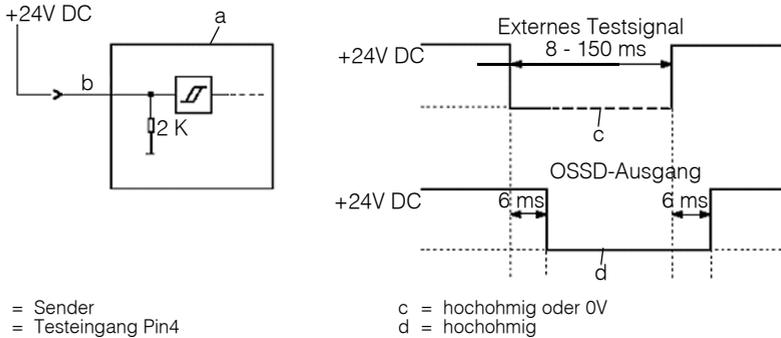
Zur Verwendung der externen Testmöglichkeit ist der Testausgang der entsprechenden Auswerteeinheit mit Pin4 des Senders zu verbinden. Wenn externer Testung in Kombination mit einem testenden Auswertegerät zur Anwendung kommt, genügt es, nur einen der beiden OSSDs mit diesem Auswertegerät zu verbinden.



**Hinweis:**

*Der externe Test hat Vorrang vor dem internen Test.*

Testeingang Pin4 Sender:	+24V DC	Test = nicht aktiviert
	hochohmig oder 0V	Test = aktiviert



**Bild 6.1-2:** Externe Testung SOLID-2 Sender

**6.1.2 Empfänger Standard**



**Bild 6.1-3:** SD2R 5-polig (Blick auf die Stifte)

Pin	Farbe	Belegung	Ein-/Ausgänge
1	Braun	← Versorgungsspannung	+24V DC für ÜK 1 bzw. 0V für ÜK 2
2	Weiß	⇒ Ausgang	OSSD2, Transistor-Schaltausgang
3	Blau	← Versorgungsspannung	0V für ÜK 1 bzw. +24V DC für ÜK 2
4	Schwarz	⇒ Ausgang	OSSD1, Transistor-Schaltausgang
5	Grau/Steckergehäuse	← Schirm	Funktionserde

**Tabelle 6.1-2:** Anschlussbelegung Empfänger Standard



**Achtung!**

Der Empfänger Standard verfügt nicht über die Funktionen RES und EDM. Diese Funktionen sind von der nachgeschalteten Steuerung zu übernehmen, wenn die Sicherheitskategorie dies erfordert.



**Hinweis:**

Für eine bestmögliche Schirmung sind Anschlusskabel zu verwenden, bei denen die Schirmung auf den Gehäusestecker geführt wird (s. a. Zubehör).

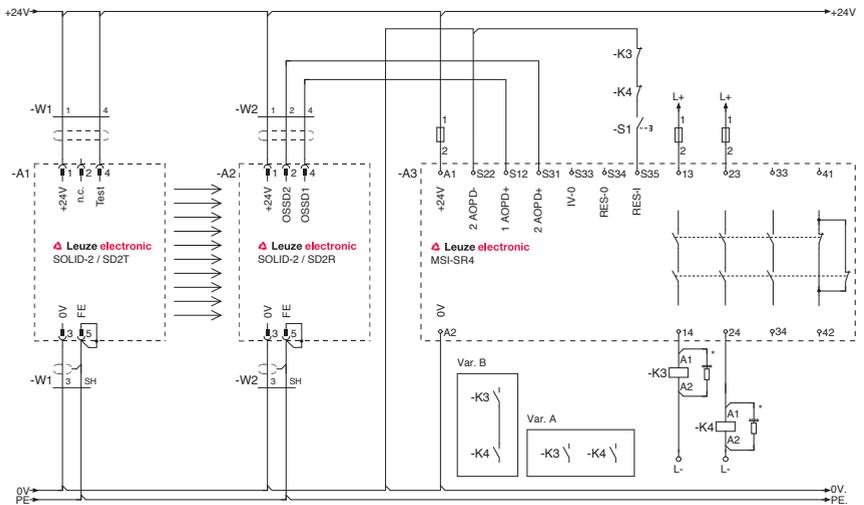
Durch Verpolung der Pin1 und Pin3 kann der optische Übertragungskanal gewählt werden.

Liegt auf Pin1 +24V DC und auf Pin3 0V so ist damit der Übertragungskanal 1 gewählt, bei 0V auf Pin1 und +24V DC auf Pin3 Übertragungskanal 2.



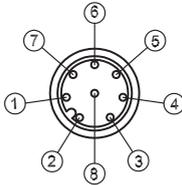
**Hinweis:**

Achten sie darauf beim Sender den gleichen Übertragungskanal wie beim Empfänger zu wählen.



**Bild 6.1-4:** Anschlussbeispiel SOLID-2 mit Sicherheits-Schaltgerät MSI-SR4

**6.1.3 Empfänger Extended**



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

**Bild 6.1-5:** SD2R 8-polig (Blick auf die Stifte)

Pin	Farbe	Belegung		Ein-/Ausgänge
1	Weiß	⇐	Betriebsartenwahl	Eingang BA1
2	Braun	⇐	Versorgungsspannung	+24V DC für ÜK 1 bzw. 0V für ÜK 2
3	Grün	⇐	Betriebsartenwahl	Eingang BA2
4	Gelb		nc	
5	Grau	⇒	Ausgang	OSSD1, Transistor-Schaltausgang
6	Rosa	⇒	Ausgang	OSSD2, Transistor-Schaltausgang
7	Blau	⇐	Versorgungsspannung	0V für ÜK 1 bzw. +24V DC für ÜK 2
8	Schwarz/ Stecker- gehäuse	⇔	Schirm	Funktionserde

**Tabelle 6.1-3:** Anschlussbelegung Empfänger Extended

**6.1.3.1 Wahl des Übertragungskanals**

Durch Verpolung der Pin2 und Pin7 kann der optische Übertragungskanal gewählt werden.

Liegt auf Pin2 +24V DC und auf Pin7 0V so ist damit der Übertragungskanal 1 gewählt, bei 0V auf Pin2 und +24V DC auf Pin7 ist Übertragungskanal 2 gewählt.



**Hinweis:**

**Achten sie darauf beim Empfänger den gleichen Übertragungskanal wie beim Sender zu wählen.**

Für eine bestmögliche Schirmung sind Anschlusskabel zu verwenden, bei denen die Schirmung auf den Gehäusestecker geführt wird (s. a. Zubehör in Kapitel 11.3).

**6.1.3.2 Betriebsartenwahl RES und Schützkontrolle (EDM)**

Der Empfänger Extended ist über einen 8-poligen M12-Stecker anzuschließen. Die Funktionen RES / EDM können über die Betriebsartenwahlanschlüsse BA1 und BA2 aktiviert werden.



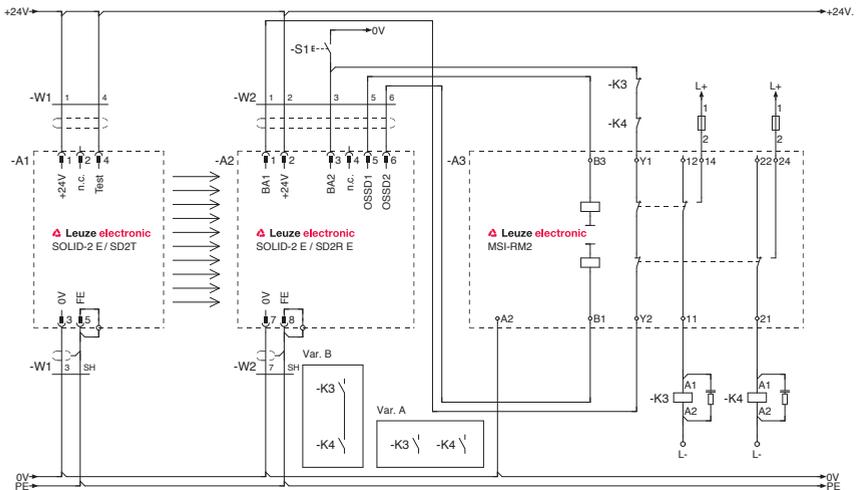
**Achtung!**

Die Betriebsartenumschaltung ist nur im ausgeschalteten Zustand (spannungslos) durchzuführen. Bei Betriebsartenumschaltung während des Betriebs wird die gewählte Betriebsart ohne Spannungsunterbrechung nicht übernommen.

	Ohne RES Ohne EDM	MIT RES Ohne EDM	OHNE RES Mit EDM	Mit RES Mit EDM
BA1 Pin1	0V	Start-/Restart-Taste auf BA2	EDM Rückführkreis k1/k2 auf +24V DC	EDM Rückführkreis k1/k2 auf BA2
BA2 Pin3	+24V DC	0V	n.c.	über Start-/Restart-Taste gegen 0V
Anschluss				

**Tabelle 6.1-4:** Betriebsartenwahl SOLID-2 Empfänger Extended

6.1.3.3 Anschlussbeispiel



**Bild 6.1-6:** Anschlussbeispiel SOLID-2E mit Sicherheits-Schaltgerät MSI-RM2

## 7 Inbetriebnahme



### **Achtung!**

*Vor der erstmaligen Inbetriebnahme des SOLID-2 an einer kraftbetriebenen Arbeitsmaschine muss eine beauftragte fachkundige Person die gesamte Einrichtung und die Einbindung der optoelektronischen Schutzeinrichtung in die Maschinensteuerung prüfen.*

Vor dem erstmaligen Einschalten der Versorgungsspannung und während des Ausrichtens von Sender und Empfänger muss sichergestellt sein, dass die Ausgänge der Schutzeinrichtung keine Wirkung auf die Maschine haben. Die Schaltelemente, welche die gefährbringende Maschine in Gang setzen, müssen sicher abgeschaltet oder abgetrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert sein.

Die gleichen Vorsichtsmaßnahmen gelten nach jeder Veränderung der Schutzeinrichtung, nach Reparaturen oder während Instandsetzungsarbeiten.

Erst wenn die einwandfreie Funktion der opto-elektronischen Schutzeinrichtung festgestellt ist, darf diese in den Steuerkreis der Maschine eingebunden werden!

### 7.1 Einschalten



#### **Achtung!**

*Ohne interne Anlauf-/Wiederanlaufperre schalten die OSSDs bei freiem Schutzfeld nach dem Einschalten sofort in den EIN-Zustand!*

Achten Sie darauf, dass Sender und Empfänger gegen Überstrom gesichert sind (Sicherungswert siehe Kapitel 10.1.3). An die Versorgungsspannung bestehen spezielle Anforderungen: Das Netzteil muss sichere Netztrennung, mindestens 1 A Stromreserve und eine Netzausfall-Überbrückung für mindestens 20 ms gewährleisten.

#### 7.1.1 Anzeige beim Sender

Nach dem Einschalten und erfolgtem Selbsttest geben die LEDs (siehe Kapitel 4.1) den aktuellen Betriebszustand an.



#### **Achtung!**

*Meldet sich der Sender mit der Fehleranzeige LED1 permanent rot sind Anschlussspannung 24V DC und Verdrahtung zu überprüfen. Bleibt die Anzeige nach erneutem Einschalten bestehen, ist die Inbetriebnahme sofort abzubrechen und der defekte Sender zur Überprüfung einzusenden.*

#### 7.1.2 Anzeigen beim Empfänger

Nach dem Einschalten oder dem Neustart des Empfängers erscheint der gewählte Übertragungskanal 1 oder 2 auf der 7-Segmentanzeige.



#### **Achtung!**

*Im Fehlerfall meldet sich der Empfänger mit der Fehleranzeige „E xx“ oder „F xx“. Anhand der Fehlercode gibt Kapitel 9 „Fehlerdiagnose“ Auskunft, ob es sich dabei um eine Störung in der äußeren Beschaltung (E xx) oder um einen internen Fehler (F) handelt. Bei internen*

*Fehlern ist die Inbetriebnahme sofort abzubrechen und der defekte Empfänger zur Überprüfung einzusenden.*

Werden hingegen Störungen in der äußeren Beschaltung aufgedeckt und behoben, nimmt der Empfänger seinen Normalbetrieb wieder auf, die Inbetriebnahme kann fortgesetzt werden.



Beim Empfänger Standard und beim Empfänger Extended ohne angewählte Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion leuchtet die gelbe LED2 nicht. In diesem Fall ist es erforderlich, dass ein nachgeschaltetes Sicherheits-Interface diese Funktion übernimmt:

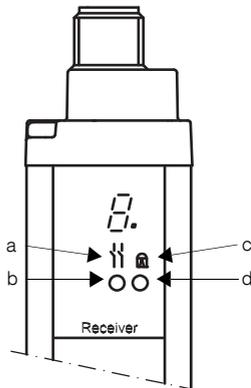
LED	<b>ohne</b> interne RES, Sender/Empfänger ausgerichtet und Schutzfeld <b>frei</b>	<b>ohne</b> interne RES, Sender/Empfänger nicht ausgerichtet oder Schutzfeld <b>nicht frei</b>
LED1	grün EIN = EIN-Zustand der OSSDs	rot EIN = AUS-Zustand der OSSDs
LED2	AUS = RES nicht vorhanden oder nicht aktiviert	AUS = RES nicht vorhanden oder nicht aktiviert

**Tabelle 7.1-1:** LED-Anzeigen Empfänger Standard oder Empfänger Extended ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperr

Die LED-Anzeigen der Empfänger Extended mit aktivierter interner Anlauf-/Wiederanlaufsperr-Funktion nach dem Einschalten (Aktivierung Kapitel 6.1.3.2):

LED	<b>mit</b> interner RES, <b>vor</b> dem Entriegeln der Start-/Restart-Taste bei <b>freiem</b> Schutzfeld	<b>mit</b> interner RES <b>nach</b> dem Entriegeln der Start-/Restart-Taste bei <b>freiem</b> Schutzfeld
LED1	rot EIN = AUS-Zustand der OSSDs	grün EIN = EIN-Zustand der OSSDs
LED2	gelb EIN = RES verriegelt	AUS = RES entriegelt

**Tabelle 7.1-2:** LED-Anzeigen Empfänger Extended mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr



- a = Symbol für OSSDs
- b = LED1 = rot/grün
- c = Symbol für RES
- d = LED2 = gelb

**Fig. 7.1-1:** Betriebsanzeigen, Empfänger Extended

## **7.2 Ausrichten von Sender und Empfänger**

Sender und Empfänger müssen auf gleiche Höhe bzw. bei liegendem Aufbau auf gleichen Abstand zur Bezugsfläche eingemessen und fixiert werden.

### **7.2.1 Optimales Ausrichten mit Hilfe der 7-Segmentanzeige des Empfängers**

Die Unterscheidung freies Schutzfeld (Display zeigt die Nummer des Übertragungskanals) und Schwachsignal (Display zeigt blinkend die Nummer des Übertragungskanals) ermöglicht die Optimierung der Ausrichtung.

Wenn die Komponenten bereits ausgerichtet sind, kann durch Drehen z.B. des Empfängers die Justierung noch optimiert werden. Drehen Sie den Empfänger bei leicht gelockerter Halterung so lange, bis die 7-Segmentanzeige blinkt. Merken Sie sich diese Position. Drehen Sie nun den Empfänger in die Gegenrichtung bis die Anzeige konstant leuchtet und weiter, bis sie wieder blinkt. Drehen Sie nun den Empfänger zurück zwischen die beiden ermittelten Positionen. Sichern Sie den Empfänger gegen Verdrehen. Verfahren Sie mit dem Sender auf die gleiche Weise.

## 8 Prüfungen

### 8.1 Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme

Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme durch fachkundige Personen soll sicherstellen, dass die opto-elektronische Schutzeinrichtung und evtl. weitere Sicherheitsbauteile gemäß den örtlichen Bestimmungen, insbesondere nach der Maschinen- und Arbeitsmittelbenutzungs-Richtlinie (und darüber hinaus in Deutschland die Betriebssicherheitsverordnung) richtig ausgewählt sind und bei bestimmungsgemäßem Betrieb den geforderten Schutz bieten.

Prüfung der Schutzeinrichtung nach örtlichen Vorschriften, ggf. unter Zuhilfenahme der Checklisten im Anhang, den ordnungsgemäßen Anbau der Schutzeinrichtungen, deren elektrische Einbindung in die Steuerung und deren Wirksamkeit in allen Betriebsarten der Maschine.

Die gleichen Prüfanforderungen sind gegeben, wenn die betreffende Maschine längere Zeit stillsteht, nach größeren Umbauten oder Reparaturen, wenn diese die Sicherheit betreffen können.

Beachten Sie die Bestimmungen über die Einweisung des Bedienpersonals durch fachkundige Personen vor Aufnahme ihrer Tätigkeit. Unterweisungen liegen im Verantwortungsbereich des Maschinenbetreibers.

**Leuze electronic** bietet innerhalb Deutschlands einen fachkundigen Service, der bei separater Auftragserteilung die erforderlichen Prüf- und Unterweisungsaufgaben übernimmt ([www.leuze.de](http://www.leuze.de)). Die Ergebnisse der Prüfung werden gemäß ISO 9000 ff für den Maschinenbetreiber dokumentiert.

### 8.2 Regelmäßige Prüfungen

Regelmäßige Prüfungen richten sich ebenfalls nach den örtlichen Bestimmungen. Sie haben den Zweck, Veränderungen (z. B. Nachlaufzeiten der Maschine) oder Manipulationen an Maschine oder Schutzeinrichtung aufzudecken.

Lassen Sie die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung innerhalb der geforderten Fristen, mindestens jedoch einmal im Jahr durch fachkundiges Personal sicherstellen.

Auch bei regelmäßigen Prüfungen bietet sich an, die zutreffende Checkliste im Anhang zu verwenden.

**Leuze electronic** bietet auch für regelmäßige Prüfungen fachkundigen Service an.

### 8.3 Tägliche Prüfung mit dem Prüfstab

SOLID-2 Sicherheits-Lichtvorhänge unterliegen einer zyklischen Testung. Dennoch ist es äußerst wichtig, das Schutzfeld täglich auf seine Wirksamkeit hin zu überprüfen, damit sichergestellt bleibt, dass z. B. auch bei Umstellungen von Parametern oder bei Werkzeugwechsel die Schutzwirkung an jedem Punkt des Schutzfeldes gegeben ist.

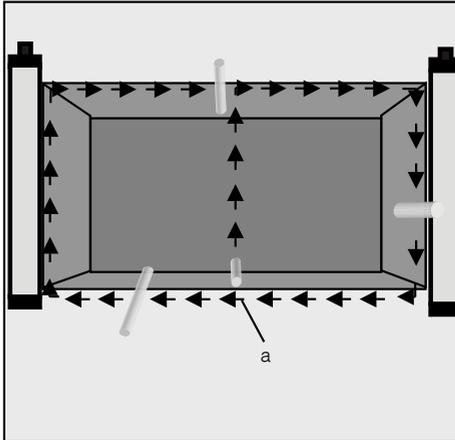


#### **Achtung!**

*Führen Sie Prüfungen immer nur mit dem Prüfstab (Zubehör), niemals mit der Hand oder mit dem Arm durch!*

Orientieren Sie sich bei der Auswahl des Prüfstab-Durchmessers am Typenschild des Empfängers mit der Angabe des Detektionsvermögens (= Auflösung).

Ist die interne Anlauf-/Wiederanlaufsperr gewählt, die AOPD jedoch frei geschaltet, leuchtet LED1 grün. Mit dem Eintauchen des Prüfstabs schaltet LED1 auf rot, LED2 bleibt aus. Während des Prüfvorgangs darf an keiner Stelle die LED1 auf grün oder LED2 auf gelb schalten. LED2 darf erst nach Freigabe des Schutzfeldes durch Entfernen des Prüfstabes auf gelb schalten.



a = Beginn der Prüfung

**Bild 8.3-1:** Prüfung mit dem Prüfstab

Wird die AOPD ohne interne Anlauf-/Wiederanlaufsperr betrieben, genügt es, während des Prüfvorgangs LED1 des Empfängers zu beobachten. Mit dem Eintauchen des Prüfstabs in das Schutzfeld muss diese LED1 von „grün“ auf „rot“ umschalten und darf während der Prüfung an keiner Stelle auf „grün“ zurück schalten.



**Achtung!**

*Falls die Prüfung nicht das gewünschte Ergebnis zeigt, können eine zu gering bemessene Schutzfeldhöhe oder eine Umspiegelung z. B. durch eingebrachte glänzende Bleche oder Werkzeuge die Ursache sein. In diesem Fall muss die Installation des Sicherheits-Lichtvorhangs von einer fachkundigen Person überprüft werden. Wenn die Ursache nicht eindeutig bestimmt und beseitigt werden kann, darf die Maschine bzw. Anlage nicht weiter betrieben werden!*

**8.4 Reinigen der Abdeckscheiben**

Die Abdeckscheiben von Sender und Empfänger müssen je nach Verschmutzungsgrad regelmäßig gereinigt werden. Eine blinkende 7-Segmentanzeige bei freiem Schutzfeld des Empfängers (LED1 ist grün) zeigt „schwaches Empfangssignal“ an; eine Reinigung ist dann erforderlich. Falls mit dem Reinigen keine Verbesserung eintritt, sind die Justierung und Reichweite zu überprüfen. Für die Reinigung der Plexiglas-Abdeckschei-

ben wird ein mildes Reinigungsmittel empfohlen. Die Scheiben sind gut beständig gegen verdünnte Säuren oder Alkalien und begrenzt beständig gegen organische Lösungsmittel.

## 9 Fehlerdiagnose

Nachfolgende Informationen dienen der schnellen Fehlerbehebung im Störfall.

### 9.1 Was tun im Fehlerfall?

Wenn sich die AOPD mit einer Fehleranzeige meldet, muss die Maschine sofort still gesetzt und von fachkundigem Personal überprüft werden. Stellt sich heraus, dass der Fehler nicht eindeutig zugeordnet und behoben werden kann, unterstützt Sie Ihre zuständige Leuze Niederlassung und/oder die **Leuze electronic**-Hotline.

### 9.2 Diagnose

Oft haben Betriebsstörungen einfache Ursachen, die selbst behoben werden können. Die nachfolgenden Tabellen geben hierzu Hilfestellung.

#### 9.2.1 Diagnose Sender

Symptom	Maßnahme zur Fehlerbehebung
LED1 leuchtet nicht	Versorgungsspannung prüfen Anschlusskabel prüfen gegebenenfalls Sender tauschen
LED1 leuchtet ständig rot	Testeingang überprüfen, Hardware-Fehler, Sender tauschen

**Tabelle 9.2-1:** Diagnose Sender

#### 9.2.2 Diagnose Empfänger

Der Empfänger unterscheidet zwischen Störungs- (E xx) und Fehler- (F xx) Codes. Nur die Störmeldungen E liefern Ihnen Informationen über Ereignisse oder Zustände, die Sie beheben können. Zeigt der Empfänger einen Fehlercode F, so muss er getauscht werden. Nachfolgend werden deshalb nur die Störungscode E angegeben:

Code	Ursache / Bedeutung	Maßnahme zur Fehlerbehebung
	LEDs und 7-Segment-Anzeige leuchtet nicht	24V DC Versorgungsspannung prüfen, Anschlusskabel prüfen, ggf. Empfänger tauschen
8	leuchtet ständig → Hardware-Fehler	Empfänger tauschen
F xx	interner Hardware-Fehler	Empfänger tauschen
E 00	Störquelle im Umfeld	Störquelle beseitigen
E 01	Querschluss zwischen OSSD1 und OSSD 2	Schluss beseitigen

**Tabelle 9.2-2:** Diagnose Empfänger

Code	Ursache / Bedeutung	Maßnahme zur Fehlerbehebung
E 06	Schluss gegen GND an OSSD1	Schluss beseitigen
E 07	Schluss gegen +24V DC an OSSD1	Schluss beseitigen
E 08	Schluss gegen GND an OSSD2	Schluss beseitigen
E 09	Schluss gegen +24V DC an OSSD2	Schluss beseitigen
E 14	Unterspannung an der Versorgungsleitung	Netzteil oder Last prüfen/tauschen
E 17	Betriebsart falsch gewählt oder Start/Restart-Taste länger als 60 s gedrückt	ungültige Verdrahtungskombination, Verdrahtung und/oder Taste prüfen
E 18	Testdauerüberschreitung	Testdauer > 150 ms, externe Testung prüfen
E 22	Überspannung an der Versorgungsleitung	Netzteil/Last prüfen
E 30	EDM-Störung	Anschluss der Rückführkontakte prüfen. Zur Fehlerrücksetzung: Unterbrechung der Versorgungsspannung

**Tabelle 9.2-2:** Diagnose Empfänger

### 9.3 AutoReset

Nachdem eine Störung oder ein Fehler erkannt und angezeigt wurde, erfolgt im

- Sender nach ca. 2 Sekunden
- Empfänger nach ca. 10 Sekunden

ein automatischer Neustart des jeweiligen Gerätes. Liegt eine Störung dann nicht mehr vor, so kann die Maschine/das System wieder gestartet werden.

Bei EDM-Fehler (E30) ist die Spannung wegzunehmen, der Schütz und die Verdrahtung des Rückführkreises zu prüfen und nach Beseitigung der Störung die Spannung wieder anzuschließen.

## 10 Technische Daten

### 10.1 Allgemeine Daten

#### 10.1.1 Schutzfelddaten

Sicherheits-Lichtvorhang	Reichweite		physikalische Auflösung	Schutzfeldhöhe	
	min.	max.		min.	max.
SD2-20	0,5 m	15 m	20 mm	150 mm	1800 mm
SD2-30	0,2 m	10 m	30 mm	150 mm	1800 mm
SD2-40	0,8 m	20 m	40 mm	150 mm	1800 mm
SD2-90	0,8 m	20 m	90 mm	600 mm	1800 mm

**Tabelle 10.1-1:** Strahl-/Schutzfelddaten

#### 10.1.2 Sicherheitsrelevante technische Daten

Typ nach IEC/EN 61496	Typ 2
SIL nach IEC 61508	SIL 1
SILCL nach IEC/EN 62061	SILCL 1
Performance Level (PL) nach ISO 13849-1: 2008	PL c
Kategorie nach ISO 13849	Kat. 2
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH <sub>d</sub> ) bis 900 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen bis 1800 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen bis 2850 mm Schutzfeldhöhe, alle Auflösungen	8,2 x 10 <sup>-8</sup> 1/h 8,9 x 10 <sup>-8</sup> 1/h auf Anfrage
Gebrauchsdauer (T <sub>M</sub> )	20 Jahre

**Tabelle 10.1-2:** Sicherheitsrelevante technische Daten

### 10.1.3 Allgemeine Systemdaten

Versorgungsspannung Uv Sender und Empfänger	24V DC, $\pm 20\%$ , externes Netzteil mit sicherer Netztrennung und Ausgleich bei 20 ms Spannungseinbruch erforderlich, mindestens 1 A Stromreserve
Restwelligkeit der Versorgungsspannung	$\pm 5\%$ innerhalb der Grenzen von Uv
Stromaufnahme Sender	75 mA
Stromaufnahme Empfänger	140 mA ohne externe Last
Gemeinsamer Wert für ext. Sicherung in der Zuleitung für Sender u. Empfänger	1A
Zulässiger Leitungsquerschnitt: Sender/Empfänger Standard Empfänger Extended	0,25 mm <sup>2</sup> 0,14 mm <sup>2</sup>
Sender:  Klasse: Wellenlänge: Pulsdauer: Pulspause: Leistung:	Licht emittierende Dioden nach EN 60825-1:1994+ A1:2002+A2:2001:  1 950 nm 7 $\mu$ s 3,1 ms < 10 $\mu$ W
Synchronisation	Optisch zwischen Sender und Empfänger
Testwiederholzeit bei integriertem zyklischen Test	100 ms
Schutzklasse (VDE 106)	III*)
Schutzart	IP65**)
Umgebungstemperatur, Betrieb	0 ... 50 °C
Umgebungstemperatur, Lagerung	-25 ... 70 °C
relative Luftfeuchte	15 ... 95 %
Abmessungen	siehe Maßzeichnungen und Tabellen
Gewicht	siehe Tabelle 10.2.1

\*) Die an Ein- und Ausgänge geschlossenen Stromkreise müssen die in den einschlägigen Normen vorgeschriebenen Luft- und Kriechstrecke für sichere Trennung einhalten.

\*\*\*) Ist nicht für den Betriebs-Außenbereich geeignet.

**Tabelle 10.1-3:** Allgemeine Systemdaten

**10.1.4 Signaleingang Sender**

Testeingang	Eingang: Kontakt oder Transistor gegen +24V DC Strombelastung: 20 mA max.
-------------	--

**Tabelle 10.1-4:** Signaleingang Sender

**10.1.5 Signaleingänge Empfänger Extended**

BA1: Signaleingang	Eingang: Kontakt oder Transistor gegen +24V DC oder gegen GND Strombelastung: 10 mA max.
BA2: Signaleingang	Eingang: Kontakt oder Transistor gegen +24V DC oder gegen GND Strombelastung: 10 mA max.

**Tabelle 10.1-5:** Signaleingänge Empfänger Extended

**10.1.6 Transistor-Ausgänge Empfänger**

OSSDs Transistor-Ausgänge	2 pnp- sicherheitsbezogene Transistor-Ausgänge, kurzschlussfest		
	minimal	typisch	maximal
Schaltspannung high aktiv Schaltspannung low Schaltstrom Leckstrom Lastkapazität Lastinduktivität	$U_V - 1,9V$	$U_V - 1V$ 200mV  < 2 $\mu A^*$ )	$U_V - 0,8V$ + 1V 250 mA  < 2,2 $\mu F$ 2,0 H
Zulässiger Leitungswiderstand zur Last	–	–	< 50 $\Omega^{**}$ )
Zulässiger Leitungsquerschnitt: Empfänger Standard Empfänger Extended			0,25 mm <sup>2</sup> 0,14 mm <sup>2</sup>
Zulässige Leitungslänge zwischen Empfänger und Last	–	–	100 m <sup>***</sup> )
Hilfsimpulsbreite	20 $\mu s$	–	230 $\mu s$
Hilfsimpulsabstand	3,7 ms	–	46 ms
OSSD-Wiedereinschaltzeit nach Strahlunterbrechung ohne RES	–	100 ms	–
OSSD Ansprechzeit	abhängig von Strahlzahl, siehe Tabellen im Kapitel 10.2		

\*) Im Fehlerfall (bei Unterbrechung der GND-Leitung) verhält sich der Ausgang wie ein 120 k $\Omega$  nach  $U_V$ . Eine nachgeschaltete Sicherheits-SPS darf dies nicht als logische „1“ erkennen.

\*\*) Beachten Sie weitere Einschränkungen durch Leitungslänge und Laststrom

\*\*\*) Die angegebene Leitungslänge kann durch induktive und/oder kapazitive Lasten eingeschränkt werden.  
Diese Einschränkung kann durch je einen der Last parallel geschalteten Abschlusswiderstand (2 k $\Omega$ ) zwischen OSSD-Leitungsende und 0V (Ground) aufgehoben werden.

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

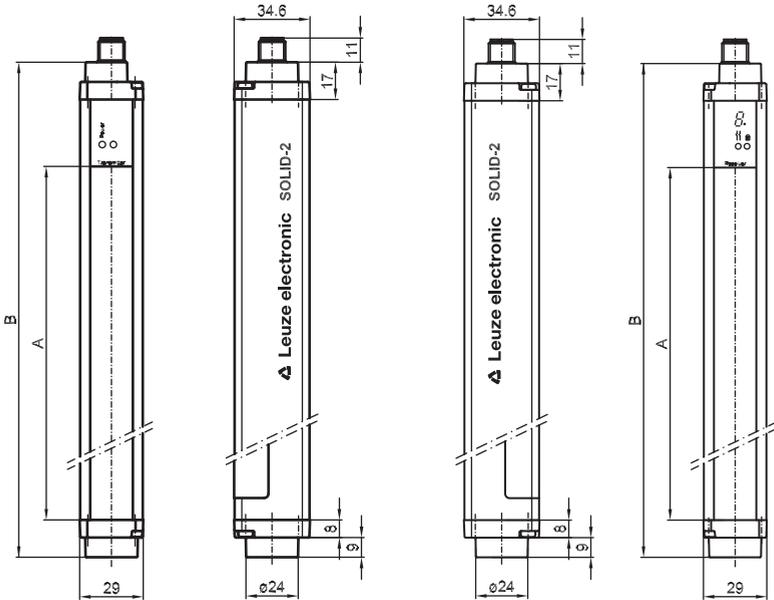
**Tabelle 10.1-6:** Transistor-Ausgänge Empfänger

## 10.2 Maße, Gewichte, Ansprechzeiten

### 10.2.1 Sicherheits-Lichtvorhänge

Typ	Maße [mm]		Gewicht [kg]	Ansprechzeit [ms]			
	Maß A	Maß B		SD2T/SD2R	SD2-20	SD2-30	SD2-40
SD2trr-150	150	225,5	0,3	12	7	7	
SD2trr-225	225	300,5	0,4	9	9	9	
SD2trr-300	300	375,5	0,4	12	12	12	
SD2trr-450	450	525,5	0,6	17	9	9	
SD2trr-600	600	675,5	0,7	21	12	12	8
SD2trr-750	750	825,5	0,9	26	14	14	10
SD2trr-900	900	975,5	1,0	31	17	17	12
SD2trr-1050	1050	1125,5	1,2	36	19	19	8
SD2trr-1200	1200	1275,5	1,3	41	21	21	8
SD2trr-1350	1350	1425,5	1,5	46	24	24	9
SD2trr-1500	1500	1575,5	1,6	51	26	26	10
SD2trr-1650	1650	1725,5	1,8	55	29	29	11
SD2trr-1800	1800	1875,5	1,9	60	31	31	12

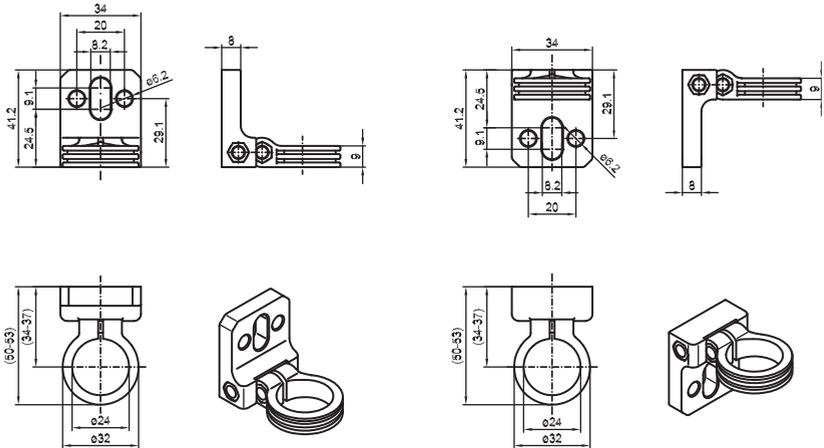
**Tabelle 10.2-1:** Sicherheits-Lichtvorhänge, Maße und Ansprechzeiten



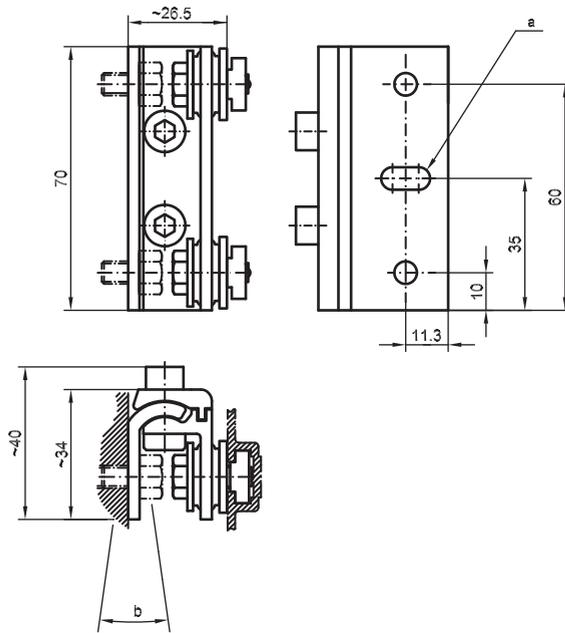
A = Schutzfeldhöhe    B= Gesamtmaß ohne Stecker

**Bild 10.2-1:** Maße Sender, Empfänger

**10.2.2 Maße Haltewinkel**

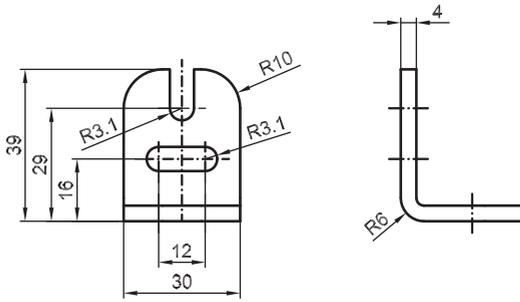


**Bild 10.2-2:** 360° Haltewinkel

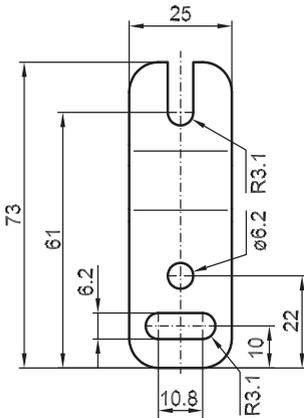
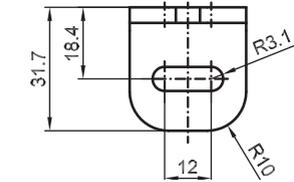


- a = Langloch 13 x 6
- b = Schwenkbereich  $\pm 8^\circ$

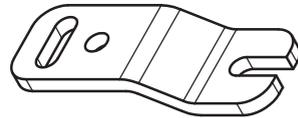
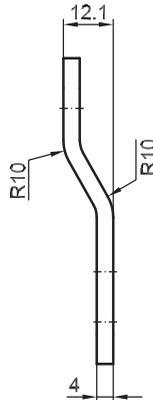
**Bild 10.2-3:** Option: Schwenkhalterung mit Schwingungsdämpfung



**Bild 10.2-4:** Option: L-Winkel



**Bild 10.2-5:** Option: Z-Winkel



## 11 Anhang

### 11.1 Lieferumfang SOLID-2

SOLID-2 Sicherheits-Lichtvorhänge werden ausgeliefert mit:

- 1 SD2T Sendeeinheit
- 1 SD2R Empfängereinheit
- 4 360°-Haltewinkel
- 1 Anschluss- und Betriebsanleitung

### 11.2 Bestellnummern

<b>Sender</b>	<b>SD2-20</b>	<b>SD2-30</b>	<b>SD2-40</b>	<b>SD2-90</b>
SD2Txx-150	67821701	67821801	67821901	
SD2Txx-225	67821702	67821802	67821902	
SD2Txx-300	67821703	67821803	67821903	
SD2Txx-450	67821704	67821804	67821904	
SD2Txx-600	67821706	67821806	67821906	67822006
SD2Txx-750	67821707	67821807	67821907	67822007
SD2Txx-900	67821709	67821809	67821909	67822009
SD2Txx-1050	67821710	67821810	67821910	67822010
SD2Txx-1200	67821712	67821812	67821912	67822012
SD2Txx-1350	67821713	67821813	67821913	67822013
SD2Txx-1500	67821715	67821815	67821915	67822015
SD2Txx-1650	67821716	67821816	67821916	67822016
SD2Txx-1800	67821718	67821818	67821918	67822018
<b>Empfänger Standard</b>	<b>SD2-20</b>	<b>SD2-30</b>	<b>SD2-40</b>	<b>SD2-90</b>
SD2Rxx-150	67820201	67820601	67821001	
SD2Rxx-225	67820202	67820602	67821002	
SD2Rxx-300	67820203	67820603	67821003	
SD2Rxx-450	67820204	67820604	67821004	
SD2Rxx-600	67820206	67820606	67821006	67821406
SD2Rxx-750	67820207	67820607	67821007	67821407
SD2Rxx-900	67820209	67820609	67821009	67821409
SD2Rxx-1050	67820210	67820610	67821010	67821410
SD2Rxx-1200	67820212	67820612	67821012	67821412
SD2Rxx-1350	67820213	67820613	67821013	67821413
SD2Rxx-1500	67820215	67820615	67821015	67821415
SD2Rxx-1650	67820216	67820616	67821016	67821416
SD2Rxx-1800	67820218	67820618	67821018	67821418

Empfänger Extended	SD2-20	SD2-30	SD2-40	SD2-90
SD2Rxx-150E	67820401	67820801	67821201	
SD2Rxx-225E	67820402	67820802	67821202	
SD2Rxx-300E	67820403	67820803	67821203	
SD2Rxx-450E	67820404	67820804	67821204	
SD2Rxx-600E	67820406	67820806	67821206	67821606
SD2Rxx-750E	67820407	67820807	67821207	67821607
SD2Rxx-900E	67820409	67820809	67821209	67821609
SD2Rxx-1050E	67820410	67820810	67821210	67821610
SD2Rxx-1200E	67820412	67820812	67821212	67821612
SD2Rxx-1350E	67820413	67820813	67821213	67821613
SD2Rxx-1500E	67820415	67820815	67821215	67821615
SD2Rxx-1650E	67820416	67820816	67821216	67821616
SD2Rxx-1800E	67820418	67820818	67821218	67821618

### 11.3 Zubehör

Bestellnummer	Artikel	Bezeichnung
429050	BT-360°	Halterung 360° für SOLID-2
429055	BT-360°-SET	Halterung-Set 360° bestehend aus 2 BT-360°
429056	BT-L-Winkelset	Halterung-Set bestehend aus 2 BT-L, inkl. Nutensteinen
429057	BT-Z-Winkelset	Halterung-Set bestehend aus 2 BT-Z, inkl. Nutensteinen
560300	BT-SSD	Halterung, schwenkbar mit Schwingungsdämpfung
<b>Anschlusskabel 5-polig für Sender und Empfänger Standard</b>		
429071	CB-M12-5000S-5GF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Anschluss, gerade, Länge 5 m
429072	CB-M12-5000S-5WF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Anschluss, gewinkelt, Länge 5 m
429073	CB-M12-10000S-5GF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Anschluss, gerade, Länge 10 m
429074	CB-M12-10000S-5WF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Anschluss, gewinkelt, Länge 10 m
429075	CB-M12-15000S-5GF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Anschluss, gerade, Länge 15 m
429076	CB-M12-15000S-5WF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Anschluss, gewinkelt, Länge 15 m

**Tabelle 11.3-1:** Zubehör SOLID-2

Bestellnummer	Artikel	Bezeichnung
<b>Anschlusskabel 8-polig für Empfänger Extended</b>		
429081	CB-M12-5000S-8GF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Anschluss, gerade, Länge 5 m
429082	CB-M12-5000S-8WF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Anschluss, gewinkelt, Länge 5 m
429083	CB-M12-10000S-8GF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Anschluss, gerade, Länge 10 m
429084	CB-M12-10000S-8WF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Anschluss, gewinkelt, Länge 10 m
429085	CB-M12-15000S-8GF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Anschluss, gerade, Länge 15 m
429086	CB-M12-15000S-8WF	Anschlusskabel geschirmt mit M12-Anschluss, gewinkelt, Länge 15 m
<b>Netzteile</b>		
520060	SITOP power	Stromversorgung 120/230 V AC @ 24 V DC / 5A, geregelt
540061	LOGO! power	Stromversorgung 120/230 V AC @ 24 V DC / 1,3A, geregelt
<b>Prüfstäbe</b>		
349558	AC-TB 20	Prüfstab 20 mm
349945	AC-TB 14/30	Prüfstab 30 mm
349557	AC-TB 40	Prüfstab 40 mm

**Tabelle 11.3-1:** Zubehör SOLID-2

## 11.4 Checklisten

Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme stellt die sicherheitstechnisch einwandfreie Einbindung der opto-elektronischen Schutzeinrichtung (AOPD) in die Maschine und deren Steuerung fest. Das Ergebnis der Prüfung ist schriftlich festzuhalten und bei den Maschinenunterlagen aufzubewahren. So kann es bei den nachfolgenden regelmäßigen Prüfungen als Referenz herangezogen werden.

**11.4.1 Checkliste für eine Gefahrstellensicherung**

SOLID-2 Sicherheits-Lichtvorhang (Auflösung 20 bis 40 mm),  
Annäherung normal zum Schutzfeld

**Hinweis:**



*Diese Checkliste stellt eine Hilfe dar. Sie unterstützt, ersetzt aber nicht die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme, sowie die regelmäßigen Prüfungen durch eine fachkundige Person.*

- |  |    |      |
|--|----|------|
| • Wurde der Sicherheitsabstand nach den gültigen Formeln für <b>Gefahrstellensicherung</b> unter Berücksichtigung der Auflösung, der effektiven Reaktionszeit der AOPD, der Reaktionszeit eines evtl. verwendeten Sicherheits-Interfaces und der Nachlaufzeit der Maschine berechnet und ist dieser Mindestabstand zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle eingehalten? | ja | nein |
| • Ist der Zugriff zur Gefahrstelle nur durch das Schutzfeld der AOPD möglich, bzw. sind andere Zugriffsmöglichkeiten durch geeignete Sicherheitsbauteile abgesichert?  | ja | nein |
| • Ist das Schutzfeld an jeder Stelle wirksam und positiv getestet nach Kapitel 8.3?  | ja | nein |
| • Ist Übergreifen, Untergreifen oder Umgreifen des Schutzfeldes z.B. durch mechanische Schutzmaßnahmen (verschweißt oder verschraubt) wirksam verhindert?  | ja | nein |
| • Ist ungeschützter Aufenthalt zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle sicher ausgeschlossen?   | ja | nein |
| • Sind Sender und Empfänger nach der Justierung gegen Verschieben/Verdrehen gesichert?   | ja | nein |
| • Ist der äußere Zustand der Schutzeinrichtung und der Befehlsgeräte einwandfrei?  | ja | nein |
| • Sind alle Steckvorrichtungen und Anschlusskabel in einwandfreiem Zustand?  | ja | nein |
| • Ist die Start-/Restart-Taste zum Rücksetzen der AOPD vorschriftsmäßig außerhalb der Gefahrenzone angebracht und wirksam?   | ja | nein |
| • Sind die Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden?   | ja | nein |
| • Sind die nachfolgenden von der AOPD angesteuerten Schaltelemente, z.B. Schütze mit zwangsgeführten Kontakten oder Sicherheitsventile durch den Rückführkreis (EDM) überwacht?  | ja | nein |
| • Stimmt die tatsächliche Einbindung der AOPD in die Maschinensteuerung mit den Schaltplänen überein?  | ja | nein |
| • Ist die AOPD während der gesamten gefahrbringenden Bewegung der Maschine wirksam?  | ja | nein |
| • Wird bei Trennung der AOPD von ihrer Versorgungsspannung die gefahrbringende Bewegung gestoppt und ist nach Wiederkehr der Spannung zum Rücksetzen der Maschine das Betätigen der Start-/Restart-Taste erforderlich?   | ja | nein |

**11.4.2 Checkliste für eine Gefahrenbereichsicherung**

**Hinweis:**

*Für SOLID-2 Sicherheits-Lichtvorhang, Annäherung parallel zum Schutzfeld*



Diese Checkliste stellt eine Hilfe dar. Sie unterstützt, ersetzt aber nicht die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme, sowie die regelmäßigen Prüfungen durch eine fachkundige Person.

- Die minimale Höhe des Schutzfeldes über der Bezugsebene steht im Zusammenhang mit der Auflösung der AOPD. Wurde bei der Berechnung der minimalen Höhe die Auflösung zugrunde gelegt und ist diese Höhe nicht unterschritten? ja nein
- Wurde der Sicherheitsabstand nach den gültigen Formeln für **Gefahrenbereichssicherung** berechnet und ist dieser Mindestabstand zwischen dem entferntesten wirksamen Strahl und der Gefahrstelle eingehalten? ja nein
- Ist bei der Risikobewertung darauf geachtet worden, dass Schutzfeldhöhen über 300 mm in der Normung (EN 999) als unterkriechbar angesehen werden. ja nein
- Ist der Zutritt zur Gefahrstelle nur durch das Schutzfeld der AOPD möglich, bzw. sind andere Zutrittsmöglichkeiten durch geeignete Schutzzäune bzw. Sicherheitsbauteile abgesichert? ja nein
- Ist ungeschützter Aufenthalt zwischen dem am nächsten gelegenen Strahl und der Gefahrstelle sicher ausgeschlossen? ja nein
- Sind Sender und Empfänger nach der Justierung gegen Verschieben/Verdrehen gesichert? ja nein
- Ist der äußere Zustand der Schutzeinrichtung und der Befehlsgeräte einwandfrei? ja nein
- Sind alle Steckvorrichtungen und Anschlusskabel in einwandfreiem Zustand? ja nein
- Ist die Start-/Restart-Taste zum Rücksetzen der AOPD vorschriftsmäßig außerhalb der Gefahrenzone angebracht und wirksam? ja nein
- Sind die Sicherheitsausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden? ja nein
- Sind die nachfolgenden von der AOPD angesteuerten Schaltelemente, z.B. Schütze mit zwangsgeführten Kontakten oder Sicherheitsventile den Rückführkreis (EDM) überwacht? ja nein
- Stimmt die tatsächliche Einbindung der AOPD in die Maschinensteuerung mit den Schaltplänen überein? ja nein
- Ist die AOPD während der gesamten gefahrbringenden Bewegung der Maschine wirksam? ja nein
- Wird bei Trennung der AOPD von ihrer Versorgungsspannung die gefahrbringende Bewegung gestoppt und ist nach Wiederkehr der Spannung zum Rücksetzen der Maschine das Betätigen der Start-/Restart-Taste erforderlich? ja nein

### 11.4.3 Checkliste für eine Zugangssicherung



**Hinweis:**

*Diese Checkliste stellt eine Hilfe dar. Sie unterstützt, ersetzt aber nicht die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme, sowie die regelmäßigen Prüfungen durch eine fachkundige Person.*

- |  |    |      |
|--|----|------|
| • Wurde der Sicherheitsabstand nach den gültigen Bestimmungen berechnet und ist dieser Mindestabstand zwischen dem Schutzfeld und der Gefahrstelle eingehalten?  | ja | nein |
| • Sind die geforderten Strahlhöhen für den untersten und den obersten Strahl eingehalten (Kapitel 5.1.3)?  | ja | nein |
| • Ist der Zutritt zur Gefahrstelle nur durch das Schutzfeld der AOPD möglich, bzw. sind andere Zutrittsmöglichkeiten durch geeignete Sicherheitsbauteile abgesichert?  | ja | nein |
| • Ist der äußere Zustand der Schutzeinrichtung und der Befehlsgeräte einwandfrei?  | ja | nein |
| • Sind Sender und Empfänger, nach der Justierung gegen Verschieben gesichert?  | ja | nein |
| • Sind alle Steckvorrichtungen und Anschlusskabel in einwandfreiem Zustand?  | ja | nein |
| • Ist die Start-/Restart-Taste zum Rücksetzen der AOPD vorschriftsmäßig so außerhalb der Gefahrenzone angebracht, dass sie von der Gefahrenzone aus nicht erreichbar ist und vom Ort ihrer Installation eine vollständige Übersicht über den Gefahrenzone gegeben ist? | ja | nein |
| • Sind die Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden?   | ja | nein |
| • Sind die nachfolgenden von der AOPD angesteuerten Schaltelemente, z. B. Schütze mit zwangsgeführten Kontakten oder Sicherheitsventile über den Rückführkreis (EDM) überwacht?  | ja | nein |
| • Stimmt die tatsächliche Einbindung der AOPD in die Maschinensteuerung mit den Schaltplänen überein?  | ja | nein |
| • Ist die AOPD bei Unterbrechung eines beliebigen Strahls* wirksam und verriegelt das System (durch aktivierte Anlauf-/Wiederanlaufsperrung – unumgänglich, da nur der Zugang, nicht aber der Aufenthalt im Gefahrenbereich erfasst wird)?                             | ja | nein |
| • Wird bei Trennung der AOPD von ihrer Versorgungsspannung die gefahrbringende Bewegung gestoppt und ist nach Wiederkehr der Versorgungsspannung zum Rücksetzen der Maschine das Betätigen der Start-/Restart-Taste erforderlich?                                      | ja | nein |

\*) Bei Sicherheits-Lichtvorhängen mit 20, 30 oder 40 mm Auflösung ist der entsprechende Prüfstab langsam in der Mitte des Schutzfelds von oben nach unten zu führen. Während der Prüfung muss LED1 "rot" anzeigen und darf an keiner Stelle auf "grün" umschalten. Bei Empfänger Extended mit interner angewählter RES darf während dieser Prüfung an keiner Stelle die gelbe LED2 aufleuchten.

**EG-KONFORMITÄTS-  
ERKLÄRUNG  
(AUSZUG)**
**EC DECLARATION OF  
CONFORMITY  
(EXTRACT)**
**DECLARATION CE DE  
CONFORMITE  
(EXTRAIT)**

Der Hersteller	The Manufacturer	Le constructeur
	<b>Leuze electronic GmbH + Co. KG In der Braike 1, PO Box 1111 73277 Owen, Germany</b>	
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.
<b>Produktbeschreibung:</b>	<b>Description of product:</b>	<b>Description de produit:</b>
<b>Sicherheits- Lichtvorhang Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung, Sicherheitsbauteil nach 2006/42/EG Anhang IV SOLID-2</b>	<b>Safety Light Curtain Active opto-electronic protective device, safety component in acc. with 2006/42/EC annex IV SOLID-2</b>	<b>Barrière immatérielle de sécurité Équipement de protection électro- sensible, Élément de sécurité selon 2006/42/CE annexe IV SOLID-2</b>
<b>Angewandte EG-Richtlinie(n):</b>	<b>Applied EC Directive(s):</b>	<b>Directive(s) CE appliquées:</b>
<b>2006/42/EG 2004/108/EG</b>	<b>2006/42/EC 2004/108/EC</b>	<b>2006/42/CE 2004/108/CE</b>
<b>Angewandte Normen:</b>	<b>Applied standards:</b>	<b>Normes appliquées:</b>
<b>IEC 61508:1998-2000 Part 1-3 (SIL2);</b>	<b>EN 61496-1:2009; IEC 61496-2:2006; EN 60825-1:2007 EN ISO 13849-1: 2008 (Kat. 3, PLd);</b>	<b>EN 50178:1997; EN 55011/A2:2002</b>
<b>Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:</b>	<b>Authorized person to compile the technical file:</b>	<b>Personne autorisée à constituer le dossier technique:</b>
<b>Robert Sammer; Leuze electronic GmbH + Co. KG, business unit safety systems Liebigstr. 4; 82256 Fuerstenfeldbruck; Germany</b>		

**Leuze electronic GmbH + Co. KG**  
In der Braike 1  
D 73277 Owen  
Telefon +49 (0) 7021 573-0  
Telefax +49 (0) 7021 573-199  
info@leuze.de  
www.leuze.com

LEO-ZQM-149-01-F0

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712  
**Persönlich haftende Gesellschafterin:** Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH,  
Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 226250

**Geschäftsführer:** Dr. Harald Gröbel (Vorsitzender), Karsten Just  
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. 609130-201008

Die vollständige EG-Konformitätserklärung können Sie als PDF downloaden unter:  
<http://www.leuze.com/solid>