

# Sicherheitstechnik



## **Bedienungsanleitung** **Sicherheitslichtvorhänge /-gitter Typ 2**

di-soric GmbH & Co. KG · Steinbeisstraße 6 · DE-73660 Urbach

## EU - KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

EU declaration of conformity  
Déclaration UE de conformité

Wir bestätigen für folgende Produkte / We confirm for the following products / Nous confirmons pour les produits suivants:

**Sicherheitslichtgitter**  
Safety light grid  
Barrage immatériel de sécurité

Typ / Type / Type:

**SLxx2...**

die Übereinstimmung mit den europäischen Richtlinien / the conformity to the European directives / la conformité aux directives européennes:

- **Maschinenrichtlinie 2006/42/EG**  
Machinery Directive 2006/42/EC  
Directive Machines 2006/42/CE
- **EMV-Richtlinie 2014/30/EU**  
EMC-Directive 2014/30/EU  
Directive CEM 2014/30/UE
- **Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU**  
Low Voltage Directive 2014/35/EU  
Directive Basse tension 2014/35/UE
- **RoHS-Richtlinie 2011/65/EU**  
RoHS-Directive 2011/65/EU  
Directive RoHS 2011/65/UE

den Anforderungen der Sicherheitsmerkmale / to the requirements of safety attributes / aux exigences des critères de sécurité

- **Typ 2** gemäß / according to / conforme à **EN 61496-1:2013; EN 61496-2:2013**
- **SIL 1** gemäß / according to / conforme à **(IEC 61508 -1, -2, -3, -4) – ed.2**
- **SILCL 1** gemäß / according to / conforme à **EN 62061:2005/A2:2015**
- **PL c** gemäß / according to / conforme à **EN ISO 13849-1:2015**

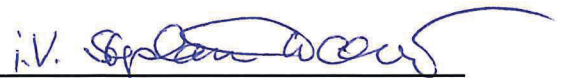
und den Anforderungen der harmonisierten Normen / and the requirements of the harmonized standards / et aux exigences des normes harmonisées:

- **EN 50178: 1997**
- **EN 55022: 2010**
- **EN 61000-6-2: 2005**

Benannte Stelle für das EG-Baumusterprüfverfahren / Notified body for the EC-type examination / L'organisme notifié pour un examen CE de type:

**TÜV SÜD Product Service GmbH – Zertifizierstelle – Ridlerstrasse 65 – 80339 – München – Germany – N.B. number: 0123 – Certificate No. Z10 16 07 69165 008**

Lüdenscheid, 08.10.2019



i.V. Stephan Korbmacher  
Leitung R & D  
Director R & D  
Directeur R & D

# Sicherheitslichtvorhänge / -gitter SLB2 - SLI2

## INHALT

<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>5</b>
<b>FUNKTIONSPRINZIP .....</b>	<b>5</b>
<b>INSTALLATION.....</b>	<b>7</b>
Positionierung.....	8
Positionierung Master/Slave.....	9
Berechnung des Sicherheitsabstands .....	10
Multiple Systeme .....	11
Verwendung von Umlenkspiegeln .....	12
Abstand von reflektierenden Oberflächen .....	13
Mechanische Montage und optische Ausrichtung .....	14
Vertikale Positionierung der Lichtschanke.....	15
Modelle mit Auflösung von 30 und 40 mm .....	15
Modelle mit Auflösung von 50 und 90 mm .....	15
Sicherheitslichtgitter - Multibeam-Modelle .....	16
Horizontale Positionierung der Lichtschanke .....	16
Elektrische Anschlüsse .....	17
Anordnung der Verbinder auf der Lichtschanke MASTER/SLAVE .....	17
Senderanschlüsse .....	18
Empfängeranschlüsse .....	19
Hinweise zu den Anschlusskabeln.....	20
Konfiguration und Funktionsweisen (Modelle Master / integrierte Kontrollfunktionen) ...	21
Automatische Funktionsweise .....	21
Manuelle Funktionsweise.....	21
Anschluss externe Schütze K1 und K2.....	22
Anschlussbeispiele mit Sicherheitsmodulen di-soric.....	23
<b>FUNKTIONSWEISE UND TECHNISCHE DATEN .....</b>	<b>26</b>
Signalisierungen.....	26
Sender-Signalisierungen.....	26
Empfänger-Signalisierungen.....	26
Interne Testfunktion.....	27
Periodischer Test des Systems .....	27
Status der Ausgänge.....	27
Technische Eigenschaften .....	28
Abmessungen .....	31
<b>KONTROLLEN UND WARTUNG.....</b>	<b>33</b>
Kontrolle des Wirkungsgrads der Lichtschanke .....	33
Defektdiagnose .....	35
<b>ZUBEHÖR / ERSATZTEILE.....</b>	<b>37</b>
<b>GARANTIE .....</b>	<b>38</b>

## LISTE DER ABKÜRZUNGEN UND SYMBOLE

**FE** = Functional Earth (Erdanschluss)

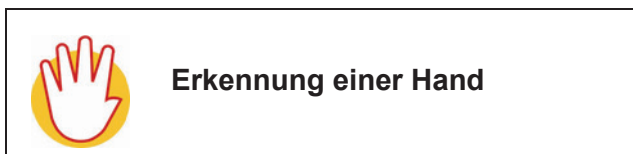
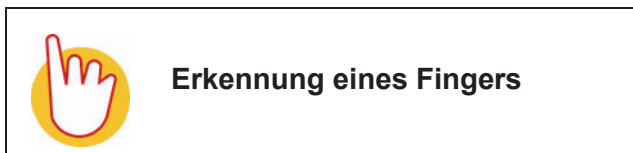
**M/S** = System **M**aster/**S**lave

**OSSD** = Output **S**ignal **S**witching **D**evice (Statischer Sicherheitsausgang)

**TX** = Sender Sicherheitslichtschranke

**RX** = Empfänger Sicherheitslichtschranke

Es ist hilfreich, die Anwendung der Sicherheitslichtvorhänge /-gitter in vier Gruppen zu unterteilen:



 Dieses Symbol deutet auf einen wichtigen Hinweis zur Personensicherheit hin. Die mangelnde Einhaltung kann zu einem sehr hohen Risiko für das Personal führen.

 Dieses Symbol weist auf einen wichtigen Hinweis hin.

## EINLEITUNG

Die Lichtvorhänge/-gitter SL2 sind ein opto-elektronisches Mehrstrahl-Sicherheitssystem, das zur Kategorie der elektrosensiblen Geräte des Typs 2 zum Schutz von Personen gehört, die beruflich mit gefährlichen Maschinen oder Anlagen arbeiten (gemäß der Richtlinie IEC 61496-1,2 und EN 61496-1).

SL2 ist in drei Versionen erhältlich:

### 1. SLB2

Vorhänge & Gitter des Typs 2 bestehend aus Sender plus Empfänger, mit automatischer Rückstellung.


### 2. SLI2 (mit integrierten Kontrollfunktionen)

Vorhänge & Gitter des Typs 2 bestehend aus Sender plus Empfänger, mit integrierten Zusatzfunktionen wie der Kontrolle des Feedbacks eventueller externer Schütze und die Verwaltung des manuellen/automatischen Betriebs.


### 3. SLI2-M/S (MASTER/SLAVE)

Vorhänge & Gitter des Typs 2 (mit integrierten Kontrollfunktionen) bestehend aus zwei (oder drei) TX/RX-Paaren (in Reihe geschaltet), von denen eines die MASTER-Lichtschanke ist (mit integrierten Funktionen) und eines (oder zwei) die SLAVE-Lichtschanke.

Eine Reihe von Anzeige-LEDs auf dem Sender und Empfänger liefert die für den korrekten Einsatz des Geräts und die Beurteilung eventueller Funktionsfehler erforderlichen Informationen. Dank eines automatischen Selbstdiagnosesystems sind die Schranken SL2 in der Lage, unabhängig jeden gefährlichen Defekt in einem Zyklus zu überprüfen, der der Reaktionszeit der Schranke selbst entspricht.

 Bei Problemen, die die Sicherheit betreffen, wenden Sie sich, sollte dies erforderlich sein, an die für Sicherheitsangelegenheiten zuständigen Behörden Ihres Landes oder an die zuständigen Industrievereinigungen.

 Für Verwendungen in der Lebensmittelindustrie wenden Sie sich an den Reinigungsmittel-Hersteller, um die Verträglichkeit der Werkstoffe der Schranke mit den verwendeten chemischen Substanzen festzustellen.

 Die Schutzfunktion der opto-elektronischen Sicherheitsvorrichtungen ist in den folgenden Fällen unwirksam:

- Das Not-Aus-System der Maschine ist nicht elektrisch steuerbar und ist nicht in der Lage, die gefährliche Bewegung umgehend und zu jedem Zeitpunkt des Arbeitszyklus zu stoppen.
- Der Gefahrenzustand ist mit der Möglichkeit des Herabfallens von Gegenständen aus der Höhe verbunden oder mit aus der Maschine ausgeworfenen Gegenständen.
- Wenn anomale Formen der Lichtstrahlung vorhanden sind. (zum Beispiel die Verwendung von Geräten zur kabellosen Steuerung von Kränen, die Strahlung aus Schweißanlagen, usw.). In diesem Fall sind weitere Maßnahmen notwendig, um sicherzustellen, dass die Lichtvorhänge nicht auf Störung (Error) schalten.

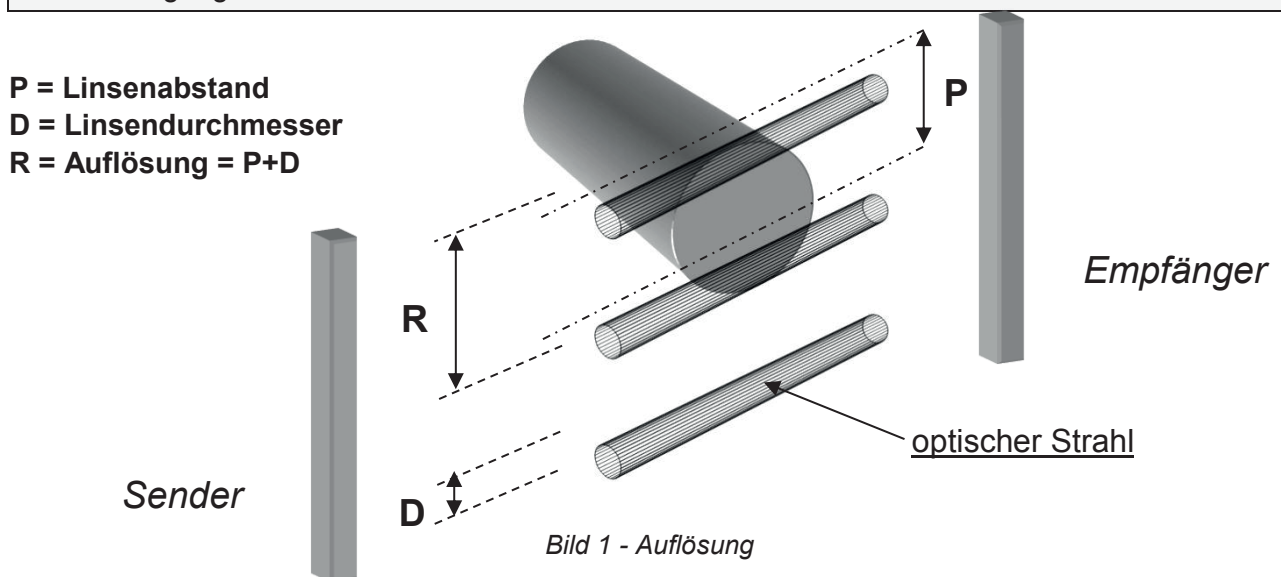
## FUNKTIONSPRINZIP

Ist der geschützte Bereich frei, sind die beiden statischen Ausgänge (OSSD) auf dem Empfänger aktiv und gestatten den normalen Betrieb der daran angeschlossenen Maschine.

Immer wenn ein Gegenstand, dessen Abmessungen der Auflösung des Systems entsprechen oder größer sind, den optischen Weg einer oder mehrerer Strahlen unterbricht, deaktiviert der Empfänger seine Ausgänge.

Dieser Zustand gestattet die Blockierung der Bewegung der gefährlichen Maschine (über eine entsprechende Stoppschaltung der Maschine).

➔ Die Auflösung ist die Mindestabmessung, die ein Gegenstand aufweisen muss, damit er beim Überqueren des geschützten Bereichs mindestens einen der von der Lichtschranke erzeugten optischen Strahlen verdunkelt (Bild 1) und das sichere Stoppen der gefährlichen Bewegung der Maschine einleitet.



**Die Auflösung** bleibt unter jeglichen Arbeitsbedingungen gleich, da sie ausschließlich von den geometrischen Eigenschaften der Linsen und dem Achsabstand zwischen zwei angrenzenden Linsen abhängt.

**Die Höhe des geschützten Bereichs** ist die effektiv von der Sicherheitslichtschranke geschützte Höhe. Ist Letztere horizontal positioniert gibt dieser Wert die Tiefe des geschützten Bereichs an.

**Die nutzbare Reichweite** ist der maximale Arbeitsabstand, der zwischen Sender und Empfänger bestehen kann.

**SL2 Lichtvorhänge stehen in den folgenden Auflösungen zur Verfügung:**







- **30 mm** (geschützte Höhen von 160 mm bis 1810 mm): **SCHUTZ DER HÄNDE.**
- **40 mm** (geschützte Höhen von 160 mm bis 1810 mm): **SCHUTZ DER HÄNDE.**
- **50 mm** (geschützte Höhen von 160 mm bis 1810 mm): **SCHUTZ DER ARME/BEINE**
- **90 mm** (geschützte Höhen von 310 mm bis 1810 mm): **SCHUTZ DER ARME/BEINE**

**SL2 steht außerdem als Lichtgitter-Version (Multibeam) mit folgendem Abstand zwischen den Optiken zur Verfügung:**


- **500 mm** (2 Strahlen): **SCHUTZ DES KÖRPERS BEI DER ZUGANGSKONTROLLE**
- **400 mm** (3 Strahlen): **SCHUTZ DES KÖRPERS BEI DER ZUGANGSKONTROLLE**
- **300 mm** (4 Strahlen): **SCHUTZ DES KÖRPERS BEI DER ZUGANGSKONTROLLE**

## INSTALLATION





Vor dem Installieren des Sicherheitssystems SL2 müssen alle im Anschluss aufgeführten Bedingungen überprüft werden:

-  Der Schutzgrad (Typ 2, SIL2, SILCL2, PLd) des Systems SL2 muss dem Gefährdungsgrad des zu steuernden Systems entsprechen.
-  Das Sicherheitssystem darf nur als Stoppvorrichtung verwendet werden und nicht als Steuergerät der Maschine.
-  Die Bedienung der Maschine muss elektrisch steuerbar sein.
-  Es muss möglich sein, jeden gefährlichen Vorgang der Maschine umgehend zu stoppen. Insbesondere muss die Dauer des Stoppvorgangs der Maschine bekannt sein, indem diese eventuell gemessen wird.
-  Die Maschine darf keine Gefahrensituationen erzeugen, die durch Überhang oder das Herunterfallen von Materialien aus der Höhe bedingt sind. Andernfalls müssen weitere Schutzvorrichtungen mechanischen Typs vorgesehen werden.
-  Die Mindestgröße des zu erfassenden Gegenstands muss der Auflösung des ausgewählten Modells entsprechen oder größer sein.

Die Kenntnis der Form und der Abmessungen des Gefahrenbereichs gestattet die Einschätzung der Breite und Höhe ihres Zugangsbereichs:

-  Diese Abmessungen mit der maximalen nutzbaren Reichweite und mit der Höhe des geschützten Bereichs des verwendeten Modells vergleichen.

Vor dem Positionieren der Sicherheitsvorrichtung ist es wichtig, die folgenden allgemeinen Hinweise zu beachten:

-  Überprüfen, ob die Temperatur der Räume, in denen das System installiert wird, mit den auf dem Produkt und in den technischen Daten angegebenen Betriebsparametern hinsichtlich der Temperatur vereinbar ist.
-  Das Positionieren des Senders und des Empfängers in der Nähe von starken oder blinkenden Lichtquellen hoher Intensität vermeiden.
-  Besondere Umgebungsbedingungen können den Grad der Erfassung der photoelektrischen Vorrichtungen beeinflussen. In Umgebungen, in denen Nebel, Regen, Rauch oder Staub auftreten kann, ist es empfehlenswert, angemessene Korrekturfaktoren **F<sub>c</sub>** auf die Werte der maximalen nutzbaren Reichweite anzuwenden, um stets die korrekte Funktionsweise des Geräts zu garantieren. In diesen Fällen:  **$P_u = P_m \times F_c$**
-  **P<sub>u</sub>** und **P<sub>m</sub>** sind jeweils **nutzbare Reichweite** und **maximale Reichweite** in Metern.

Die empfohlenen **F<sub>c</sub>-Faktoren** werden in der folgenden Tabelle aufgeführt.

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN	KORREKTURFAKTOR F <sub>c</sub>
Nebel	0,25
Dämpfe	0,50
Staub	0,50
Dichter Rauch	0,25

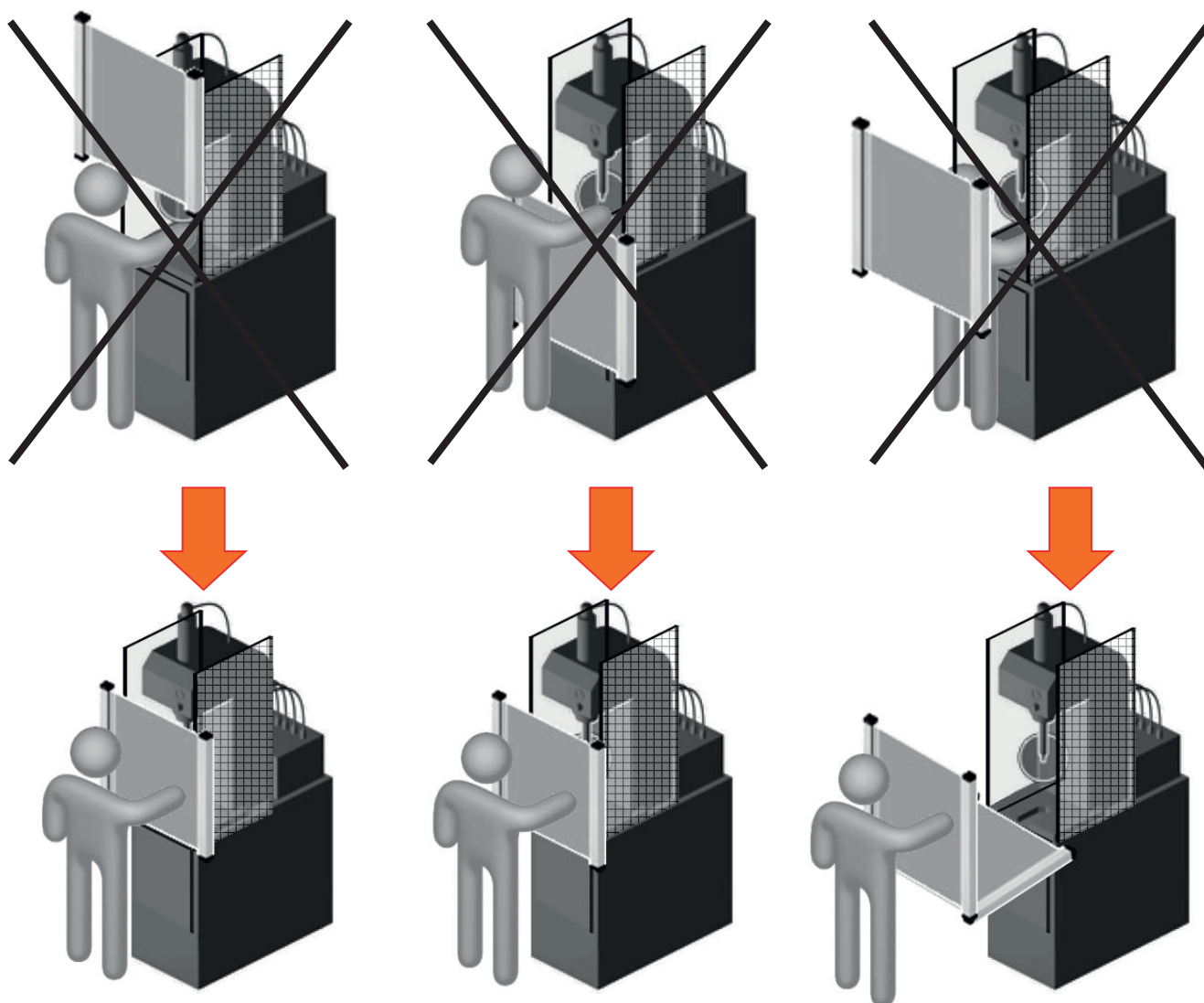
Tabelle 1 - Korrekturfaktoren F<sub>c</sub>

**☀** Ist die Vorrichtung in Umgebungen angebracht, die plötzlichen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind, ist es unerlässlich, angemessene Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen, um die Bildung von Kondenswasser auf den Linsen zu vermeiden, da dies die Erfassungskapazität beeinträchtigen könnte.

## Positionierung

Der **Sender SL2E** und der **Empfänger SL2R** müssen so positioniert werden, dass der Zugang zum Gefahrenbereich von oben, von unten und von den Seiten unmöglich gemacht wird, ohne dass zuvor mindestens einer der optischen Strahlen unterbrochen wurde. Das folgende Bild zeigt einige nützliche Hinweise für eine korrekte Positionierung der Lichtschanke.

### Falsche Positionierung der Lichtschanke



### Korrekte Positionierung der Lichtschanke

*Bild 2 - Positionierung*



## Positionierung Master/Slave

Zusätzlich zu den Standardmodellen (die sowohl horizontal als auch vertikal positioniert werden können) kann SL2 auch in der Konfiguration MASTER/SLAVE erworben werden. Diese Konfiguration besteht aus zwei (oder drei) Lichtschrankenpaaren, bei denen die beiden (oder drei) Sender und die zwei (oder drei) Empfänger in Reihe geschaltet sind.

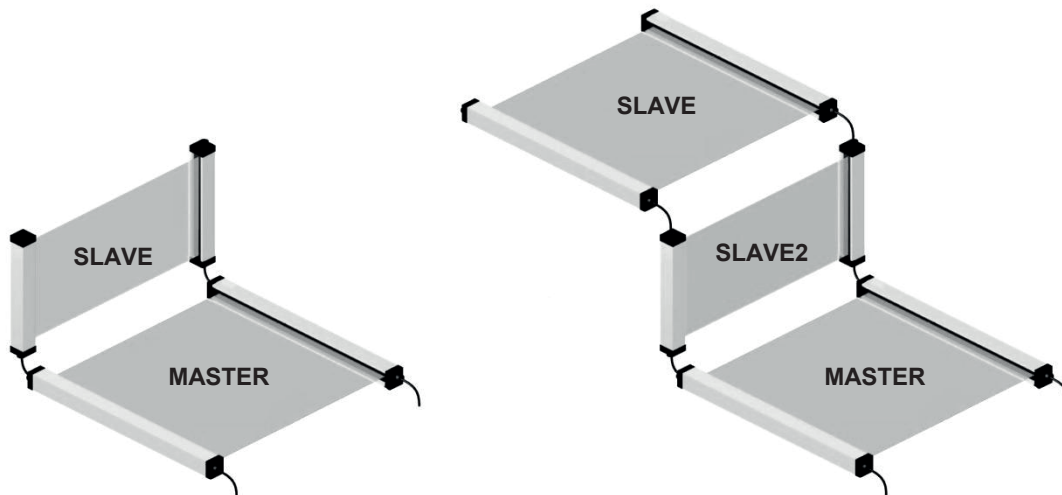


Bild 3 – Konfigurationsbeispiele Master/Slave

Das Verbindungskabel zwischen Master und Slave kann eine Länge von bis zu 50 Metern aufweisen. Diese Eigenschaft gestattet eine Verwendung mit zwei Lichtschranken, von denen eine auf der Vorder- und eine auf der Rückseite der gefährlichen Maschine positioniert wird, mit nur einem Anschluss zu den Versorgungs- und Steuerkreisen der Maschine selbst (Bild 4).

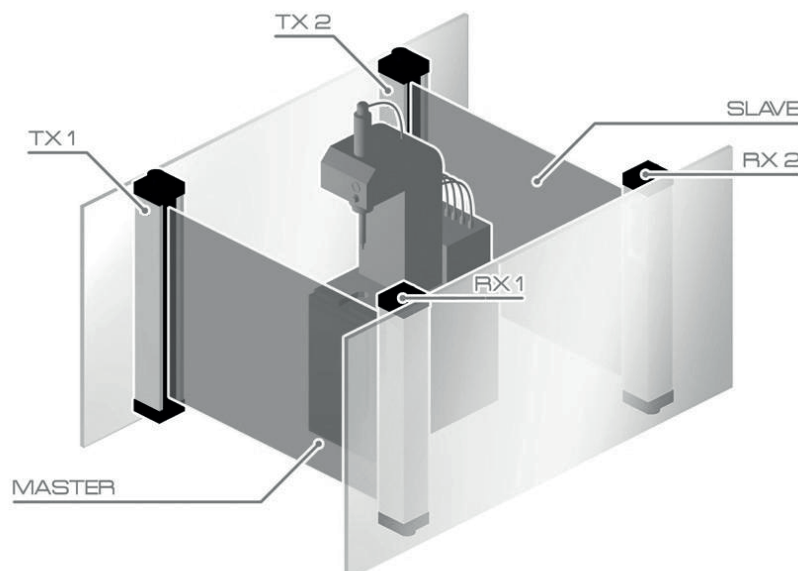


Bild 4 – Beispiel der Verwendung Master/Slave mit mechanischen Schutzvorrichtungen

## Berechnung des Sicherheitsabstands

Die Lichtschanke muss in einem Abstand positioniert werden, der dem Mindestsicherheitsabstand **S** entspricht oder größer ist, so dass das Erreichen einer gefährlichen Stelle nur nach dem Stoppen des gefährlichen Vorgangs der Maschine möglich ist (Bild 5).

Mit Bezugnahme auf die europäische Norm EN999:2008 muss der Mindestsicherheitsabstand anhand der folgenden Formel berechnet werden:

$$S = K (t1 + t2) + C$$

$$C = 8 (d-14)$$

wobei:

<b>S</b>	Mindestsicherheitsabstand	<b>mm</b>
<b>K</b>	Annäherungsgeschwindigkeit des Körpers an den Gefahrenbereich.	<b>mm/s</b>
<b>t1</b>	Gesamtreaktionszeit der Sicherheitslichtschanke in Sekunden	<b>s</b>
<b>t2</b>	Reaktionszeit der Maschine in Sekunden, d.h. die von der Maschine ab dem Moment, in dem das Stoppsignal übertragen wird, benötigte Zeit, um den gefährlichen Vorgang zu unterbrechen	<b>s</b>
<b>C</b>	Zusätzlicher Abstand, der je nach Anwendung variiert <sup>1</sup>	<b>mm</b>
<b>d</b>	Auflösung	<b>mm</b>

Tabelle 2 – Sicherheitsabstand **S**

- ☠ Die mangelnde Einhaltung des Sicherheitsabstands verringert oder annulliert die Schutzfunktion der Lichtschanke.
- ☠ Schließt die Positionierung der Lichtschanke die Möglichkeit nicht aus, dass der Bediener Zugang zum Gefahrenbereich erhält, ohne erfasst zu werden, muss das System durch weitere mechanische Schutzvorrichtungen ergänzt werden.

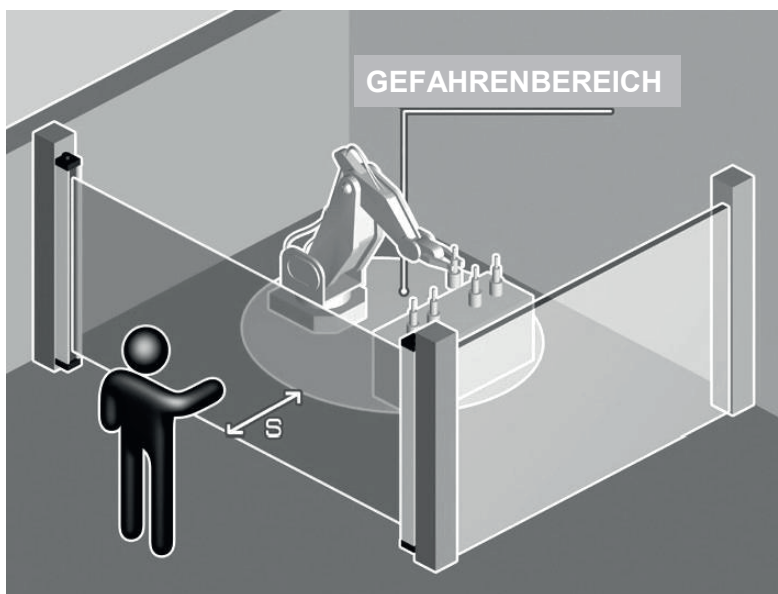


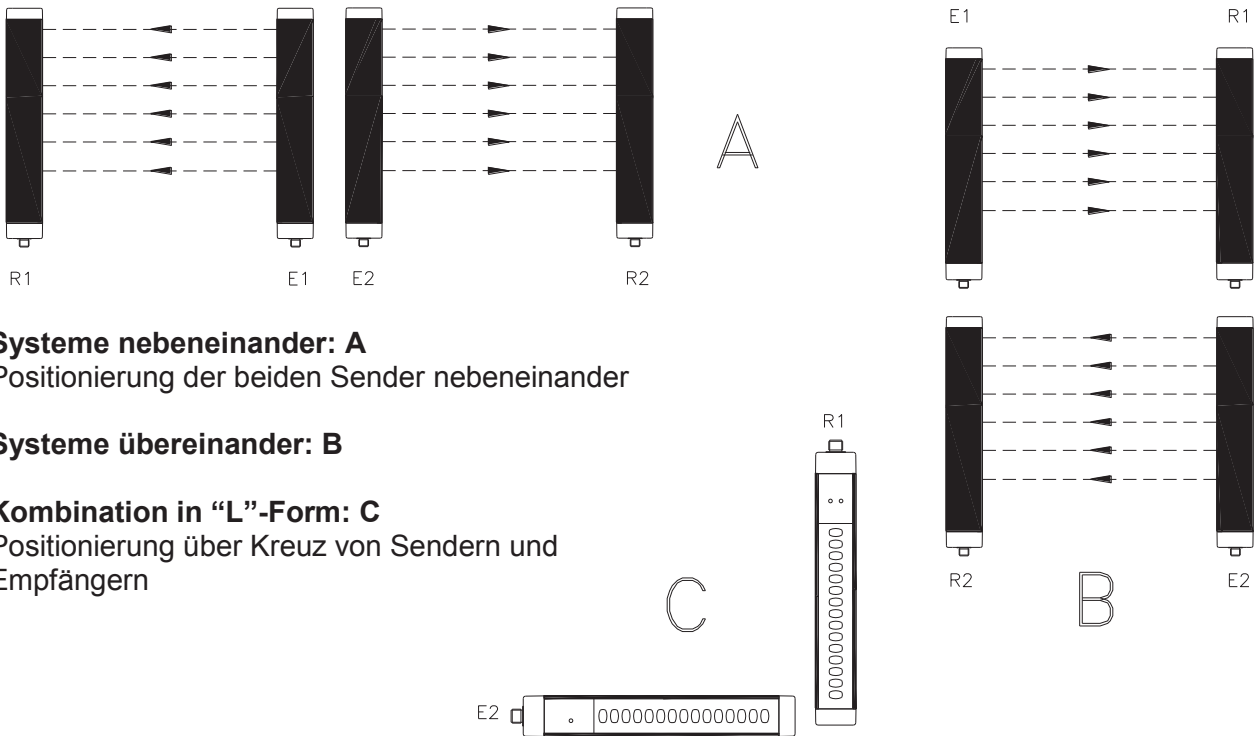
Bild 5 – Sicherheitsabstand **S**

<sup>1</sup> Für weitere Informationen hinsichtlich des zusätzlichen Abstands beziehen Sie sich auf die Bestimmungen EN999:2008.

## Multiple Systeme

Werden mehrere SL2-Systeme verwendet, muss vermieden werden, dass diese sich optisch behindern: Die Systeme sind so zu positionieren, dass der vom Sender ausgesendete Strahl eines Systems nur vom jeweiligen Empfänger empfangen wird.

In Bild 6 werden einige Beispiele einer korrekten Positionierung zwischen zwei fotoelektrischen Systemen aufgeführt. Eine nicht korrekte Positionierung könnte Interferenzen verursachen und eventuell zu Funktionsstörungen führen.



### Systeme nebeneinander: A

Positionierung der beiden Sender nebeneinander

### Systeme übereinander: B

### Kombination in "L"-Form: C

Positionierung über Kreuz von Sendern und Empfängern

Bild 6 – Multiple Systeme



Diese Vorsichtsmaßnahme ist im Fall der MASTER/SLAVE-Systeme nicht erforderlich.

## Verwendung von Umlenkspiegeln

Für den Schutz oder die Kontrolle von Bereichen mit Zugang von mehreren Seiten können außer dem Sender und dem Empfänger ein oder mehrere Umlenkspiegel verwendet werden.

Die Umlenkspiegel gestatten, die vom Sender erzeugten optischen Strahlen auf mehrere Seiten zu lenken.

Sollen die vom Sender erzeugten Strahlen um 90° umgelenkt werden, muss die Senkrechte zur Oberfläche des Spiegels mit der Strahlenrichtung einen 45°-Winkel bilden.

Das folgende Bild zeigt eine Anwendung, bei der zwei Umlenkspiegel verwendet werden, um einen "U"-förmigen Schutz zu erzielen.

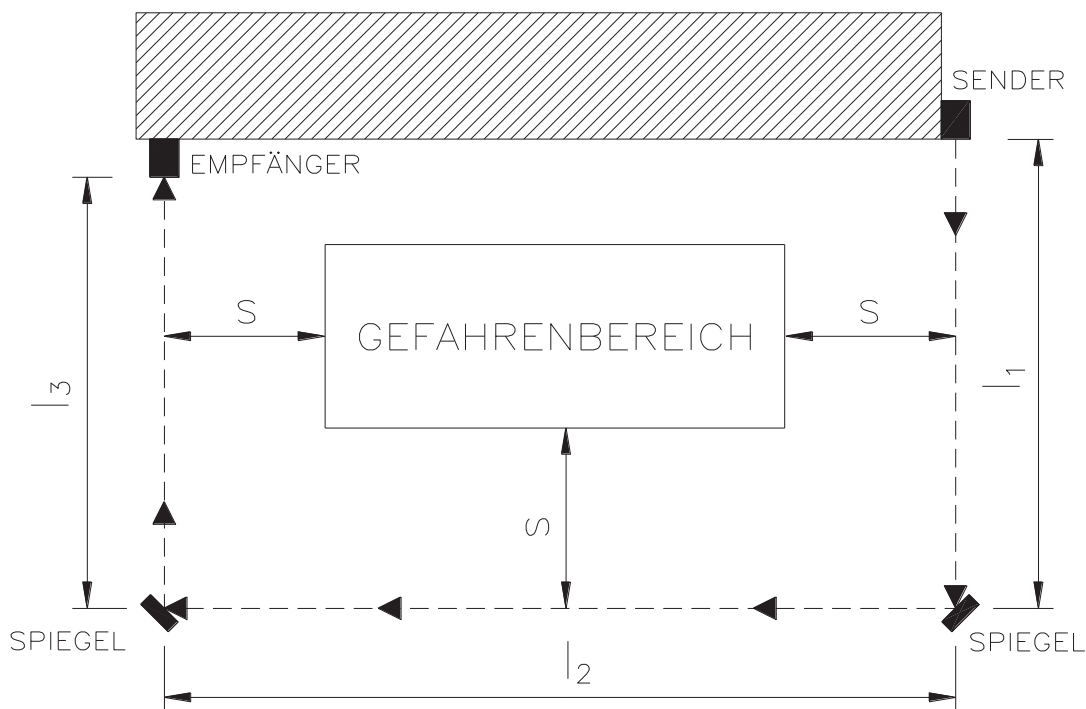


Bild 7 - Ablenkspiegel

### Bei der Verwendung von Umlenkspiegeln, die folgenden Regeln beachten:

- Die Spiegel so positionieren, dass der Mindestsicherheitsabstand **S** (Bild 7) auf beiden Seiten des Zugangs zum Gefahrenbereich eingehalten wird.
- Der Arbeitsabstand (Reichweite) ergibt sich aus der Summe der Längen aller Seiten des Zugangs zum geschützten Bereich. (Es ist zu beachten, dass die maximale nutzbare Reichweite zwischen Sender und Empfänger sich für jeden verwendeten Spiegel um 15 % verringert).
- Bei der Montage besonders darauf achten, keine Verzerrungen entlang der Längsachse des Spiegels zu erzeugen.
- Überprüfen lässt sich das Ganze, indem man sich auf eine Achse mit dem Empfänger positioniert, und prüft, ob auf dem ersten Spiegel **die gesamte Form** des Senders zu erkennen ist.
- Es wird empfohlen, nicht mehr als drei Umlenkspiegel zu verwenden.

## Abstand von reflektierenden Oberflächen

**!** Reflektierende Oberflächen in der Nähe der Lichtschranke können zu falschen Reflektionen führen, die die Erfassung verhindern. Mit Bezug auf Bild 8, wird der Gegenstand **A** aufgrund der Fläche **S** nicht erfasst. Es muss daher ein Mindestabstand **d** zwischen eventuellen reflektierenden Oberflächen und dem geschützten Bereich eingehalten werden. Der Mindestabstand **d** muss abhängig vom Abstand **l** zwischen Sender und Empfänger berechnet werden und unter Berücksichtigung, dass der Projektions- und Empfangswinkel  $\pm 5^\circ$  beträgt.

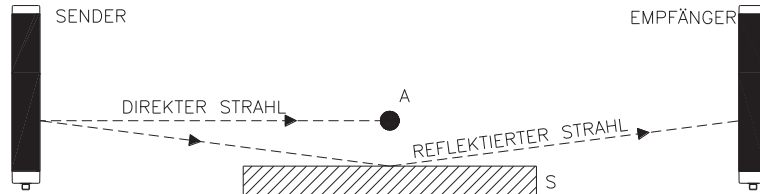


Bild 8 – Reflektierende Oberflächen

In Bild 9 sind die Werte des Mindestabstands **d** aufgeführt, die beim Variieren des Abstands **l** zwischen Sender und Empfänger einzuhalten sind.

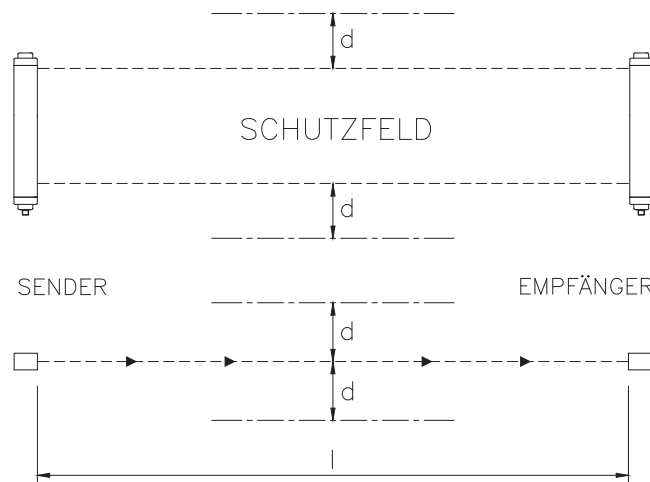
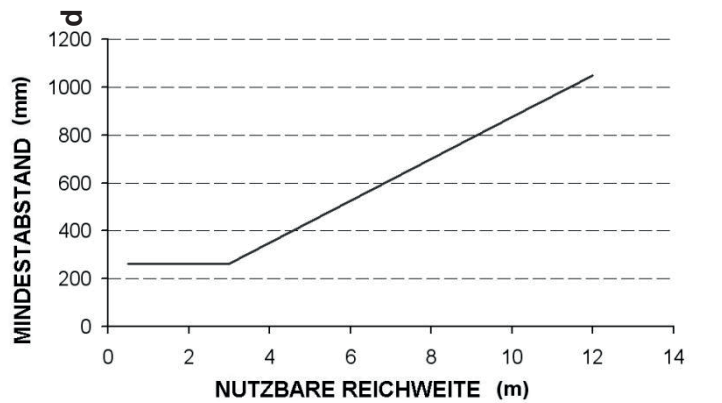


Bild 9 – Mindestabstand **d**

Nach der Installation das Vorhandensein eventueller reflektierender Oberflächen feststellen, indem die Strahlen zuerst in der Mitte und dann in der Nähe des Senders und Empfängers erfasst werden. Während dieses Vorgangs darf sich die auf dem Empfänger vorhandene LED auf keinen Fall ausschalten.

## Mechanische Montage und optische Ausrichtung

Der Sender und der Empfänger müssen voreinander in einem Abstand montiert werden, der dem in den technischen Daten angegebenen Abständen entspricht oder geringer ist. Unter Verwendung der im Lieferumfang enthaltenen **Einsätze und Halterungen zur Befestigung** den Sender und Empfänger so montieren, dass sie ausgerichtet und zueinander parallel sind und die Verbinders zu der gleichen Seite zeigen.

Die perfekte Ausrichtung zwischen Sender und Empfänger ist für die korrekte Funktionsweise der Lichtschranke ausschlaggebend. Dieser Vorgang wird durch Beobachten der Anzeige-LEDs von Sender und Empfänger erleichtert.

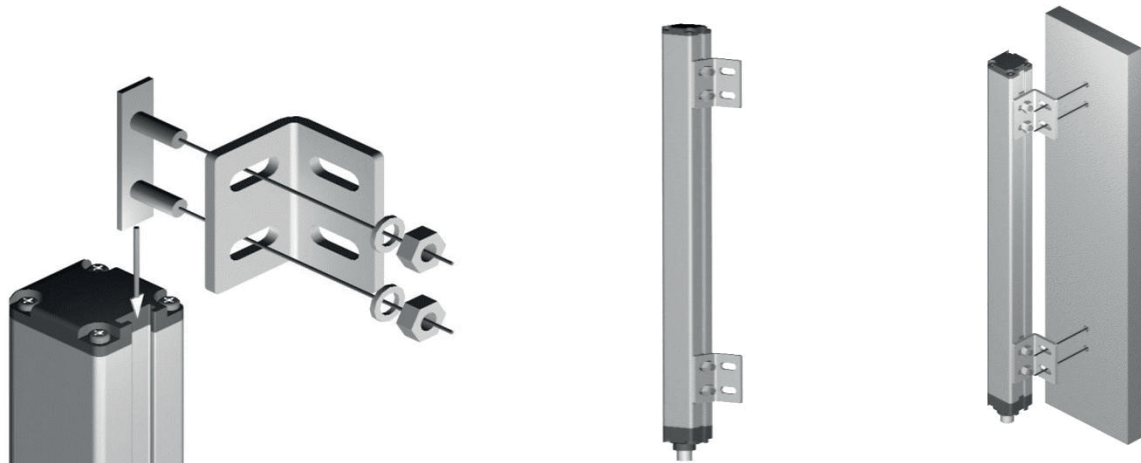


Bild 10 – Mechanische Montage

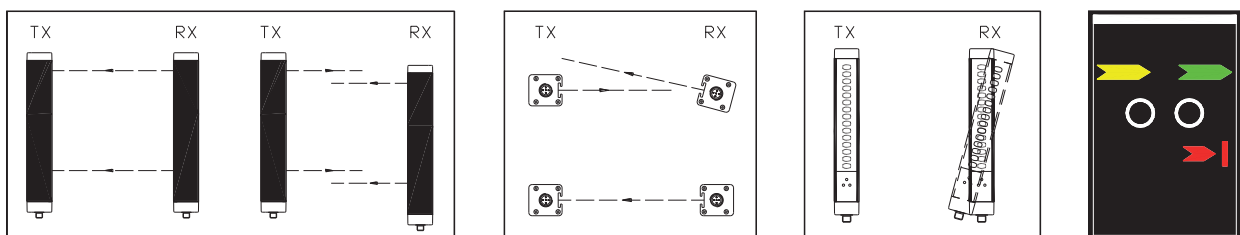


Bild 11 – Optische Ausrichtung

- Die optische Achse des ersten und letzten Strahls des Senders auf gleicher Höhe wie auf der Empfänger-Seite positionieren.
- Den Sender bewegen, um den Bereich zu ermitteln, innerhalb dessen die grüne LED auf dem Empfänger eingeschaltet bleibt. Dann den ersten Strahl des Senders (der nahe an der Anzeige-LED) in die Mitte dieses Bereichs positionieren.
- Indem der mittlere Strahl als Drehpunkt verwendet wird, kann mit kleinen Drehbewegungen des gegenüberliegenden Endes der geschützte Bereich geschaffen werden. Ob der geschützte Bereich frei ist, wird mit der grünen LED auf dem Empfänger angezeigt.
- Den Sender und den Empfänger endgültig fest montieren.



Sind Sender und Empfänger in Bereichen montiert, die starken Erschütterungen ausgesetzt sind, **ist die Verwendung von vibrationshemmenden Erschütterungsdämpfern erforderlich**, um die Funktionsweise der Schaltungen nicht zu beeinträchtigen (Bestellnummern siehe S. 38; ZUBEHÖR / ERSATZTEILE; Typen SAV...).

## Vertikale Positionierung der Lichtschranke

### Modelle mit Auflösung von 30 und 40 mm



**⚠** Diese Modelle sind zur Erfassung der Hände geeignet.

Der Mindestsicherheitsabstand **S** wird anhand der folgenden Formel bestimmt:

$$S = 2000 (t_1 + t_2) + 8(D-14)$$

#### (D=Auflösung)

Diese Formel gilt für Abstände **S** zwischen 100 und 500 mm. Wenn sich aus der Berechnung ergibt, dass **S** größer als 500 mm ist, kann der Abstand bis auf einen Mindestwert von 500 mm verringert werden, indem die folgende Formel verwendet wird:

$$S = 1600 (t_1 + t_2) + 8(D-14)$$

Sollte es aufgrund der besonderen Konfiguration der Maschine möglich sein, den Gefahrenbereich von oben zu erreichen, muss sich der höchste Strahl der Lichtschranke auf einer Höhe **H** (von der Auflagefläche **G**) befinden, dessen Wert aus der Bestimmung ISO 13855 ermittelt wird.

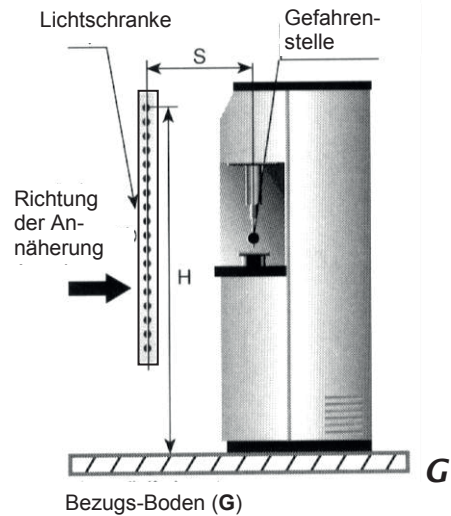


Bild 12 -  
Vertikale Positionierung  
30 mm, 40 mm

### Modelle mit Auflösung von 50 und 90 mm



**⚠** Diese Modelle sind für das Erfassen der Arme oder der Beine geeignet und dürfen nicht zum Erfassen der Finger oder der Hände eingesetzt werden.

Der Mindestsicherheitsabstand **S** wird anhand der folgenden Formel bestimmt:

$$S = 1600 (t_1 + t_2) + 850$$

**➔** Die Höhe **H** des höchsten Strahls von der Auflagefläche **G** darf in keinem Fall unter **900 mm** betragen, während die Höhe des niedrigsten Strahls **P** **300 mm** nicht übersteigen darf (Bestimmung ISO 13855).

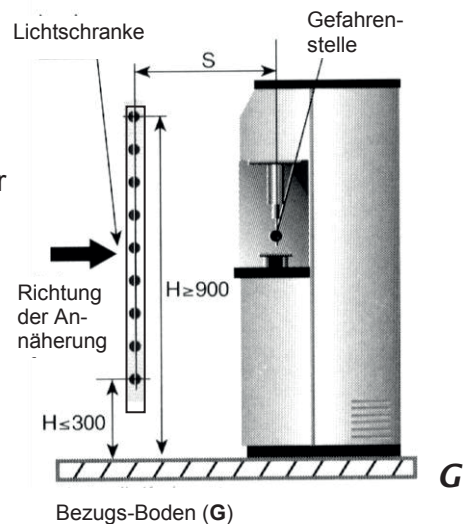


Bild 13 – 50 mm, 90 mm

**Sicherheitslichtgitter - Multibeam-Modelle**



⚠ Diese Modelle sind zum Erfassen des gesamten Körpers der Person bei der Zugangskontrolle geeignet und dürfen nicht zum Erfassen der Arme oder der Beine eingesetzt werden.

Der Mindestsicherheitsabstand **S** wird anhand der folgenden Formel bestimmt:

$$S = 1600 (t_1 + t_2) + 850$$

Die empfohlene Höhe **H** ab der Bezugsfläche **G** (Boden) ist folgende (nach Bestimmung ISO 13855):

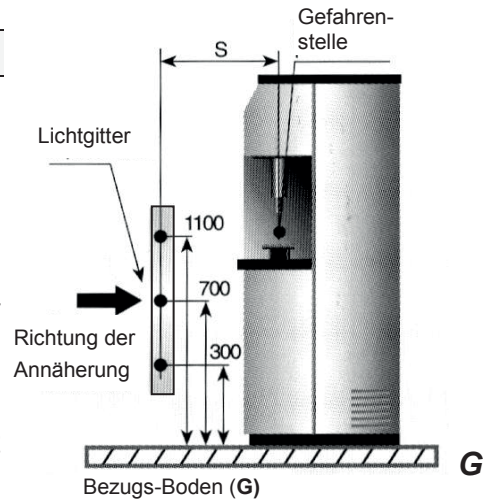


Bild 14 - Multibeam

MODELL	STRAHLEN	Empfohlene Höhe H (mm)
SL2 2B	2	400 – 900
SL2 3B	3	300 – 700 – 1100
SL2 4B	4	300 – 600 – 900 - 1200

Tabelle 3 – Höhe **H** Multibeam-Modelle

**Horizontale Positionierung der Lichtschanke**

Wenn die Richtung der Annäherung des Körpers sich als parallel zur Fläche des geschützten Bereichs erweist, muss die Lichtschanke so positioniert werden, dass der Abstand zwischen der äußersten Grenze des Gefahrenbereichs und dem äußersten Strahl größer oder gleich dem Mindestsicherheitsabstand **S** ist, der wie folgt berechnet wird:

$$S = 1600(t_1 + t_2) + 1200 - 0.4H$$

wobei **H** die Höhe der geschützten Fläche von der Bezugsfläche der Maschine ist;

$$H = 15(D - 50)$$

(**D=Auflösung**)

In diesem Fall muss **H** stets geringer als 1 Meter sein (Bestimmung ISO 13855).

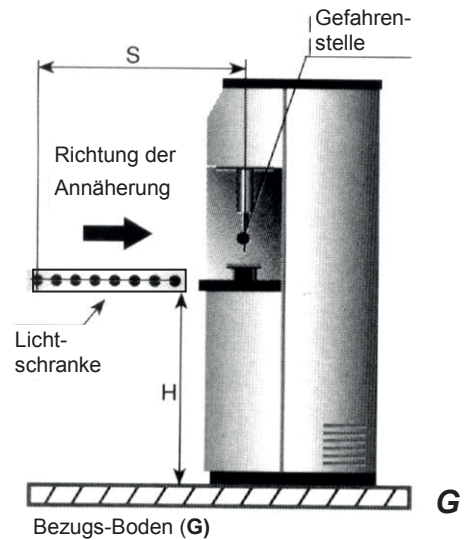



Bild 15 – Horizontale Positionierung



## Elektrische Anschlüsse

### VORSICHTSMASSNAHMEN

Vergewissern Sie sich vor der Inbetriebnahme, dass die verfügbare Versorgungsspannung mit der in den technischen Daten angegebenen Versorgungsspannung übereinstimmt.

 Sender und Empfänger müssen mit einer Spannung von  $24 \text{ Vdc} \pm 20\%$  versorgt werden (PELV, muss EN 60204-1 (Kapitel 6.4) entsprechen).

Die elektrischen Anschlüsse müssen unter Einhaltung der Schaltpläne dieser Bedienungsanleitung gelegt werden.

Insbesondere keine anderen Geräte an die Anschlüsse des Senders und des Empfängers anschließen.

Um die funktionelle Zuverlässigkeit zu garantieren, muss bei Verwendung eines Netzteils mit Brückengleichrichter seine Ausgangskapazität mindestens  $2000\mu\text{F}$  für jedes aufgenommene Ampere betragen.

### Anordnung der Verbinder auf der Lichtschranke MASTER/SLAVE

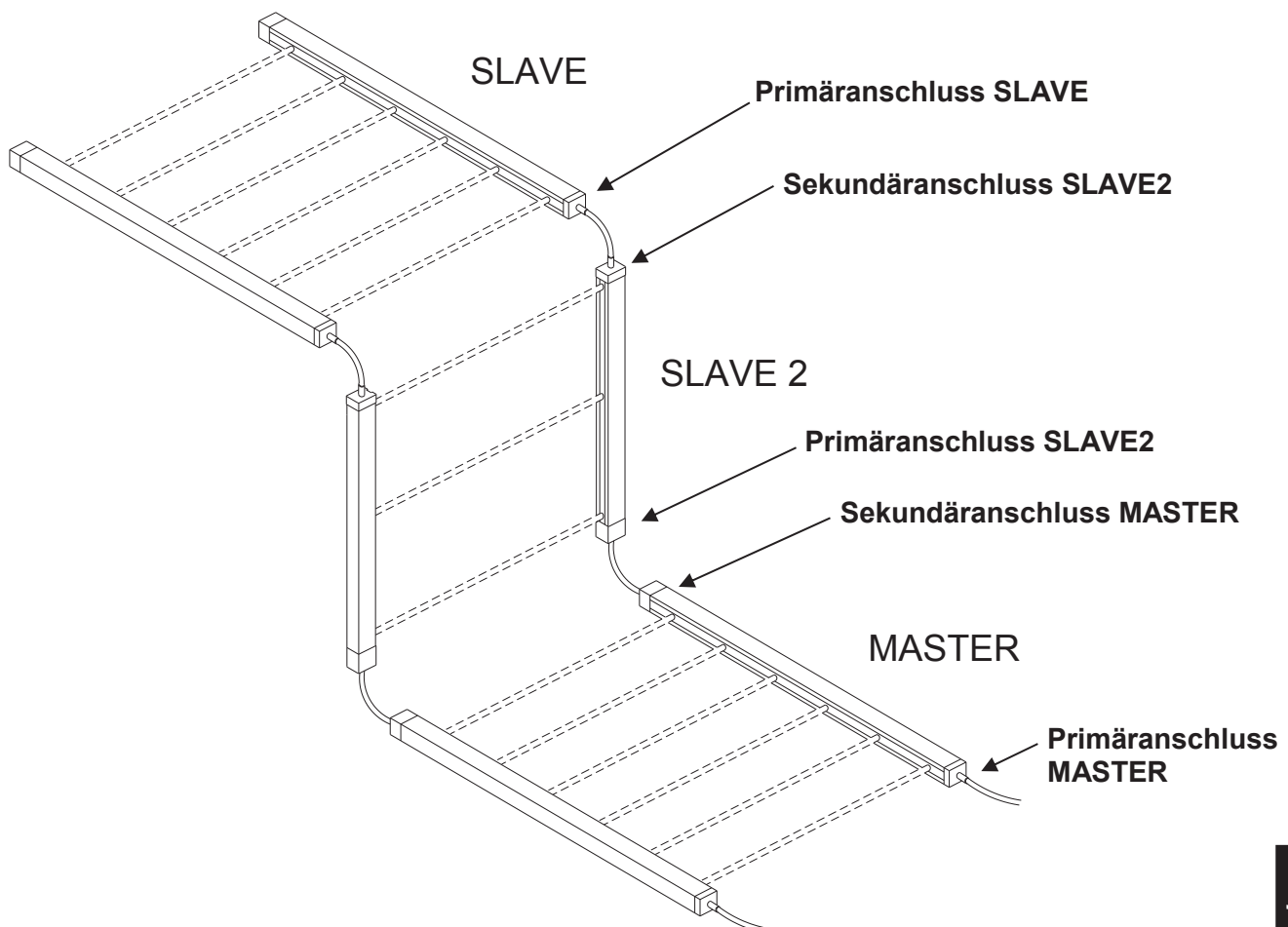
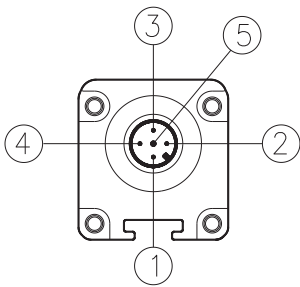


Bild 16 – Anordnung Anschlüsse

**Senderanschlüsse**
**SLB2, SLI2 (mit integrierten Kontrollfunktionen) – SLI2-M (MASTER-Modelle)**  
**Primäranschluss M12, 5-polig.**


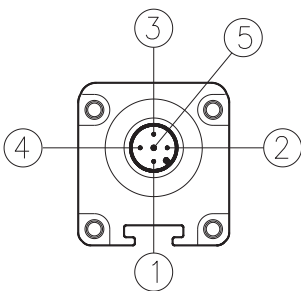
PIN	FARBE	NAME	TYP	BESCHREIBUNG
1	Braun	24VDC	INPUT	Versorgung 24VDC
2	Weiß	RANGE0		Lichtschränkenkonfiguration Entspricht der Norm EN61131-2 (Bez. Tabelle 5)
3	Blau	0VDC		Versorgung 0VDC
4	Schwarz	RANGE1		Lichtschränkenkonfiguration Konform mit EN61131-2 (Bez. Tabelle 5)
5	Grau	FE		Erdanschluss

Tabelle 4 - M12, 5-polig  
Master/Standard/mit integrierten Kontrollfunktionen TX

AUSWAHL REICHWEITE und TEST - (PRIMÄRANSCHLUSS, 5-POLIG)		
PIN 4	PIN 2	BEDEUTUNG
24V	0V	Auswahl Reichweite HOCH
0V	24V	Auswahl Reichweite NIEDRIG
0V	0V	Sender-TEST
24V	24V	Auswahlfehler

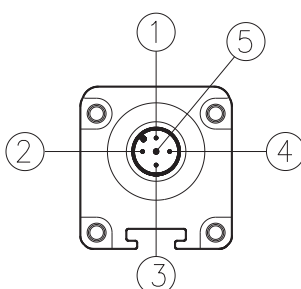
Tabelle 5 – Auswahl Reichweite und TEST

➔ Für eine korrekte Funktionsweise der Lichtschanke müssen die **Pins 2 und 4** des Senders gemäß der Angaben in der Tabelle 5 angeschlossen werden.

**SLI2-S, SLI2-S2 (SLAVE-/SLAVE2-Modelle) – Primäranschluss M12, 5-polig.**


PIN	FARBE	NAME	BESCHREIBUNG
1	Braun	24VDC	Versorgung 24VDC
2	Weiß	LINE_A	Kommunikation MASTER-SLAVE
3	Blau	0VDC	Versorgung 0VDC
4	Schwarz	LINE_B	Kommunikation MASTER-SLAVE
5	Grau	FE	Erdanschluss

Tabelle 6 - M12, 5-polig Primär Slave TX

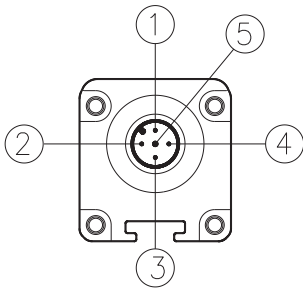
**SLI2-M (MASTER-Modelle) – Sekundäranschluss M12, 5-polig.**  
**SLI2-S2 (SLAVE2-Modelle) – Sekundäranschluss M12, 5-polig.**


PIN	FARBE	NAME	BESCHREIBUNG
1	Braun	24VDC	Versorgung 24VDC
2	Weiß	LINE_A	Kommunikation MASTER-SLAVE
3	Blau	0VDC	Versorgung 0VDC
4	Schwarz	LINE_B	Kommunikation MASTER-SLAVE
5	Grau	FE	Erdanschluss

Tabelle 7 - M12, 5-polig Sekundär TX

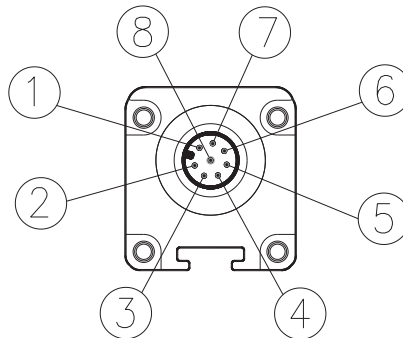
## Empfängeranschlüsse

### SLB2 Modelle – Anschluss M12, 5-polig.



PIN	FARBE	NAME	TYP	BESCHREIBUNG	FUNKTIONSWEISE
1	Braun	24VDC	-	Versorgung 24VDC	-
2	Weiß	OSSD1	OUT	Statischer Sicherheitsausgang 1	Aktiver PNP oben
3	Blau	0VDC	-	Versorgung 0VDC	-
4	Schwarz	OSSD2	OUT	Statischer Sicherheitsausgang 2	Aktiver PNP oben
5	Grau	FE	-	Erdanschluss	-

Tabelle 8 - M12, 5-polig Primär RX

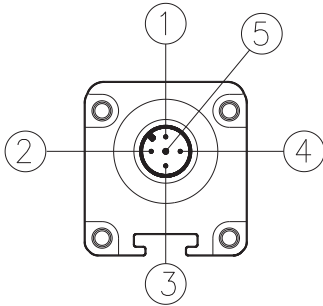


### SLI2 (Modelle mit integrierten Kontrollfunktionen) - Anschluss M12, 8-polig.

#### SLI2-M (MASTER-Modelle) – Primäranschluss M12, 8-polig.

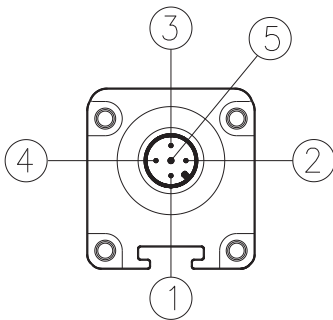
PIN	FARBE	NAME	TYP	BESCHREIBUNG	FUNKTIONSWEISE
1	Weiß	OSSD1	OUTPUT	Statischer Sicherheitsausgang 1	Aktiver PNP oben
2	Braun	24VDC	-	Versorgung 24VDC	-
3	Grün	OSSD2	OUTPUT	Statischer Sicherheitsausgang 2	Aktiver PNP oben
4	Gelb	K1_K2/RESTART	INPUT	Feedback externe Schützen	Entspricht der Norm EN61131-2 (Bez. Abs. "Konfiguration und Funktionsweisen" Seite 21)
5	Grau	SEL_A	INPUT	Lichtschranken-Konfiguration	
6	Rosa	SEL_A	INPUT		
7	Blau	0VDC	-	Versorgung 0VDC	-
8	Rot	FE	-	Erdanschluss	-

Tabelle 9 - M12, 8-polig RX

**SLI2-S, SLI2-S2 (SLAVE-/SLAVE2-Modelle) – Primäranschluss M12, 5-polig.**


PIN	FARBE	NAME	BESCHREIBUNG
1	Braun	24VDC	Versorgung 24VDC
2	Weiß	LINE_A	Kommunikation MASTER-SLAVE
3	Blau	0VDC	Versorgung 0VDC
4	Schwarz	LINE_B	Kommunikation MASTER-SLAVE
5	Grau	FE	Erdanschluss

Tabelle 10 - M12, 5-polig Primär Slave RX

**SLI2-M (MASTER-Modelle) – Sekundäranschluss M12, 5-polig.  
 SLI2-S2 (SLAVE2-Modelle) – Sekundäranschluss M12, 5-polig.**


PIN	FARBE	NAME	BESCHREIBUNG
1	Braun	24VDC	Versorgung 24VDC
2	Weiß	LINE_A	Kommunikation MASTER-SLAVE
3	Blau	0VDC	Versorgung 0VDC
4	Schwarz	LINE_B	Kommunikation MASTER-SLAVE
5	Grau	FE	Erdanschluss

Tabelle 11 - M12, 5-polig Sekundär RX

**Hinweise zu den Anschlusskabeln**

- Für Anschlüsse mit einer Länge von über 50 m müssen Kabel mit einem Querschnitt von mindestens 1mm<sup>2</sup> verwendet werden.
- Es wird empfohlen, die Versorgung der Lichtschranken von anderen Starkstromgeräten (Elektromotoren, Inverter, Frequenzumwandler) oder anderer Störquellen getrennt zu halten.
- Den Sender und den Empfänger an die Erdung anschließen!
- Die Anschlusskabel müssen getrennt von Starkstrom führenden Leitungen verlaufen.


## Konfiguration und Funktionsweisen (Modelle Master / mit integrierten Kontrollfunktionen)

Die Funktionsweise der Lichtschranke SL2 wird dank entsprechender Anschlüsse eingestellt, die auf dem 8-poligen Verbinder M12 des Empfängers vorhanden sind (Tabelle 12).

ANSCHLÜSSE			FUNKTIONSWEISE
K1_K2/Restart (PIN 4) Anschluss an: 24VDC	SEL_A (PIN 5) Anschluss an: 24VDC	SEL_B (PIN 6) Anschluss an: 0VDC	<b>AUTOMATISCH</b> (Bild 17)
K1_K2/Restart (PIN 4) Anschluss an: 24VDC (über Reihe Ruhekontakte von K1K2)	SEL_A (PIN 5) Anschluss an: 24VDC	SEL_B (PIN 6) Anschluss an: 0VDC	<b>AUTOMATISCH mit Steuerung K1K2</b> (Bild 18)
K1_K2/Restart (PIN 4) Anschluss an: 24VDC (über RESTART-Taste)	SEL_A (PIN 5) Anschluss an: 0VDC	SEL_B (PIN 6) Anschluss an: 24VDC	<b>MANUELL</b> (Bild 19)
K1_K2/Restart (PIN 4) Anschluss an: 24VDC (über RESTART-Taste und Reihe Ruhekontakte von K1K2)	SEL_A (PIN 5) Anschluss an: 0VDC	SEL_B (PIN 6) Anschluss an: 24VDC	<b>MANUELL mit Steuerung K1K2</b> (Bild 20)

Tabelle 12 – Einstellung manuell/automatisch


### Automatische Funktionsweise

 Sollte die Lichtschranke SL2 im Modus AUTOMATIK eingesetzt werden, verfügt diese über keinen Verriegelungskreis beim Neustart (Start/Restart Interlock). In den meisten Geräten ist diese Sicherheitsfunktion zwingend. Berücksichtigen Sie diesbezüglich die Risikoanalyse Ihres Geräts.

Bei dieser Funktionsweise folgen die Sicherheitsausgänge OSSD1 und OSSD2 dem Status der Lichtschranke:

- bei freiem geschütztem Bereich sind die Ausgänge aktiv.
- bei belegtem geschütztem Bereich sind die Ausgänge deaktiviert.

### Manuelle Funktionsweise

 Der Einsatz des manuellen Modus (Start/Restart Interlock aktiviert) ist zwingend, sollte die Sicherheitsvorrichtung einen Durchgang zum Schutz eines Gefahrenbereichs kontrollieren und eine Person, die diesen Bereich betritt, sich im Gefahrenbereich aufhalten können, ohne erfasst zu werden (Einsatz als 'trip device' gemäß IEC 61496). Die mangelnde Beachtung dieser Norm kann zu einem sehr hohen Risiko für die sich im Gefahrenbereich befindlichen Personen führen.

Bei dieser Funktionsweise werden die Sicherheitsausgänge OSSD1 und OSSD2 nur aktiviert, wenn die Bedingung des freien geschützten Bereichs vorliegt und nachdem sie das RESTART-Signal entweder über die Taste oder über einen entsprechenden Befehl auf dem Eingang K1K2/RESTART erhalten haben.

Im Anschluss an eine Belegung des geschützten Bereichs werden die Ausgänge deaktiviert. Um sie wieder zu aktivieren, muss die soeben beschriebene Sequenz wiederholt werden.

Der Befehl Restart ist mit der Beschaltung **0Vdc -> 24V -> 0Vdc** aktiv.

Die Dauer des Befehls muss innerhalb von **100 ms und 5s** stattfinden.

- ☛ Der RESTART Befehl muss von außerhalb des geschützten Bereichs kommen, von wo aus der geschützte Bereich und die ganze betreffende Arbeitszone gut übersehbar ist.
- ☛ Die Taste für den RESTART Befehl darf nicht vom Inneren des geschützten Bereichs erreichbar sein.

**Anschluss externe Schütze K1 und K2**

Bei beiden Funktionsweisen kann die Steuerung der externen Schütze K1/K2 aktiviert werden (Reihe der Kontakte). Sollte der Einsatz dieser Steuerung beabsichtigt werden, muss der **Pin 4** des 8-poligen M12 des Empfängers mit der Versorgung (24VDC) über die Reihe der Ruhekontakte (Feedback) der externen Schütze verbunden werden.

- ☛ Bei manueller Funktionsweise macht dies außerdem das Vorhandensein der RESTART-Taste in Reihe mit den Ruhekontakten (Feedback) der externen Schütze K1/K2 erforderlich (Bild 20).
- ☛ Wenn die Anwendung es erfordert, muss die Ansprechzeit der externen Schütze durch ein zusätzliches Gerät überprüft werden.

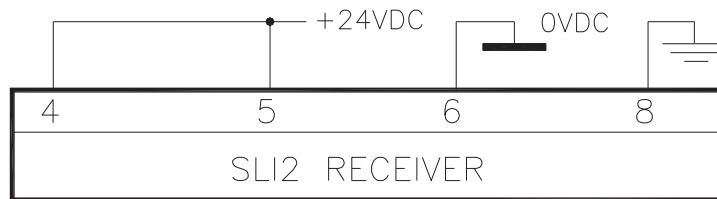


Bild 17 - Automatisch

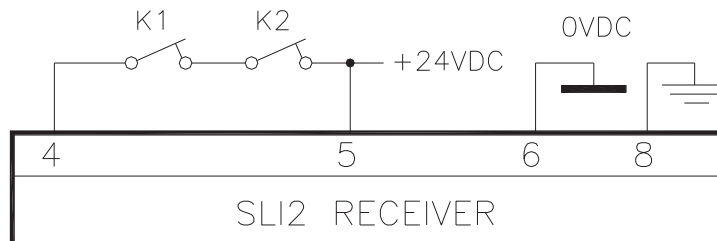


Bild 18 – Automatisch mit Steuerung K1K2

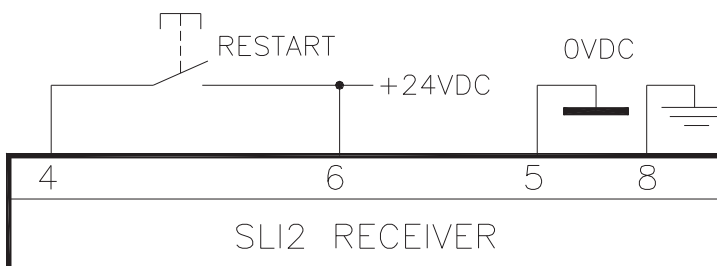


Bild 19 - Manuell

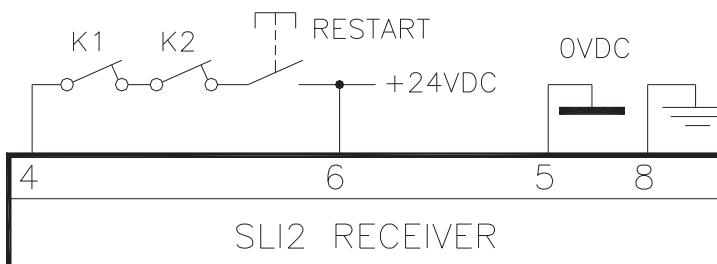


Bild 20 – Manuell mit Steuerung K1K2

Anschlussbeispiele mit Sicherheitsmodulen di-soric

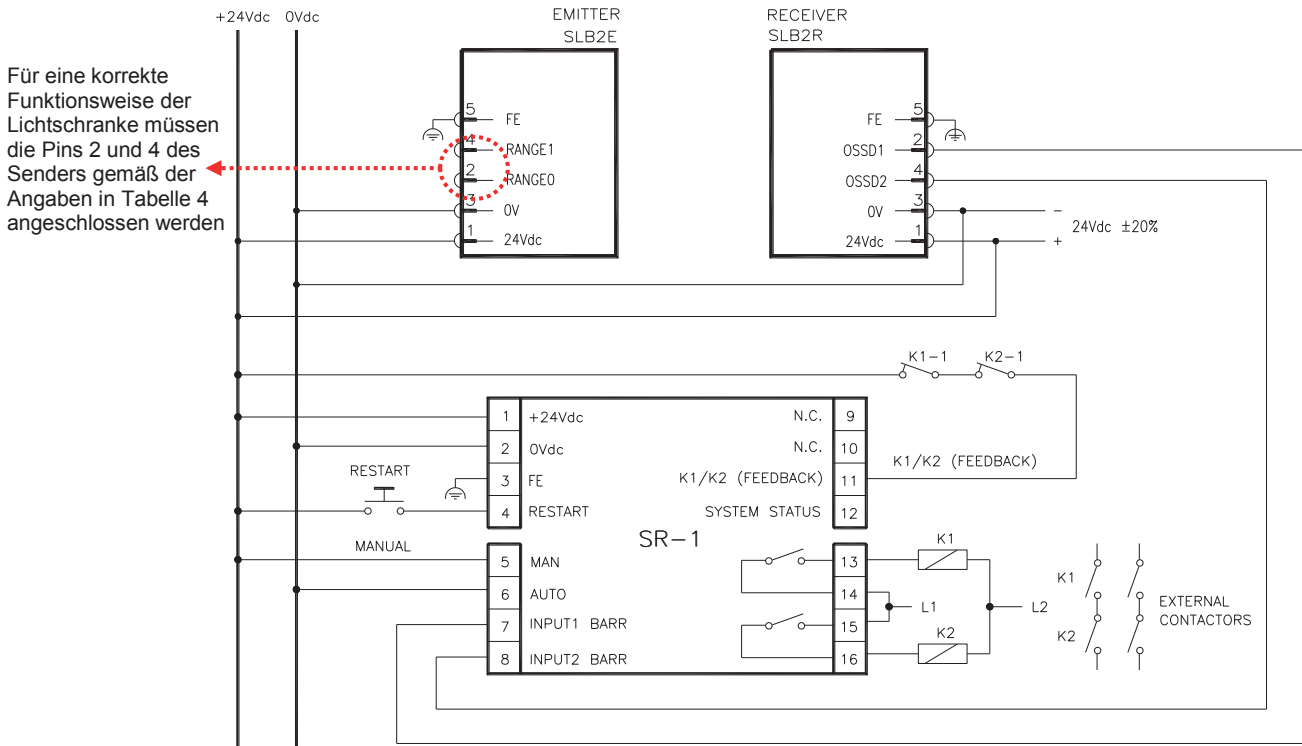


Bild 21 – SLB2: Manuelle Funktionsweise mit Modul SR-1

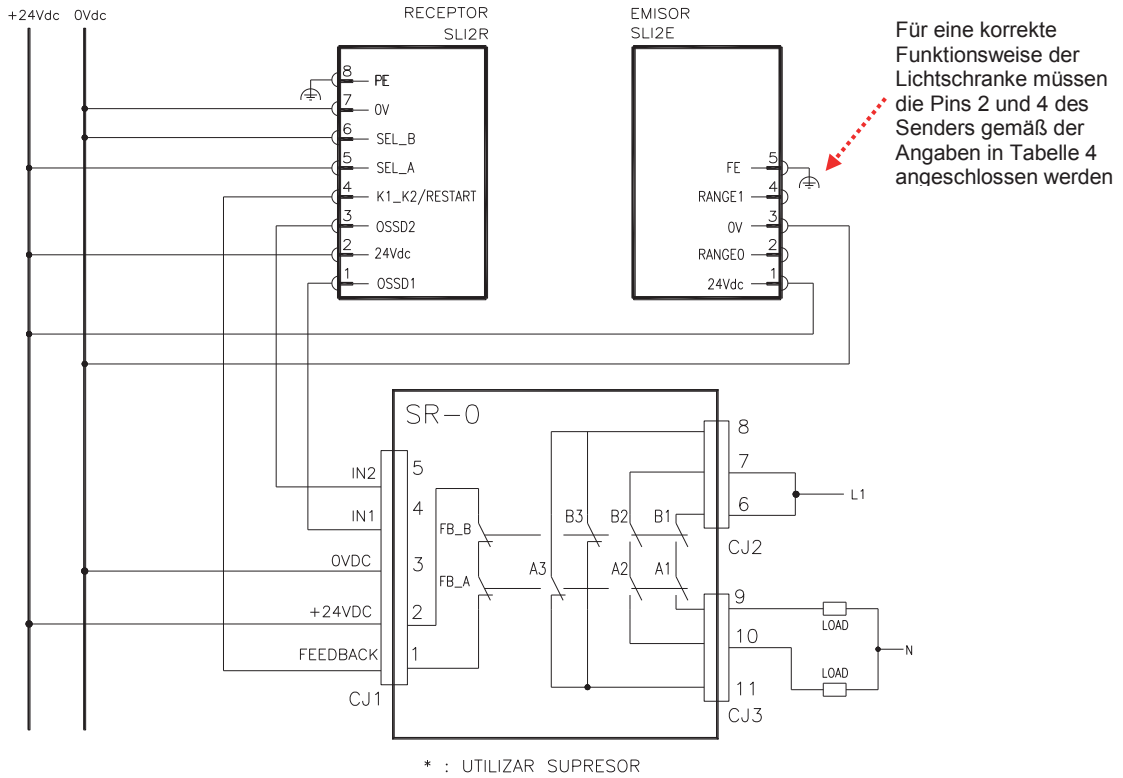
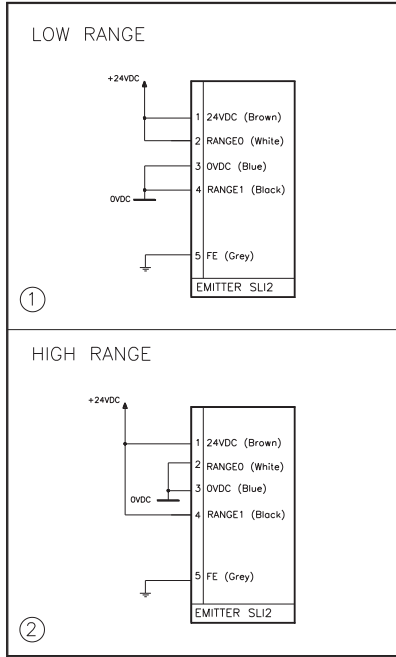


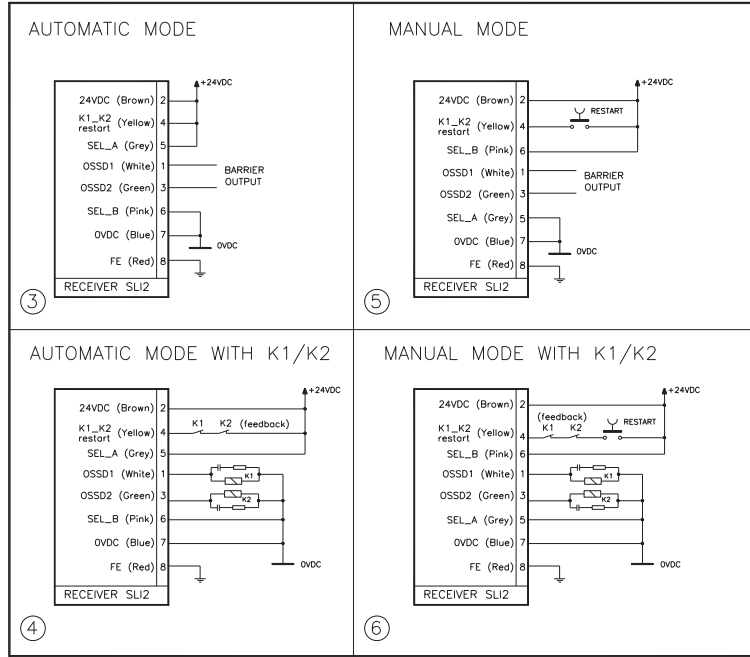
Bild 22 – SLI2: Automatische Funktionsweise mit Modul SR-0

Deutsch

EMITTER SLI2



RECEIVER SLI2



SLI2 --> SR-0

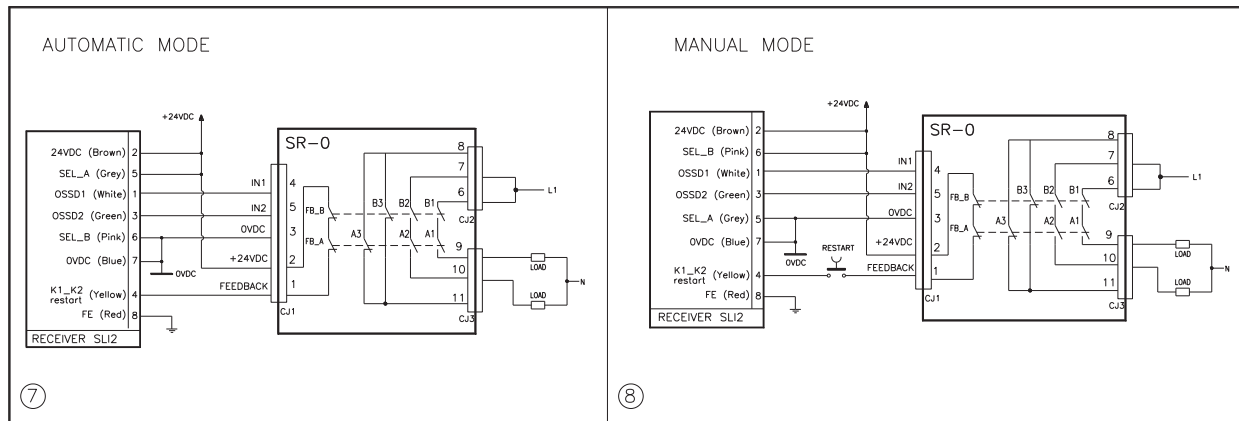
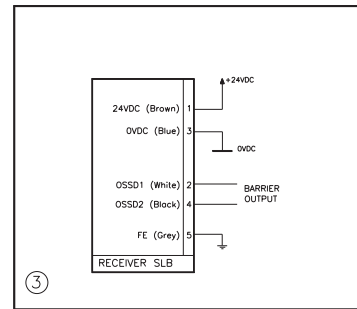
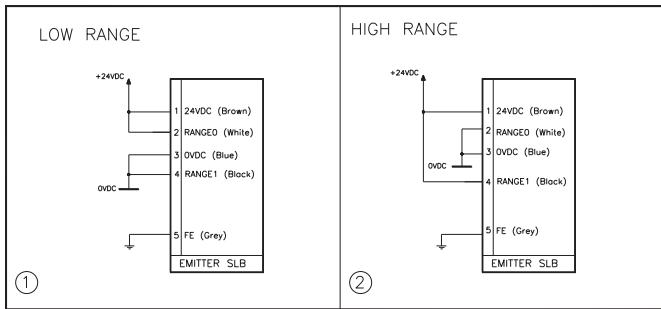


Bild 23 – SLI2: Anschlussbeispiele



EMITTER SLB

RECEIVER SLB



SLB --> SR-1

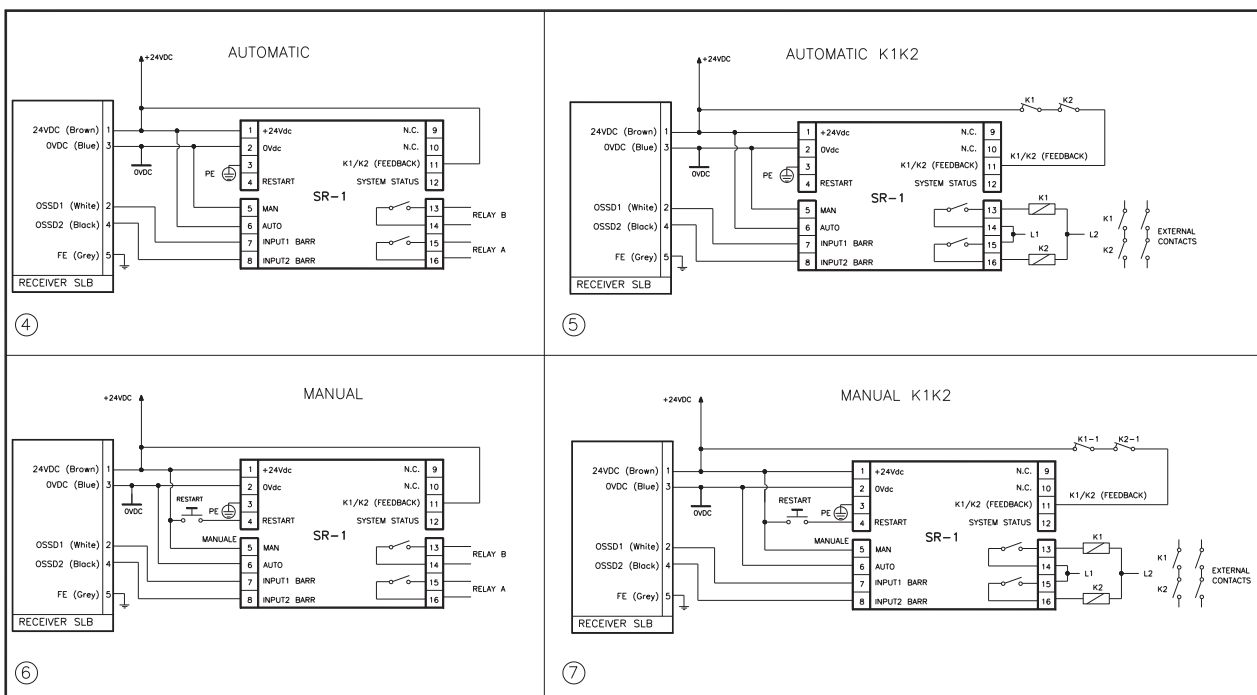


Bild 24 – SL2B: Anschlussbeispiele

# FUNKTIONSWEISE UND TECHNISCHE DATEN

## Signalisierungen

Die auf dem Sender und Empfänger vorhandenen LEDs werden abhängig von den Funktionsbedingungen des Systems angezeigt. Beziehen Sie sich auf die Tabellen im Anschluss, um die unterschiedlichen Signalisierungen zu identifizieren. (Bez. Bild 25)

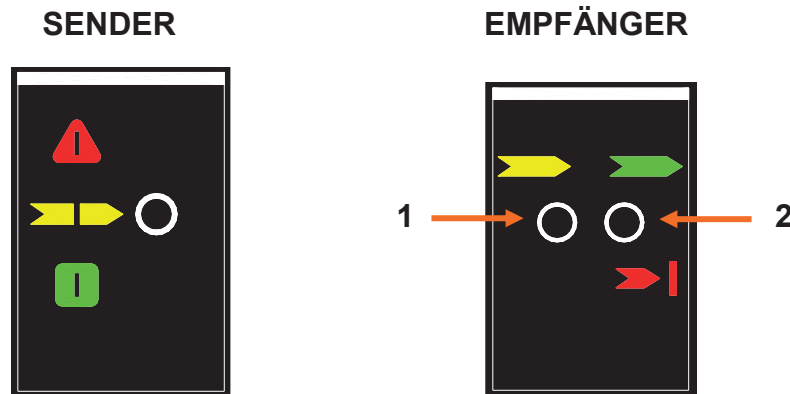


Bild 25 - Signalisierungen

### Sender-Signalisierungen

BEDEUTUNG	DREIFARBIGE LED (Rot/Grün/Orange)
Einschalten des Systems. EingangstEST.	ROT
FAIL-Bedingung (Tabelle 18)	ROT BLINKEND <sup>2</sup>
TEST-Bedingung	ORANGE
Normale Betriebsbedingung	GRÜN <sup>3</sup>

Tabelle 13 – Signalisierungen TX

### Empfänger-Signalisierungen

BEDEUTUNG	LED	
	ZWEIFARBIG (Rot/Grün) (2)	GELB (1)
Einschalten des Systems. EingangstEST	ROT	ON
BREAK-Bedingung (A)	ROT	OFF
GUARD-Bedingung (C)	GRÜN	OFF
FAIL-Bedingung (Tabelle 18)	ROT BLINKEND <sup>3</sup>	OFF

Tabelle 14 – Signalisierungen RX SLB2 / SL2 (Slave)

BEDEUTUNG	LED	
	ZWEIFARBIG (Rot/Grün) (2)	GELB (1)
Einschalten des Systems. EingangstEST	ROT	ON
BREAK-Bedingung (A)	ROT	OFF
CLEAR-Bedingung (B)	OFF	ON
GUARD-Bedingung (C)	GRÜN	OFF
BREAK_K-Bedingung (D)	GELB BLINKEND	GELB BLINKEND
FAIL-Bedingung (Tabelle 18)	ROT BLINKEND <sup>3</sup>	OFF

Tabelle 15 – Signalisierungen RX SLI2 (mit integrierten Funktionen)

<sup>2</sup> Die Art des Defekts wird durch die Häufigkeit des Aufleuchtens identifiziert (siehe Kapitel Defektdiagnose)

<sup>3</sup> Das doppelte Blinken (beim Einschalten) der GRÜNEN LED weist darauf hin, dass die hohe Reichweite ausgewählt wurde.

BEDEUTUNG	LED	
	ZWEIFARBIG (Rot/Grün)	GELB
Einschalten des Systems. EingangstEST	ROT	ON
BREAK-Bedingung (A)	ROT	OFF
CLEAR-Bedingung (B)	OFF	ON
GUARD-Bedingung (C)	GRÜN	OFF
BREAK_K-Bedingung (D)	GELB BLINKEND	GELB BLINKEND
FAIL-Bedingung (Tabelle 18)	ROT BLINKEND <sup>3</sup>	OFF
MASTER: Lichtschranke frei; SLAVE: Lichtschranke/n belegt	ROT	Blinkend

Tabelle 16 – Signalisierungen **RX SL2 (Master)**

- (A) Lichtschranke belegt – Ausgänge deaktiviert  
 (B) Lichtschranke frei – Ausgänge deaktiviert – Wartet auf Restart  
 (C) Lichtschranke frei – Ausgänge aktiviert  
 (D) Lichtschranke frei – Ausgänge deaktiviert – Wartet auf Feedback K1\_K2 OK

## Interne Testfunktion

Gemäß der Vorgaben der EU-Norm EN 61496-1 muss eine Sicherheitsschranke des Typs 2 in der Lage sein, einen periodischen Test ihrer internen Schaltungen durchzuführen, um das Vorliegen eventueller gefährlicher Defekte zu erfassen.

SL2 verfügt über ein automatisches System zur Erfassung von Defekten, das die korrekte Funktionsweise der Lichtschranke (mit einem periodischen auto-test alle **500ms** und bei jedem Wechsel vom Status CLEAR auf den Status GUARD) immer überprüft.

## Periodischer Test des Systems

Sollte der Benutzer die der Lichtschranke nachgeschalteten Geräte überprüfen wollen (ohne physisch im Inneren des geschützten Bereichs einzugreifen), steht auf dem Sender der Befehl TEST zur Verfügung. Dieser Befehl gestattet das Umschalten der OSSD vom Status ON auf den Status OFF, solange der Befehl aktiv bleibt. Beziehen Sie sich hinsichtlich der Details für die Aktivierung auf Tabelle 5.

Die Testfunktion gestattet durch Simulation einer Belegung des geschützten Bereichs eine Kontrolle der korrekten Funktionsweise der der Lichtschranke nachgeschalteten Geräte von Seiten eines externen Überwachers (Bsp. PLC, Steuermodul, etc.).

- ➔ di-soric empfiehlt, den oben beschriebenen TEST vor jedem Arbeitsablauf durchzuführen.
- ➔ Die Mindestdauer des TEST-Befehls muss mindestens 4 ms betragen.

## Status der Ausgänge

SL2 besitzt auf dem Empfänger zwei statische PNP-Ausgänge, deren Status von den Bedingungen des geschützten Bereichs abhängt.

- Die maximal zulässige Last für jeden Ausgang beträgt **400mA@24VDC**, was einer Ohmschen Last von **60Ω** entspricht.
- Die maximale OFF-state Spannung entspricht **< 0,5VDC**.
- Der maximale OFF-state Ausgangsstrom (leakage current) entspricht **< 0,2mA**.
- Die maximale Lastkapazität entspricht **0,82µF@24VDC**.

In der nachfolgenden Tabelle wird die Bedeutung des Status der Ausgänge angegeben. Eventuelle Kurzschlüsse zwischen den Ausgängen und den Versorgungen von 24VDC oder 0VDC werden von der Lichtschranke selbst erfasst.

SIGNALNAME	BEDINGUNG	BEDEUTUNG
OSSD1	24VDC	Bedingung Lichtschranke frei.
OSSD2		
OSSD1	0VDC	Bedingung Lichtschranke belegt oder Defekt festgestellt
OSSD2		

Tabelle 17 - Status der Ausgänge

**⚡** Unter der Bedingung "Schutzbereich frei" liefert der Empfänger eine Spannung von 24VDC an beide Ausgänge. Die erforderliche Last muss somit zwischen den Ausgangsanschlüssen und 0VDC (Bild 26) verbunden werden.

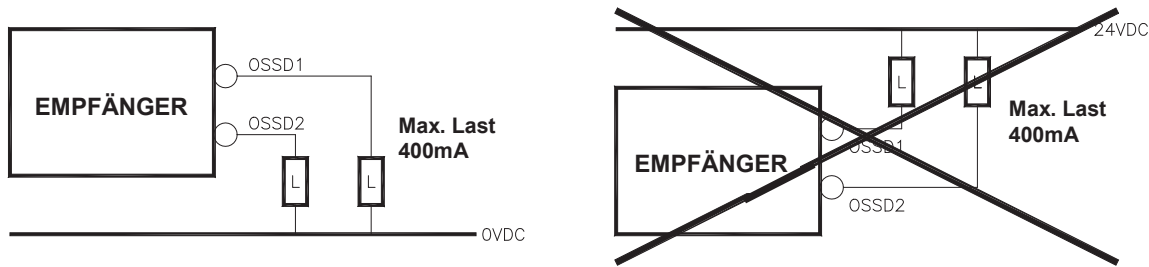


Bild 26 – Korrekter Anschluss der Last auf den Ausgängen

## Technische Eigenschaften

TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN LICHTSCHRANKEN SL2		
Kontrollierte Höhe	mm	160 – 1810
Auflösungen	mm	30 – 40 - 50 - 90
Anzahl Strahlen (Multibeam-Modelle)		2/3/4 Strahlen
Nutzbare Reichweite (auswählbar)	m	0 ÷ 4 (niedrig)
		0 ÷ 12 (hoch)
		3 ÷ 12 (Reichweite hoch - Modelle Master-Slave)
Sicherheitsausgänge		2 PNP – 400mA @ 24VDC
Reaktionszeit	ms	3 ÷ 19,5 (siehe Modelltabellen)
Frequenz des internen Tests		500ms (2Hz)
Versorgung	Vcc	24 ± 20%
Anschlüsse		Verbinder M12 (5-/8-polig)
Max. anschließbare Länge	m	100 (50 zwischen Master und Slave)
Betriebstemperatur	°C	-10 ÷ 55°C
Schutzgrad *		IP 65 - IP 67
Abmessungen Querschnitt	mm	28 x 30
Max. Verbrauch	W	1 (Sender)      2 (Empfänger)
Lebensdauer		20 Jahre
Maß an Sicherheit	Typ 2	IEC 61496-1:2004 IEC 61496-2:2006
	SIL 2	IEC 61508:1998
	SILCL 2	IEC 62061:2005
	PL d - Kat.2	ISO 13849-1

\*) Die Geräte sind nicht ohne ergänzende Maßnahmen für den Außeneinsatz geeignet

**➔** Sollte die Lichtschanke SL2 in der Konfiguration Master-Slave eingesetzt werden, müssen zum Berechnen der Gesamtreaktionszeit des Geräts folgende Formeln angewendet werden:

Formeln zur Berechnung der Gesamtreaktionszeit bei Master- / Slave-Reihenschaltungen SLI2-....:  
 Formulas for the calculation of the total response time by Master/Slave series connections SLI2-....:

Master + Slave	$t_{tot} = [0,1104 \times (Nr_{Master} + Nr_{Slave}) + 1,1044] \times 2$				
Master + Slave 2 + Slave	$t_{tot} = [0,1104 \times (Nr_{Master} + Nr_{Slave 2} + Nr_{Slave}) + 1,3228] \times 2$				
Legende / Legend	<table border="0"> <tr> <td><math>t_{tot}</math> =</td> <td>Gesamtreaktionszeit Total response time</td> <td>Nr. =</td> <td>Strahlanzahl des ausgewählten Modells Number of beams of the selected model</td> </tr> </table>	$t_{tot}$ =	Gesamtreaktionszeit Total response time	Nr. =	Strahlanzahl des ausgewählten Modells Number of beams of the selected model
$t_{tot}$ =	Gesamtreaktionszeit Total response time	Nr. =	Strahlanzahl des ausgewählten Modells Number of beams of the selected model		

Deutsch

Modelle Auflösung 30 mm	153	253	303	453	603	753	903	1053	1203	1353	1503	1653	1803	
Strahlenanzahl	8	13	16	23	31	38	46	53	61	68	76	83	91	
Reaktionszeit (Modelle SL2)	ms	4,5	5,5	6	8	10	11	13	14,5	16	17,5	19,5	22,5	
Reaktionszeit (Master + 1 Slave)	ms	$t_{tot} = [0,1104 * (N_{rslave1} + N_{rmaster}) + 1,1044] * 2$												
Reaktionszeit (Master + 2 Slave)	ms	$t_{tot} = [0,1104 * (N_{rslave1} + N_{rslave2} + N_{rmaster}) + 1,3228] * 2$												
Schutzfeld	mm	160	260	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
PFHd *		2,04E-08	2,55E-08	2,66E-08	3,30E-08	3,92E-08	4,57E-08	5,19E-08	5,83E-08	6,45E-08	7,09E-08	7,71E-08	8,35E-08	8,98E-08
DCavg #		91,3%	91,1%	91,0%	90,9%	90,7%	90,6%	90,6%	90,5%	90,5%	90,4%	90,4%	90,4%	90,3%
MTTFd #	Jahre	100												
CCF #		80%												

Modelle Auflösung 40 mm	154	254	304	454	604	754	904	1054	1204	1354	1504	1654	1804	
Strahlenanzahl	6	9	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	
Reaktionszeit (Modelle SL2)	ms	4	4,5	5	6	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	13	14	15	16
Reaktionszeit (Master + 1 Slave)	ms	$t_{tot} = [0,1104 * (N_{rslave1} + N_{rmaster}) + 1,1044] * 2$												
Reaktionszeit (Master + 2 Slave)	ms	$t_{tot} = [0,1104 * (N_{rslave1} + N_{rslave2} + N_{rmaster}) + 1,3228] * 2$												
Schutzfeld	mm	160	260	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
PFHd *		1,83E-08	2,29E-08	2,29E-08	2,73E-08	3,18E-08	3,63E-08	4,08E-08	4,53E-08	4,98E-08	5,43E-08	5,88E-08	6,40E-08	6,87E-08
DCavg #		94,6%	93,8	93,8%	93,2%	92,8%	92,4%	92,2%	92,0%	91,8%	91,7%	91,5%	91,4%	91,3%
MTTFd #	Jahre	100												
CCF #		80%												

Modelle Auflösung 50 mm	155	305	455	605	755	905	1055	1205	1355	1505	1655	1805	
Strahlenanzahl	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	
Reaktionszeit (Modelle SL2)	ms	3,5	4,5	5,5	6	7	8	9	10	10,5	11,5	12	13
Reaktionszeit (Master + 1 Slave)	ms	$t_{tot} = [0,1104 * (N_{rslave1} + N_{rmaster}) + 1,1044] * 2$											
Reaktionszeit (Master + 2 Slave)	ms	$t_{tot} = [0,1104 * (N_{rslave1} + N_{rslave2} + N_{rmaster}) + 1,3228] * 2$											
Schutzfeld	mm	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
PFHd *		1,75E-08	2,13E-08	2,47E-08	2,85E-08	3,19E-08	3,57E-08	3,91E-08	4,29E-08	4,63E-08	5,01E-08	5,35E-08	5,73E-08
DCavg #		94,8%	94,0%	93,5%	93,1%	92,8%	92,5%	92,3%	92,1%	91,9%	91,8%	91,6%	91,5%
MTTFd #	Jahre	100											
CCF #		80%											

**Hinweis:**

$t_{tot}$  = gesamt Reaktionszeit

$N_{rslave1}$  = Strahlenanzahl slave1  
 $N_{rslave2}$  = Strahlenanzahl slave2  
 $N_{rmaster}$  = Strahlenanzahl master

\* IEC 61508  
 # ISO 13849-1

Modelle Auflösung 90 mm	309	459	609	759	909	1059	1209	1359	1509	1659	1809	
Strahlenanzahl	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
Reaktionszeit (Modelle SL2)	ms	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6	6,5	7	8	
Reaktionszeit (Master + 1 Slave)	ms	$t_{tot} = [0,1104 * (N_{rslave1} + N_{rmaster}) + 1,1044] * 2$										
Reaktionszeit (Master + 2 Slave)	ms	$t_{tot} = [0,1104 * (N_{rslave1} + N_{rslave2} + N_{rmaster}) + 1,3228] * 2$										
Schutzfeld	mm	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
PFHd *		1,82E-08	2,05E-08	2,27E-08	2,50E-08	2,72E-08	2,95E-08	3,18E-08	3,41E-08	3,63E-08	3,86E-08	4,08E-08
DCavg #		94,7%	94,2%	93,8%	93,5%	93,2%	93,0%	92,8%	92,6%	92,4%	92,3%	92,1%
MTTFd #	Jahre	100										
CCF #		80%										

Lichtgitter - Multibeam-Modelle	2B	3B	4B	
Strahlenanzahl	2	3	4	
Abstand zwischen den Strahlen	mm	500	400	300
Reaktionszeit	ms	3	3,5	3,5
Reaktionszeit (Master + 1 Slave)	ms	$t_{tot} = [0,1104 * (N_{rslave1} + N_{rmaster}) + 1,1044] * 2$		
Reaktionszeit (Master + 2 Slave)	ms	$t_{tot} = [0,1104 * (N_{rslave1} + N_{rslave2} + N_{rmaster}) + 1,3228] * 2$		
PFHd *		1,71E-08	1,87E-08	2,02E-08
DCavg #		94,9%	94,6%	94,2%
MTTFd #	Jahre	100		
CCF #		80%		

**Hinweis:**
 $t_{tot}$  = gesamt Reaktionszeit

 $N_{rslave1}$  = Strahlenanzahl slave1

 $N_{rslave2}$  = Strahlenanzahl slave2

 $N_{rmaster}$  = Strahlenanzahl master

\* IEC 61508

# ISO 13849-1

**Abmessungen**

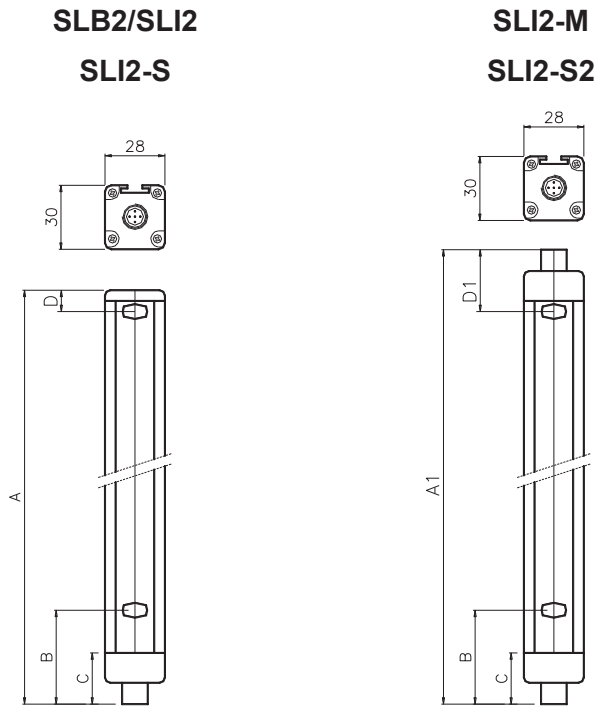


Bild 27 – Sender und Empfänger

Modell	Höhe												
	150	250	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500	1650	1800
A (Standard/Slave)	213	313	363	513	663	813	963	1113	1263	1413	1563	1713	1863
A1 (Master/Slave2)	236,5	-	386,5	536,5	686,5	836,5	986,5	1136,5	1286,5	1436,5	1586,5	1736,5	1886,5
B	61,5												
C	29,5												
D (Standard/Slave)	11												
D1 (Master/Slave2) (Mit 2 Verbindern)	34,5												
Befestigung	2 Halterungen TYP LE mit 2 Einsätzen						3 Halterungen TYP LE mit 3 Einsätzen						

Modell	2B	3B	4B
A (Standard/Slave)	653	953	1053
A1 (Master/Slave2)	677	977	1077
B	102		
C	29,5		
D (Standard/Slave)	51		
D1 (Master/Slave2) (Mit 2 Verbindern)	75		
Befestigung	2 Halterungen TYP LE mit 2 Einsätzen		

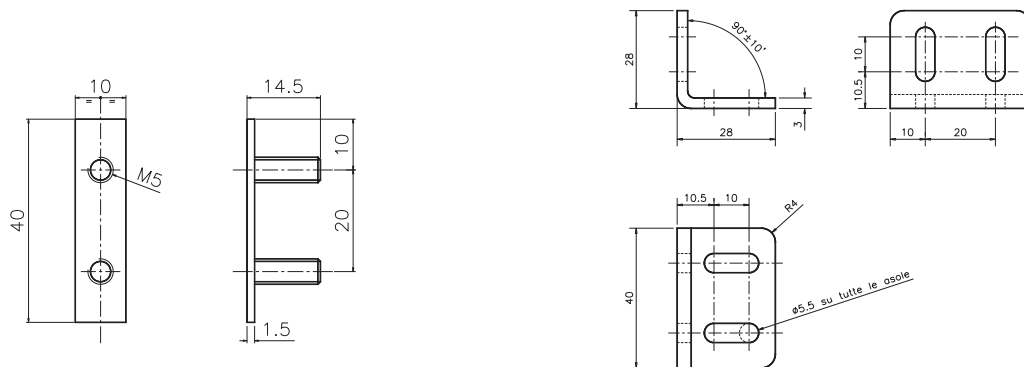


Bild 28 – Einsätze FIE und Halterungen zur Befestigung LE (im Lieferumfang enthalten)





## KONTROLLEN UND WARTUNG

### Kontrolle des Wirkungsgrads der Lichtschanke

☛ Vor jeder Arbeitsschicht oder beim Einschalten muss die korrekte Funktionsweise der Lichtschanke überprüft werden.

Zu diesem Zweck den folgenden Vorgang ausführen, der zur Erfassung der Strahlen die Verwendung des Prüfgegenstands vorsieht (auf Wunsch als Zubehör erhältlich).

☛ Für den Test muss der korrekte Prüfgegenstand entsprechend der Auflösung der Lichtschanke verwendet werden. Beziehen Sie sich hinsichtlich der korrekten Bestellnummer auf das Kapitel **ZUBEHÖR / ERSATZTEILE (S. 37)**.

#### Beziehen Sie sich auf Bild 33 – Kontrolle des Wirkungsgrads:

- Den Prüfgegenstand in den geschützten Bereich bringen und diesen leicht von oben nach unten (oder umgekehrt) bewegen, zuerst in der Mitte und dann sowohl in der Nähe des Senders als auch des Empfängers.
- Für die **Sicherheitslichtgitter - Multibeam-Modelle**: mit einem matten Gegenstand nacheinander alle Strahlen zuerst in der Mitte und dann sowohl in der Nähe des Senders als auch des Empfängers unterbrechen.
- Überprüfen, ob in jeder Phase der Bewegung des Prüfgegenstands die rote LED auf dem Empfänger stets eingeschaltet bleibt.

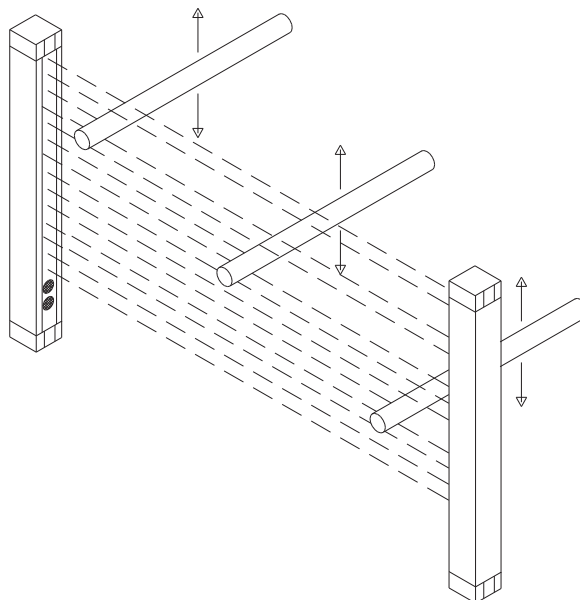


Bild 33 – Kontrolle des Wirkungsgrads



## Wartung der Lichtschranke

Die Lichtschranke SL2 erfordert keine spezifischen Wartungseingriffe. Es wird jedoch die regelmäßige Reinigung der vorderen Schutzflächen der Optiken des Senders und des Empfängers empfohlen.

Die Reinigung muss mit einem sauberen feuchten Tuch erfolgen. In besonders staubigen Umgebungen ist es nach dem Reinigen der vorderen Fläche empfehlenswert, diese mit einem antistatischen Produkt einzusprühen.

**Auf keinen Fall scheuernde oder ätzende Produkte, Lösungsmittel oder Alkohol verwenden, die den zu reinigenden Bereich angreifen könnten.**

**Auch keine Lappen aus Wolle verwenden, um die Elektrisierung der vorderen Oberfläche zu vermeiden.**

-  Ein noch so feiner Kratzer in den vorderen Kunststoffflächen kann die Breite des Sendestrahlens (Emissionsbündel) der Lichtschranke erhöhen und so die Wirksamkeit der Erfassung bei reflektierenden Seitenflächen beeinträchtigen.
-  Es ist daher ausschlaggebend, beim Reinigen des frontalen Bereichs der Lichtschranke besonders vorsichtig vorzugehen, insbesondere in Umgebungen, in denen potentiell abrasiver Staub vorhanden ist. (Bsp. Zementwerke, etc).

## Defektdiagnose

Die LED-Anzeigen auf dem Sender und Empfänger gestatten das Feststellen der Ursache einer nicht korrekten Funktionsweise des Systems.

Wie im Absatz "SIGNALISIERUNGEN" dieser Anleitung angegeben, wird das System bei einem Defekt blockiert und zeigt dank der LED jeder Einheit die Art des aufgetretenen Defekts an. (Siehe Tabellen im Anschluss).

Die Zahlen der LEDs beziehen sich auf Bild 25.

SENDER			
BEDEUTUNG	DREIFARBIGE LEDS (Rot/Grün/Orange)		LÖSUNG
<b>Fehlerhafter Anschluss der Pins 2 und 4</b>	ROT	2 aufeinander folgende Impulse	- Die Anschlüsse Pin 2 und 4 überprüfen.
<b>Interner Fehler</b>	ROT	3/4 aufeinander folgende Impulse	- Zur Reparatur an di-soric senden.
<b>Master und Slave nicht kompatibel</b>	ROT	5 aufeinander folgende Impulse	- Kompatibilität der Modelle kontrollieren.
<b>Wartezeit Kommunikation Master/Slave<sup>4</sup></b>	ORANGE	Blinkend	- Den Zustand des Masters kontrollieren. - Befindet er sich in FAIL, den Defekten typ überprüfen. - Bleibt der Defekt bestehen, das Gerät zur Reparatur an di-soric senden.
<b>Verlust Kommunikation Master/Slave<sup>5</sup></b>	ORANGE	2 aufeinander folgende Impulse	- Anschlüsse Master/Slave überprüfen. - Reset des Systems. - Bleibt der Defekt bestehen, Master und Slave zur Reparatur an di-soric senden.

EMPFÄNGER			
BEDEUTUNG	ZWEIFARBIG (Rot/Grün) (2)		LÖSUNG
<b>Konfiguration falsch</b>	ROT	2 aufeinander folgende Impulse	- Anschlüsse kontrollieren.
<b>Störenden Sender erfasst</b>	ROT	4 aufeinander folgende Impulse	Den störenden Sender aufmerksam suchen und auf eine der folgenden Arten eingreifen: - Die Reichweite des störenden Senders von Hoch auf Niedrig verringern - Die Position von Sender und Empfänger vertauschen - Den störenden Sender versetzen, um zu vermeiden, dass er den Empfänger erleuchtet - Die vom störenden Sender kommenden Strahlen mit matten Schutzvorrichtungen abschirmen
<b>Fehler OSSD-Ausgänge</b>	ROT	5 aufeinander folgende Impulse	- Anschlüsse kontrollieren. - Bleibt der Defekt bestehen, zur Reparatur an di-soric senden.
<b>Interner Fehler</b>	ROT	6/7 aufeinander folgende Impulse	- Das Gerät zur Reparatur an di-soric senden
<b>Fehlerhafte Anschlüsse Master/Slave<sup>6</sup></b>	ROT	8 aufeinander folgende Impulse	- Anschlüsse Master/Slave überprüfen - Bleibt der Defekt bestehen, das Gerät zur Reparatur an di-soric senden.

Tabelle 18 - Defektdiagnose

<sup>4</sup> Signalisierung nur auf Slave-Lichtschranken


<sup>5</sup> Signalisierung nur auf Master- und Slave-Lichtschranken

<sup>6</sup> Signalisierung nur auf Master- und Slave2-Lichtschranken vorhanden

In jedem Fall wird bei einer Blockierung des Systems das Abschalten und Wiedereinschalten empfohlen, um festzustellen, ob das anormale Verhalten nicht durch vorübergehende elektromagnetische Störungen bedingt ist.

Sollten Funktionsstörungen vorliegen, muss:

- Die Unversehrtheit und Korrektheit der elektrischen Anschlüsse kontrolliert werden;
- Überprüft werden, ob die Spannungsversorgung mit der in den technischen Daten angegebenen übereinstimmt.
- Kontrolliert werden, ob Sender und Empfänger korrekt ausgerichtet sind und ob die vorderen Flächen vollständig sauber sind.
- Es wird außerdem empfohlen, die Versorgung der Lichtschranke von der anderer Starkstromgeräte (Elektromotoren, Inverter, Frequenzumwandler) oder anderer Störquellen getrennt zu halten.

 Sollte es nicht möglich sein, die Funktionsstörung eindeutig zu identifizieren und Abhilfe zu schaffen, die Maschine stoppen und den Kundendienst von di-soric kontaktieren.

Genügen die vorgeschlagenen Kontrollen nicht, um die korrekte Funktionsweise des Systems wieder herzustellen, senden Sie bitte das System an di-soric, komplett mit allen seinen Teilen, zurück. Auch wenn nur der Sender oder Empfänger defekt sein sollte, müssen BEIDE Teile des Sicherheitslichtvorhangs zur Kontrolle und dem gemeinsamen Abgleich eingeschendet werden!

Außerdem notieren Sie sich die folgenden Angaben:

- den numerischen Code des Produkts (Feld P/N auf dem Produktetikett);  
→ die Kürzel /E & /R stehen jeweils für Emitter und Receiver;
- Matrikelnummer (Feld S/N auf dem Produktetikett);
- Kaufdatum;
- Betriebszeit;
- Einsatzart;
- Festgestellter Defekt.

## ZUBEHÖR / ERSATZTEILE

MODELL	ARTIKEL	Artikel-Nr.
SR-1	Sicherheitsmodul SR-1	1332900
SR-M	Sicherheitsmodul mit Muting-Funktion SR-M	1332904
SR-0	Sicherheitsrelais SR-0	1332902
CD5	Steckverbinder M12, 5-polig, gerade mit 5 m langem Kabel	1330950
CD95	Steckverbinder M12, 5-polig, 90° mit 5 m langem Kabel	1330951
CD15	Steckverbinder M12, 5-polig, gerade mit 15 m langem Kabel	1330952
CD915	Steckverbinder M12, 5-polig, 90° mit 15 m langem Kabel	1330953
CDM9	Steckverbinder M12, 5-polig, gerade PG9	1330954
CDM99	Steckverbinder M12, 5-polig, 90° PG9	1330955
C8D5	Steckverbinder M12, 8-polig, gerade mit 5 m langem Kabel	1330980
C8D10	Steckverbinder M12, 8-polig, gerade mit 10m langem Kabel	1330981
C8D15	Steckverbinder M12, 8-polig, gerade mit 15m langem Kabel	1330982
C8D95	Steckverbinder M12, 8-polig, 90° mit 5 m langem Kabel	1330983
C8D910	Steckverbinder M12, 8-polig, 90° mit 10m langem Kabel	1330984
C8D915	Steckverbinder M12, 8-polig, 90° mit 15m langem Kabel	1330985
C8DM9	Steckverbinder M12, 8-polig, gerade PG9	1330986
C8DM99	Steckverbinder M12, 8-polig, 90° PG9	1330987
CDS03	Verbindungskabel 0,3 m, Buchse/Buchse, M12, 5-polig, gerade	1330990
CJBE3	Verbindungskabel 3m, Buchse/Buchse, M12, 5-polig, gerade	1360960
CJBE5	Verbindungskabel 5m, Buchse/Buchse, M12, 5-polig, gerade	1360961
CJBE10	Verbindungskabel 10m, Buchse/Buchse, M12, 5-polig, gerade	1360962
TR14	Prüfstab Durchmesser 14 mm	1330960
TR20	Prüfstab Durchmesser 20 mm	1330961
TR30	Prüfstab Durchmesser 30 mm	1330962
TR40	Prüfstab Durchmesser 40 mm	1330963
TR50	Prüfstab Durchmesser 50 mm	1330964
SA 4	Set aus 4 Befestigungszubehörteilen (Halterungen, Einsätze und Schraubenmaterial) für Modelle bis 1060	1310970
SA 6	Set aus 6 Befestigungszubehörteilen (Halterungen, Einsätze und Schraubenmaterial) für Modelle ab 1210	1310971
SAV4E	Set aus 4 Erschütterungsdämpfern (für Modelle h=160)	1310972
SAV8E	Set aus 8 Erschütterungsdämpfern (für Modelle h=260÷1060)	1310973
SAV12E	Set aus 12 Erschütterungsdämpfern (für Modelle h=1210÷1810)	1310974

## GARANTIE

Bei bestimmungsgemäßem Einsatz übernimmt di-soric auf neue SL2 Lichtschranken eine Garantie von 12 (zwölf) Monaten auf Schäden infolge von Material- und Produktionsfehler. In diesem Zeitraum verpflichtet sich di-soric, Produktmängel durch Reparatur oder Austausch der defekten Teile ohne Berechnung von Kosten für Materialien oder Arbeitsleistungen zu beseitigen. di-soric behält sich jedoch vor, anstelle einer Reparatur das gesamte System durch ein gleichartiges zu ersetzen.


Diese Gewährleistungszusage unterliegt folgenden Bedingungen:

- Die Mängelrüge muss bei di-soric innerhalb von 12 Monaten nach Lieferung der Ware eingehen.
- Die Geräte und ihre Komponenten müssen sich im Originalzustand der Lieferung von di-soric befinden.
- Der Fehler oder die Fehlfunktion dürfen nicht direkt oder indirekt verursacht worden sein durch:
  - Nicht bestimmungsgemäßen Einsatz
  - Nichtbeachten der Anwendungsvorschriften
  - Unachtsamkeit, Nachlässigkeit, unangemessene Wartung
  - Reparaturen, Änderungen oder Anpassungen, die nicht von di-soric oder einem autorisierten Vertreter ausgeführt wurden, Manipulationen usw.
  - Unfälle oder Stöße (auch beim Transport oder durch höhere Gewalt)
  - Andere nicht von di-soric zu verantwortende Ursachen

Die Reparatur erfolgt bei di-soric oder bei autorisierten Vertretern, zu denen das fehlerhafte Material zu verschicken ist. Die Transportkosten und das Risiko von Beschädigung oder Verlust beim Transport gehen zu Lasten des Bestellers.

Alle retournierten Geräte und Komponenten gehen in das Eigentum von di-soric über.

Weitere Gewährleistungsansprüche des Bestellers gegen di-soric sowie weitere Rechte des Bestellers sind ausgeschlossen. Insbesondere besteht kein Anspruch auf Ersatz von Schäden, die nicht an dem Liefergegenstand selbst entstanden sind, wie z.B. Produktionsausfälle, Schäden an Maschinen oder Anlagen aufgrund von Fehlfunktionen des Produkts oder dessen Bauteilen.

 Die genaue und vollständige Beachtung aller in dieser Anleitung aufgeführten Hinweise, Warnungen und Empfehlungen ist eine wesentliche Voraussetzung für die korrekte Funktion der Lichtschranke. Weder die Firma di-soric noch deren autorisierter Vertreter sind verantwortlich für die Folgen, die von der Nichtbeachtung dieser Anleitungen herrühren.

#### GERMANY

di-soric GmbH & Co. KG  
Steinbeisstraße 6  
73660 Urbach

Germany

Fon: +49 (0) 7181 / 98 79 - 0

Fax: +49 (0) 7181 / 98 79 - 179

info@di-soric.com

## Niederlassungen Subsidiaries

#### AUSTRIA

di-soric Austria GmbH & Co. KG  
Burg 39  
4531 Kematen an der Krems

Austria

Fon: +43 (0) 7228 / 72 366

Fax: +43 (0) 7228 / 72 405

info.at@di-soric.com

#### FRANCE

di-soric SAS  
19, Chemin du Vieux Chêne  
38240 Meylan

France

Fon: +33 (0) 4 76 / 6165 90

Fax: +33 (0) 4 76 / 6165 98

info.fr@di-soric.com

#### SINGAPORE

di-soric Pte. Ltd.  
8 Ubi Road 2, #07-13 Zervex  
Singapore 408538

Singapore

Fon: +65 / 66 34 38 43

Fax: +65 / 66 34 38 44

info.sg@di-soric.com

