

# SG4-I

Sicherheitslichtgitter



**Betriebsanleitung**

Original der Betriebsanleitung  
Technische Änderungen vorbehalten.  
Nur als PDF-Version erhältlich  
Stand: 11.01.2021  
Version: 15  
Dok-Nr. 1036014  
[www.wenglor.com](http://www.wenglor.com)

## Inhaltverzeichnis

<b>1. Allgemeines</b>	<b>4</b>
1.1 Funktion und Bestimmung	4
1.2 Leistungsmerkmale	4
1.3 Einige Einsatzbeispiele	4
1.3.1 Einfachabsicherung	5
1.3.2 Kaskadierung zweier Lichtgitter	5
1.3.3 Einsatz an Abkantpressen	5
1.4 Kurzerklärung der Funktions- und Betriebsarten	6
1.5 Zeichenerklärung	7
<b>2. Ablaufdiagramm für Inbetriebnahme</b>	<b>7</b>
<b>3. Einsatzhinweise</b>	<b>8</b>
3.1 Allgemeine Einsatzhinweise	8
3.2 Absicherung des Gefahrenbereiches	9
3.3 Berechnung des Sicherheitsabstandes nach EN ISO 13855	10
3.3.1 Annäherungsarten	11
3.3.1.1 Annäherung senkrecht zum Schutzfeld	11
<b>3.3.1.2 Annäherung horizontal zum Schutzfeld</b>	<b>11</b>
3.3.2 Berechnungsbeispiele	12
3.4 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen	13
<b>4. Anschluss und Einbindung in die Maschine</b>	<b>14</b>
4.1 Anbau	14
4.2 Auslieferungszustand	16
<b>5. Bedienung des Lichtgitters</b>	<b>17</b>
5.1 Pilotstrahl	17
5.2 Einrichten	17
5.2.1 Einsatz der Ausrichthilfe	17
5.2.2 Vorgehensweise Einrichten	18
5.3 Funktionsarten	19
5.3.1 Schutzbetrieb	19
5.3.2 Anlauf- und Wiederanlaufsperr	19
5.3.3 Schützkontrolle	21
5.4 Maskierungsarten	23
5.4.1 Fix Blanking	23
5.4.1.1 Prinzip	24
5.4.1.2 Vorgehensweise Fix Blanking	26
5.4.1.3 Berechnung des Sicherheitsabstandes	27
5.4.2 Floating Blanking	27
5.4.2.1 Prinzip	27
5.4.2.2 Vorgehensweise Floating Blanking	29
5.4.2.3 Berechnung des Sicherheitsabstandes	29
5.4.3 Auto Floating Blanking	32
5.4.3.1 Prinzip	32
5.4.3.2 Vorgehensweise Auto Floating Blanking	33
5.4.3.3 Berechnung des Sicherheitsabstandes	34
5.4.4 Reduzierte Auflösung	35
5.4.4.1 Prinzip	35
5.4.4.2 Vorgehensweise Reduzierte Auflösung	37
5.4.4.3 Berechnung des Sicherheitsabstandes	38

5.4.5 Zusammenfassung der Maskierungsarten	39
5.5 Kaskadierung (Verknüpfung mehrerer Lichtgitter)	39
5.5.1 Prinzip	40
5.5.2 Vorgehensweise Kaskadierung	40
5.5.3 Funktionen	42
5.5.4 Kodierung	43
<b>6. Systemerweiterungen</b>	<b>44</b>
6.1 Relaiseinheit	44
6.2 Mutingeinheit	45
6.3 PC-Anbindung	46
6.4 Umlenkspiegel	47
<b>7. Anzeige</b>	<b>48</b>
7.1 Anzeige der Betriebsart	48
7.2 Diagnoseinformation für den Bediener	49
<b>8. Kurzinbetriebnahme</b>	<b>50</b>
<b>9. Prüfhinweise</b>	<b>51</b>
9.1 Prüfung vor der Erstinbetriebnahme	51
9.2 Tägliche Prüfung und Wartung der Wirksamkeit der Schutzeinrichtung	51
<b>10. Umweltgerechte Entsorgung</b>	<b>52</b>
<b>11. Maßzeichnungen</b>	<b>52</b>
11.1 Sender Fingerschutz	52
11.2 Empfänger Fingerschutz	52
11.3 Sender Handschutz	53
11.4 Empfänger Handschutz	53
11.5 Befestigungswinkel BEF-SET-33	54
<b>12. Technische Daten</b>	<b>54</b>
12.1 Sicherheitslichtgitter	54
12.2 Systemkomponenten	56
12.2.1 Relaiseinheit Typ 2/Typ 4 SG4-00VA000R2	56
12.2.2 Adapterbox RS-485 auf RS-232 A485-232	56
12.2.3 Laserausrichthilfe SZ0-LAH1	56
12.2.4 Befestigungselemente	57
12.2.5 Anschlussleitung	57
12.2.6 Verbindungskabel	57
12.2.7 Schnittstellenkabel	57
<b>13. Checkliste Erstinbetriebnahme</b>	<b>58</b>
<b>14. Zertifizierung</b>	<b>58</b>
<b>15. EU Konformitätserklärung</b>	<b>59</b>

Da diese Betriebsanleitung die Bedienung einer Sicherheitseinrichtung beschreibt, hat sie verbindlichen Charakter.

## 1. Allgemeines

Das Lichtgittersystem SG4 ist eine gemäß EN 61496-1 bauartgeprüfte, berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS). Es gehört zur Klasse der Lichtgitter Typ 4, d. h. zu BWS bei denen die Schutzfunktion auch bei Auftreten mehrerer Fehler erhalten bleibt. Desweiteren gehört es zur Klasse der Lichtgitter Kategorie 4, d. h. zu den selbsttestenden Schutzeinrichtungen.

Das Lichtgittersystem besteht aus einer Sende- und einer Empfangseinheit. Als Zusatzgerät ist eine Mutingeinheit und eine Relaiseinheit verfügbar.

### 1.1 Funktion und Bestimmung



Das Lichtgitter überwacht das Schutzfeld zwischen dem Sender und dem Empfänger. Durch das Eindringen eines Hindernisses in das Schutzfeld wird ein Schaltbefehl ausgelöst. Dieser Schaltbefehl kann das Einleiten einer gefahrbringenden Bewegung verhindern oder eine bereits eingeleitete Aktion unterbrechen. Der Einsatz dieses Lichtgitters ist nur zulässig, wenn:

- ein Stopp der gefahrbringenden Bewegung durch den Sicherheitsausgang des Lichtgitters elektrisch möglich ist
- eine ausreichende Hindernisdetektion bei der vorhandenen Auflösung gewährleistet ist
- ein Einsatz eines Lichtgitters der Kategorie 4 zulässig ist

### 1.2 Leistungsmerkmale

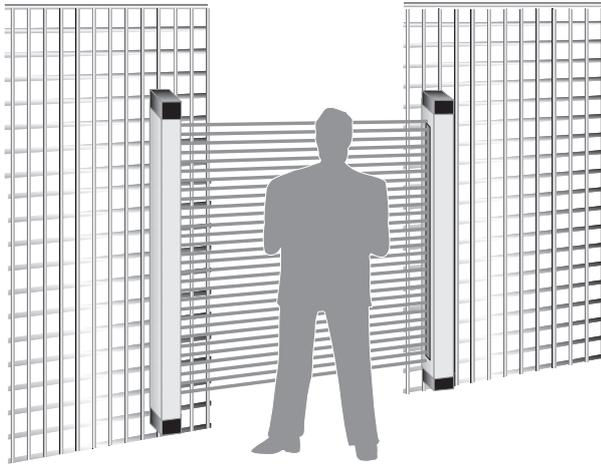
- Schutzeinrichtung gemäß EN 61496-1
- TÜV-Zulassung
- Fingerschutz, 14 mm Auflösung, 7 m Reichweite
- Handschutz, 30 mm Auflösung, 20 m Reichweite
- sichtbares Rotlicht
- PNP-Sicherheitshalbleiterausgänge
- PNP-Signalausgang
- Fix Blanking
- Floating Blanking
- Auto Floating Blanking
- Elektronisch reduzierte Auflösung
- Einfache Kaskadierung
- Serielle Schnittstelle mit Visualisierungsprogramm
- Wiederanlaufperre
- Überwachung externer Relais
- Muting (optional)
- Relaiseinheit (optional)
- Kodierung

### 1.3 Einige Einsatzbeispiele

#### Absicherung an:

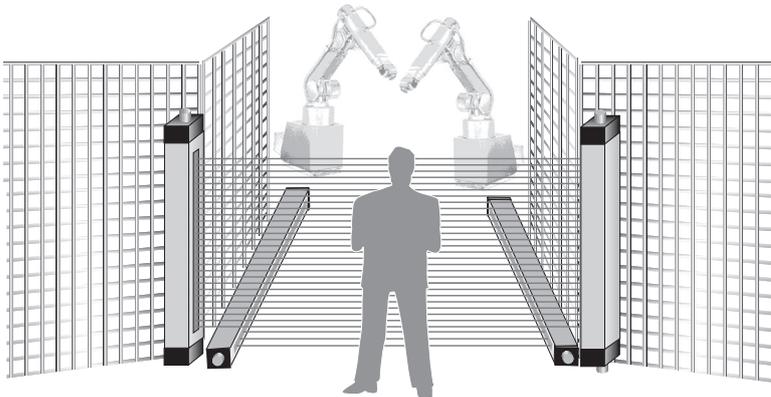
- Pressen
- Sägen
- Textilmaschinen
- Transferstraßen, Montagestraßen
- Bestückungsautomaten
- Verpackungsmaschinen
- Rundtaktmaschinen
- Holzbearbeitungsmaschinen

### 1.3.1 Einfachabsicherung



Beispiel: Bereichsabsicherung

### 1.3.2 Kaskadierung zweier Lichtgitter



Beispiel: Bereichsabsicherung mit Hintertretschutz

### 1.3.3 Einsatz an Abkantpressen



Beispiel: Floating

## 1.4 Kurzerklärung der Funktions- und Betriebsarten

### **Anlaufsperr**

Diese Funktionsart ist mit der Funktionsart „Wiederanlaufsperr“ aktiv. Beim Einschalten der Versorgungsspannung (z. B. nach einem Stromausfall) verbleiben die Sicherheitsausgänge (OSSD) im Aus-Zustand. Die Bestätigung erfolgt, wie unter „Wiederanlaufsperr“ beschrieben, durch Betätigen einer Bestätigungstaste.

### **Auto Floating Blanking**

Diese Betriebsart ist erforderlich für Anwendungen, bei denen sich Objekte ständig durch das Schutzfeld bewegen und dieses auch verlassen (z. B. Skidträger und Hubgabeln) und somit bestimmte Strahlen des Sicherheitslichtgitters definiert unterbrechen.

Nur ein Eingriff in das Schutzfeld an jeder anderen Stelle des Sicherheitslichtgitters schaltet den Ausgang und stoppt die gefahrbringende Bewegung. Anders als beim Floating Blanking ist nicht nur die Geometrie des Objektes, sondern auch der Eintritt des Objektes ins Schutzfeld für die ordnungsgemäße Funktion von Bedeutung.

Die Zeit, in der sich ein Objekt im Schutzfeld aufhalten kann, ist begrenzt.

Die Einstellung erfolgt über die serielle Schnittstelle mittels Host-PC.

### **Fix Blanking**

Diese Betriebsart ist erforderlich für Anwendungen, bei denen Objekte ständig in das Schutzfeld ragen und somit bestimmte Strahlen des Sicherheitslichtgitters unterbrechen. Nur ein Eingriff in das Schutzfeld an jeder anderen Stelle des Sicherheitslichtgitters schaltet den Ausgang und stoppt die gefahrbringende Bewegung. Die Einstellung erfolgt über Teach-In mittels Dip-Schalter oder über die serielle Schnittstelle mittels Host-PC.

### **Floating Blanking**

Diese Betriebsart ist erforderlich für Anwendungen, bei denen Objekte ständig in das Schutzfeld ragen und sich bewegen (z. B. Kabel oder Schneidkanten) und somit bestimmte Strahlen des Sicherheitslichtgitters unterbrechen. Nur ein Eingriff in das Schutzfeld an jeder anderen Stelle des Sicherheitslichtgitters schaltet den Ausgang und stoppt die gefahrbringende Bewegung. Die Einstellung erfolgt über die serielle Schnittstelle mittels Host-PC.

### **Kaskadierung (Cascading)**

Um mehrere Schutzfelder zu überwachen, können Sicherheitslichtgitter so hintereinandergeschaltet werden, dass sie alle auf einen Sicherheitsausgang wirken. Die kaskadierten Sicherheitslichtgitter verhalten sich nach außen wie ein einzelnes Sicherheitslichtgitter.

### **OSSD (Output Signal Switching Device)**

Der Teil der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS), der mit der Maschinensteuerung verbunden ist und der in den AUS-Zustand übergeht, wenn der Sensorteil während des bestimmungsmäßigen Betriebes anspricht.

### **Reduzierte Auflösung (Reduced Resolution)**

Über diese Funktion kann festgelegt werden, ab welcher Größe ein Objekt ein Abschalten des Sicherheitsausgangs auslöst. Dadurch wird z. B. Fingerschutz zu Handschutz. Dadurch kann z.B. auch verhindert werden, dass Späne die Funktion des Sicherheitslichtgitters stören.

### **Schutzbetrieb**

In dieser Funktionsart werden bei einem Eingriff in das Schutzfeld die Schaltausgänge gesperrt. Nach Beendigung des Eingriffs erfolgt die Freigabe der Schaltausgänge automatisch.

### **Schützkontrolle (Contactor Monitoring)**

In diesem Modus wird das Schaltverhalten der Kontakte der externen Schütze dynamisch überwacht. Sie müssen in einer vorgegebenen Zeit richtig schalten.

### **Signalausgang**

Der Signalausgang dient zum Anschluss eines Warnmelders in den Funktionsarten Floating Blanking, Auto Floating Blanking und Reduzierte Auflösung.

### **Wiederanlaufsperr (Restart Inhibit)**

Ist eine Funktionsart zur Verhinderung eines automatischen Wiederanlaufs der Maschine nach einem Eingriff. Nur durch Betätigen einer Bestätigungstaste kann die Maschine wieder freigegeben werden.

## 1.5 Zeichenerklärung



Verdeutlicht Anregungen und Hinweise, die den Umgang mit dem Lichtgitter leichter gestalten.

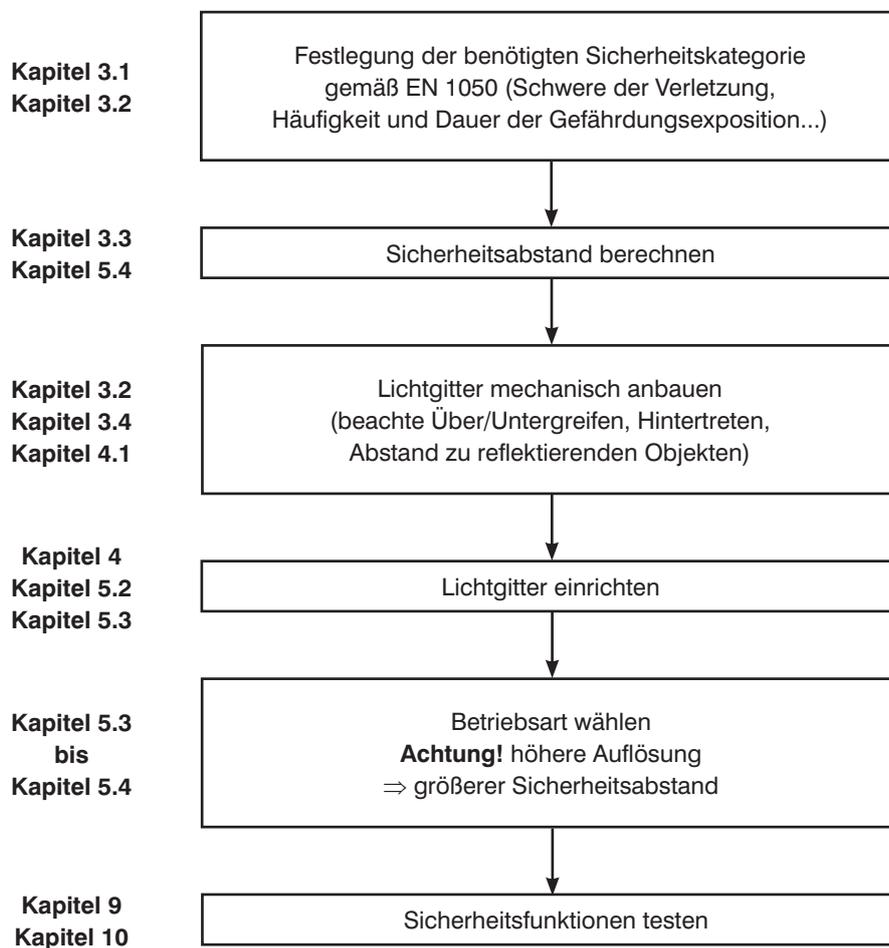


Weist auf eine Maßnahme zur Verhinderung einer konkreten Gefahr hin.



ist auf Funktionen hin, die nur über Software (PC) konfigurierbar sind.

## 2. Ablaufdiagramm für Inbetriebnahme



## 3. Einsatzhinweise

### 3.1 Allgemeine Einsatzhinweise

Der Einsatz von berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS) wird in behördlichen Bestimmungen geregelt. Für die sichere Verwendung der BWS gelten die nationalen und internationalen Vorschriften, insbesondere

- die EN Normen
- die Unfallverhütungsvorschriften
- europäische Maschinenrichtlinie
- die Arbeitsschutzbestimmungen

BWS dürfen nur an kraftbetriebenen Arbeitsmitteln eingesetzt werden, deren Steuerung elektrisch derart beeinflussbar ist, dass eine gefährliche Bewegung in jeder Phase unmittelbar unterbrochen werden kann.

Wenn andere Lichtstrahlen in einer Anwendung (z. B. Verwendung von Infrarot-Steuerungen, Strahlung durch Schweißfunken oder Auswirkungen von Stroboskoplicht) auftreten, können zusätzliche Maßnahmen notwendig sein um sicherzustellen, dass die BWS nicht gefahrbringend ausfällt.



Vor der erstmaligen Inbetriebnahme einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung muss durch einen Sachkundigen eine Prüfung durchgeführt werden. Die Prüfung hat sich auf das einwandfreie Zusammenwirken der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung mit der Steuerung des kraftbetriebenen Arbeitsmittels und auf den Anbau entsprechend diesen Sicherheitsregeln zu erstrecken.



Die Kaskadierungsanschlüsse an Sensor und Empfänger dürfen nur zum Anschluss weiterer Sicherheitslichtgitter verwendet werden. Der Anschluss anderweitiger Verbraucher ist nicht zulässig.

Folgende Normen sind beim Einsatz des Lichtgitters zu beachten:

EN ISO 13855	Sicherheit von Maschinen: Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen
EN ISO 12100	Sicherheit von Maschinen: Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
EN ISO 13857	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
EN ISO 13854	Sicherheit von Maschinen: Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen
EN ISO 13850	Sicherheit von Maschinen: Not-Aus-Gestaltungsleitsätze
EN ISO 14119	Sicherheit von Maschinen: Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen

Alle Angaben beziehen sich auf den Stand vom 11.01.2021.

Technische Änderungen des hier beschriebenen Produktes, Druckfehler oder mangelnde Vollständigkeit in der vorliegenden Beschreibung führen nicht zu Rechtsansprüchen gegenüber der Firma wenglor sensoric GmbH.

### 3.2 Absicherung des Gefahrenbereiches

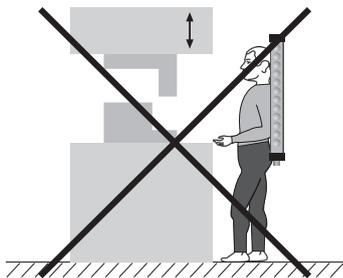


Der Gefahrenbereich muss entweder allein durch das Lichtgitter oder durch Lichtgitter und zusätzlichen mechanischen Schutz abgesichert werden. Ein seitliches Umfassen, Über- oder Untergreifen muss in jedem Fall verhindert werden. Die Gefahrenstelle darf nur durch das Schutzfeld des Lichtgitters erreicht werden.

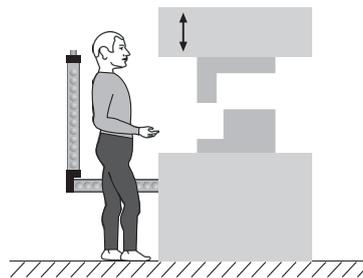
Das Schutzfeld befindet sich zwischen Strahlaustritt des Senders und Strahleintritt des Empfängers. Die Begrenzung des Schutzfeldes ist auf den Geräten gekennzeichnet.

#### Beispiele:

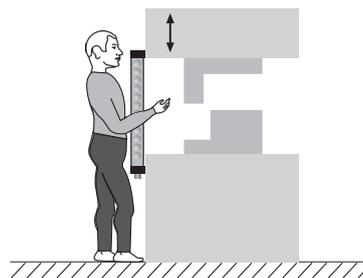
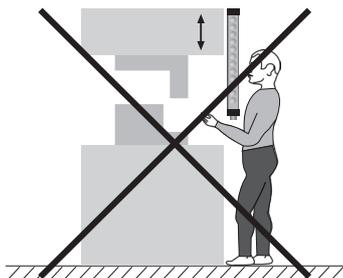
Falsch



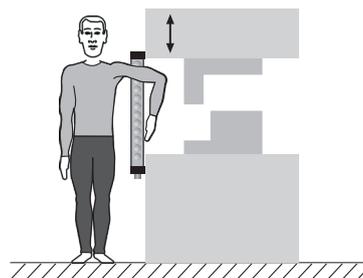
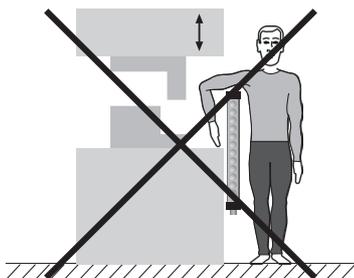
Richtig



Hintertreten



Untergreifen



Übergreifen

### 3.3 Berechnung des Sicherheitsabstandes nach EN ISO 13855

Für die Berechnung des Sicherheitsabstandes S wird die Norm EN ISO 13855 zu Grunde gelegt. Gelten jedoch für die Maschine spezielle Richtlinien und Normen, müssen diese berücksichtigt werden. Jede BWS muss so angebracht werden, dass ein Zugang oder Eingreifen in den Gefahrenbereich ausgeschlossen ist. Dies kann gegebenenfalls durch ergänzende mechanische Schutzmaßnahmen gewährleistet werden.

Der Sicherheitsabstand S ist der Mindestabstand in mm, gemessen vom Gefahrenbereich bis zum Schutzfeld. Er wird wie folgt berechnet:

$$S = (K \times T) + C \quad \text{bzw.} \quad S = K \times (t_1 + t_2) + C$$

S = Mindestabstand in mm, gemessen vom Gefahrenbereich bis zum Schutzfeld

K = Annäherungsgeschwindigkeit in mm/s

T = Gesamtansprechzeit (t<sub>1</sub> + t<sub>2</sub>) in s

t<sub>1</sub> = Ansprechzeit des Lichtgitters in s

t<sub>2</sub> = Nachlaufzeit Maschine oder Prozess in s

C = zusätzlicher Abstand abhängig von der Auflösung d in mm

d = Auflösung (erhöht sich bei Betrieb mit reduzierter Auflösung)

#### Nachlaufzeit T



Da eine Unterbrechung des Schutzfeldes während einer gefahrbringenden Bewegung nicht unmittelbar zum Abschalten der Maschine führt, spricht man von der Nachlaufzeit T. **Der Abstand zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle muss deshalb so groß sein, dass die Gefahrstelle erst dann erreicht wird, wenn die gefahrbringende Bewegung zum Stillstand gekommen ist.**

Die gesamte Nachlaufzeit T setzt sich aus der maximalen Ansprechzeit der BWS (t<sub>1</sub>) und der maximalen Nachlaufzeit der gefahrbringenden Bewegung (t<sub>2</sub>) zusammen. Die Nachlaufzeit der Maschine ist vor der Erstinbetriebnahme und nach jedem Umrüsten durch mehrfache Messungen zu bestimmen.

Die Ansprechzeit der BWS ist abhängig von der Schutzfeldhöhe (siehe Tabelle).

Typbezeichnung für Sender (S) oder Empfänger(E)	Schutzhöhe in mm	Strahlenanzahl	Reaktionszeit in ms t <sub>1</sub>
SG4-14lx015C1	164	21	6
SG4-14lx030C1	314	42	11
SG4-14lx045C1	464	63	16
SG4-14lx060C1	614	84	21
SG4-14lx075C1	764	105	26
SG4-14lx090C1	914	126	31
SG4-14lx105C1	1064	147	36
SG4-30lx015C1	180	9	3,3
SG4-30lx030C1	330	18	5,7
SG4-30lx045C1	480	27	8,2
SG4-30lx060C1	630	36	10,0
SG4-30lx075C1	780	45	12,0
SG4-30lx090C1	930	54	14,0
SG4-30lx105C1	1080	63	16,0
SG4-30lx120C1	1230	72	18,5
SG4-30lx135C1	1380	81	20,4
SG4-30lx150C1	1530	90	23,4
SG4-30lx165C1	1680	99	25,8
SG4-30lx180C1	1830	108	27,0

### Konstante der Annäherungs-/Eingriffsgeschwindigkeit K

Der Sicherheitsabstand ist unter anderem auch von der maximalen Greif- bzw. Schrittgeschwindigkeit der Person abhängig, welche in das Schutzfeld eindringt.

### Sicherheitszuschlag C

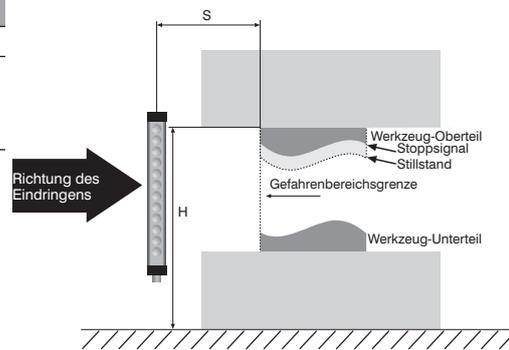
Der Sicherheitszuschlag C ist abhängig von der jeweiligen Auflösung des Lichtgitters.

### 3.3.1 Annäherungsarten

#### 3.3.1.1 Annäherung senkrecht zum Schutzfeld

Es gilt:  $S = (K \times T) + C$  bzw.  $S = K \times (t_1 + t_2) + C$

Auflösung d	≤ 40 mm	> 40 mm < 70 mm	> 70 mm
Zuschlag C	8 (d – 14 mm)	850 mm	850 mm
Eingriffsgeschwindigkeit K (nach Norm)	2000 mm/s bei S ≤ 500 mm 1600 mm/s bei S > 500 mm	1600 mm/s	1600 mm/s
Hinweis		Höhe des obersten Strahles über Grund ≥ 900 mm Höhe des untersten Strahles über Grund ≤ 300 mm (bei Kindern ≤ 200 mm)	Es sind die Normen für BWS mit mehreren Einzelstrahlen zu beachten



**Der Mindestabstand von S = 100 mm darf nicht unterschritten werden (Auflösung ≤ 14 mm)**  
**Der Mindestabstand von S = 150 mm darf nicht unterschritten werden (Auflösung ≤ 30 mm)**

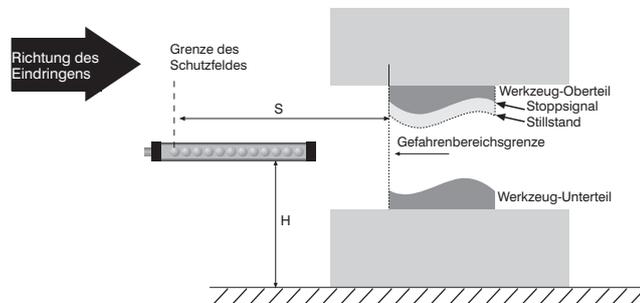
#### 3.3.1.2 Annäherung horizontal zum Schutzfeld

Bei dieser Art der Montage des Sicherheitslichtgitters darf die Höhe des Schutzfeldes über dem Boden nicht mehr als 1000 mm betragen. Ist H größer als 300 mm besteht die Gefahr des unerkannten Zugangs unterhalb des Schutzfeldes! Bei einer möglichen Anwesenheit von Kindern besteht die Gefahr des unerkannten Zugangs schon bei einer Höhe von 200 mm.

Die niedrigste zulässige Montagehöhe H<sub>min</sub> des Schutzfeldes hängt von der Auflösung des Sicherheitslichtgitters ab, um ein sicheres Erkennen von einem menschlichen Bein bzw. Fußgelenk zu gewährleisten.

Es gilt:  $S = (K \times T) + C$  bzw.  $S = K \times (t_1 + t_2) + C$

Bezugshöhe H	200 mm < H < 1000 mm ist H > 300 besteht die Gefahr des unerkannten Zugangs unterhalb des Schutzfeldes!
Zuschlag C	1200 mm – 0,4 × H C <sub>min</sub> ≥ 850 mm
Eingriffsgeschwindigkeit K	1600 mm/s
Mindesthöhe H <sub>min</sub>	= 15 × (d – 50 mm)



Für eine vorgegebene Höhe muss demnach die erforderliche Auflösung des Sicherheitslichtgitters wie folgt berechnet werden.

Resultierende Auflösung d	= H/15 + 50 mm
---------------------------	----------------

**Der Mindestabstand von S = 850 mm darf nicht unterschritten werden.**  
 Der Sicherheitsabstand liegt zwischen dem Gefahrenbereich und dem von diesem am weitesten entfernten Strahl des Lichtgitters.

### 3.3.2 Berechnungsbeispiele



**Beispiel 1:** Lichtgitter mit 764 mm Schutzfeldhöhe, **senkrechte** Anordnung, 14 mm Auflösung

Annahme:	Ansprechzeit Lichtgitter SG4-14lx075C1	$t_1 = 26 \text{ ms}$
	Nachlaufzeit der Maschine	$t_2 = 20 \text{ ms}$
	Auflösung Lichtgitter	$d = 14 \text{ mm}$
	Annäherungsgeschwindigkeit	$K = 2000 \text{ mm bzw. } 1600 \text{ mm/s}$

$$\text{Sicherheitsabstand } S = K \times (t_1 + t_2) + C, \text{ da Auflösung Lichtgitter } < 40 \text{ mm ist } C = 8 \times (d - 14 \text{ mm})$$

$$\text{Sicherheitsabstand } S = K \times (t_1 + t_2) + 8 \times (d - 14 \text{ mm}) = 2000 \text{ mm/s} \times (0,026 \text{ s} + 0,02 \text{ s}) + 8 \times (14 \text{ mm} - 14 \text{ mm}) = 92 \text{ mm}$$

$$\text{Sicherheitsabstand } S = K \times (t_1 + t_2) + 8 \times (d - 14 \text{ mm}) = 1600 \text{ mm/s} \times (0,026 \text{ s} + 0,02 \text{ s}) + 8 \times (14 \text{ mm} - 14 \text{ mm}) = 73,6 \text{ mm}$$

Es muss der Sicherheitsabstand von 92 mm gewählt werden. Da der Sicherheitsabstand unter 500 mm liegt muss mit  $K = 2000 \text{ mm/s}$  gerechnet werden.

**Da jedoch beide errechnete S unter 100 mm liegen, gilt ein S = 100 mm Mindestabstand**

Das Beispiel zeigt, dass immer mit beiden Annäherungsgeschwindigkeiten gerechnet werden muss, und dass die hohe Auflösung einen sehr kleinen Sicherheitsabstand ergibt!



**Beispiel 2:** Lichtgitter mit 764 mm Schutzfeldhöhe, **horizontale** Anordnung, 30 mm Auflösung

Annahme:	Ansprechzeit Lichtgitter SG4-30lx075C1	$t_1 = 12 \text{ ms}$
	Nachlaufzeit der Maschine	$t_2 = 20 \text{ ms}$
	Auflösung Lichtgitter	$d = 30 \text{ mm (elektronisch reduziert auf } 42 \text{ mm)}$
	Annäherungsgeschwindigkeit	$K = 1600 \text{ mm/s}$
	Höhe der Anbringung	500 mm

$$\text{Sicherheitsabstand } S = K \times (t_1 + t_2) + C, \text{ wobei für } C \text{ hier die Höhe entscheidend ist } C = 1200 - 0,4 \times H$$

$$\text{Sicherheitsabstand } S = K \times (t_1 + t_2) + (1200 - 0,4 \times 500 \text{ mm}) = 1600 \text{ mm/s} \times (0,012 \text{ s} + 0,02 \text{ s}) + (1200 \text{ mm} - 0,4 \times 500 \text{ mm}) = 1051,2 \text{ mm}$$

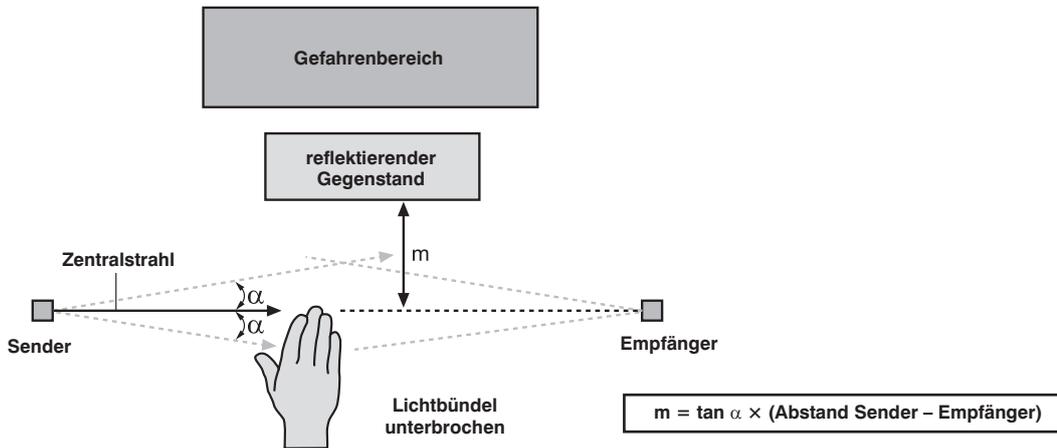
**zu beachten gilt:**

- Die errechnete, resultierende Auflösung ist unabhängig von der Auflösung des Lichtgitters:  
max. resultierende Auflösung:  $d = H/15 - 50 \text{ mm} = 500 \text{ mm}/15 - 50 \text{ mm} = 83 \text{ mm}$
- Eine Auflösung  $< 50 \text{ mm}$  lässt sich bei dieser Anordnung nicht realisieren: mind. Höhe =  $15 \times (d - 50 \text{ mm})$

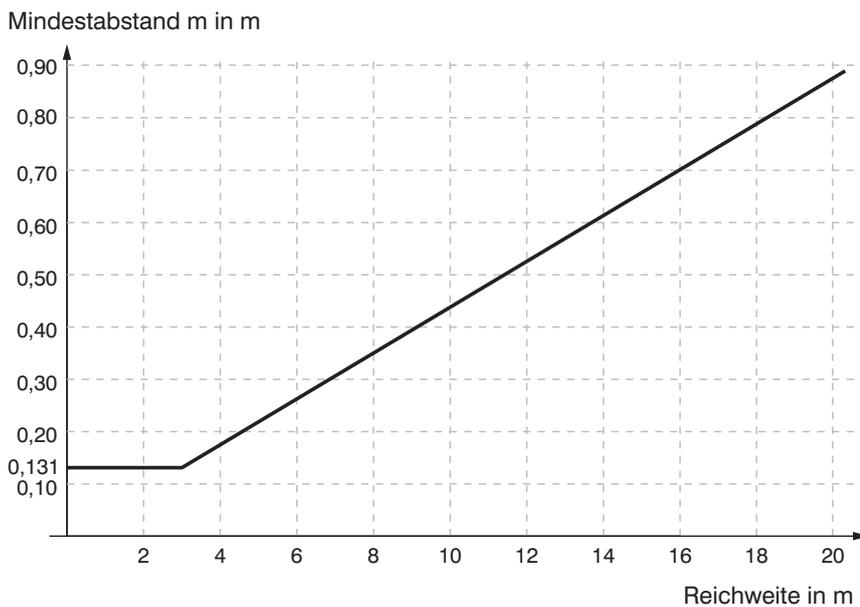
### 3.4 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen



Befinden sich spiegelnde Flächen innerhalb des Öffnungswinkels zwischen Sender und Empfänger, so kann dies zu einem Umspiegeln und dadurch zum Nichterkennen eines Hindernisses führen. Aus diesem Grund muss ein Mindestabstand  $m$  von spiegelnden Objekten zur optischen Achse eingehalten werden. Die Abstrahlwinkel sind der Norm IEC 61496-2 entnommen. Sie stellen Worst-Case-Werte dar. Die tatsächlichen Werte bewegen sich darunter.



$\alpha$  = Öffnungswinkel von Sender- und Empfängeroptik  
 $\alpha = \pm 2,5^\circ$



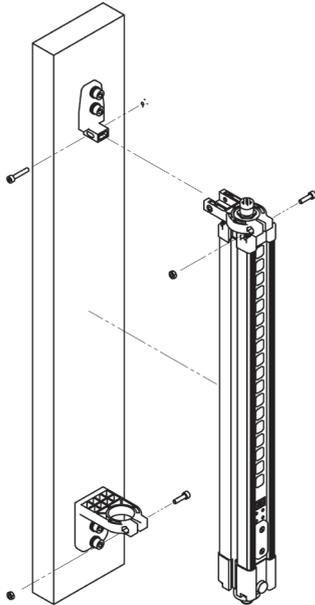
## 4. Anschluss und Einbindung in die Maschine

### 4.1 Anbau

Zur Montage von Sender und Empfänger sind drei Möglichkeiten vorhanden.

- Befestigung mit BEF-SET-33 (im Lieferumfang enthalten)
- Befestigung mit BEF-SET-18 (Zubehör)
- Befestigung mit BEF-SET-36 (Montage in Schutzsäule)

#### Montage mittels BEF-SET-33



Montieren Sie zunächst die Befestigungsschelle mit den Schrauben am Lichtgitter. Diese sollten auch nach dem Anbau noch zugänglich sein. Somit kann das Lichtgitter auch zu einem späteren Zeitpunkt justiert werden. Anschließend wird das Lichtgitter mit dem BEF-SET-33 an der Maschine etc. fixiert.

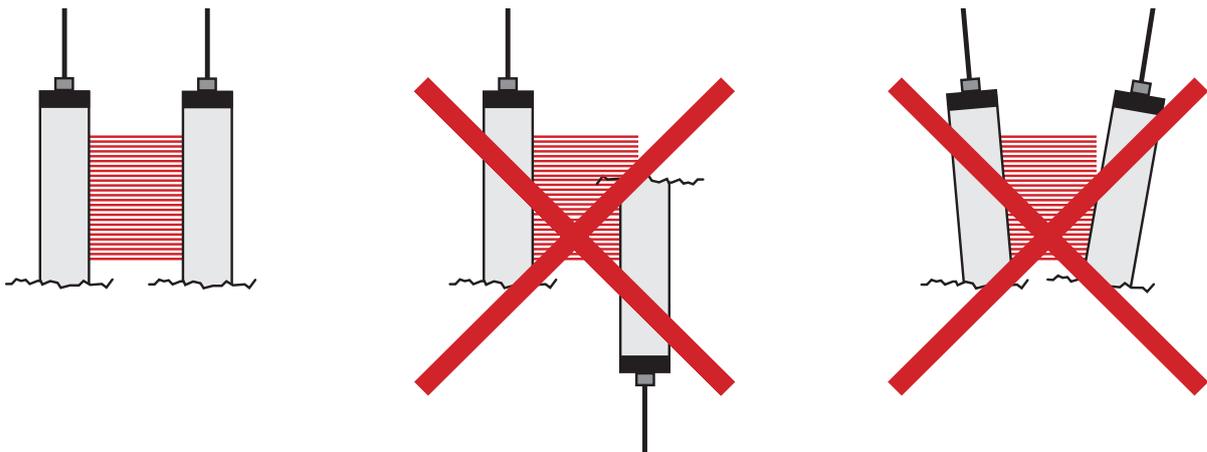
Verwenden Sie für das Befestigungselement weder zu kleine Drehmomente (geringe Sicherheit gegen Vibration) noch zu große (evtl. Beschädigung der Halterung).

Die Montageschrauben und -mutter sind nicht im Lieferumfang enthalten.



Um eine einwandfreie Funktion des Lichtgitters zu gewährleisten, müssen die beiden zueinandergehörenden Komponenten (Sender und Empfänger) aufeinander ausgerichtet werden.

Bei der Erstinbetriebnahme empfiehlt es sich, das Lichtgitter so zu befestigen, dass noch geringfügige Änderungen der Ausrichtung möglich sind. Durch das wenglor Zubehör ist die einfache Justage möglich.

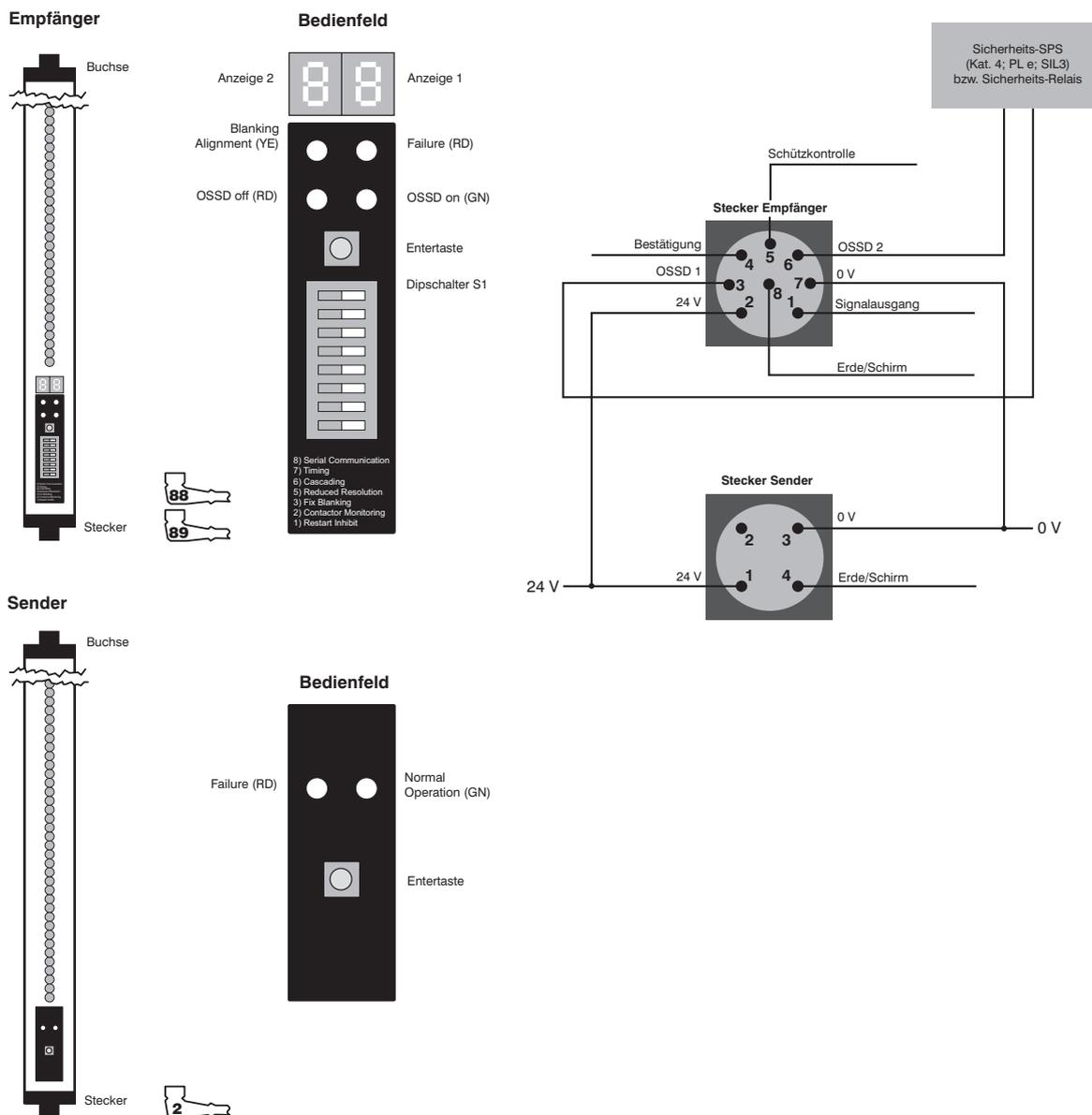


Zur Inbetriebnahme und Instandhaltung ist ein Zugriff auf die Bedienelemente erforderlich. Diese befinden sich auf der Seite des Strahlaustritts (Sender) bzw. des Strahleintritts (Empfänger). Der Platzbedarf für Montage und Demontage richtet sich nach der Art des verwendeten Zubehörs.

Die Steuerung der Maschine ist entweder direkt oder über die SPS (Kat. 4; PL e; SIL3) mit dem Sicherheitsausgang des Lichtgitters zu verbinden. Dabei sind die allgemeinen Sicherheitsvorschriften sowie die gültigen Normen und Maschinenbaurichtlinien zu beachten. So ist die strikte Zweikanaligkeit bis zum Gefahrgeber zu gewährleisten.

Die Stromversorgung des Lichtgitters mit 24 V DC muss über ein PELV-Netzteil erfolgen.

## Grundschahtplan



## Verdrahtungsplan für Schutzbetrieb

benötigte Systemkomponenten:

1 × Sender; 1 × Empfänger

1 × Anschlusskabel Sender

1 × Anschlusskabel Empfänger

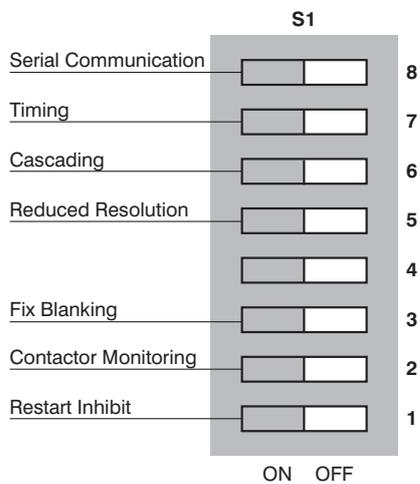
von Klemme

zu Klemme

Anschluss	Sender	
Pin 1	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 2	nicht belegt	
Pin 3	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 4	Erde/Schirm	Funktionserde

Anschluss	Empfänger	
Pin 1	Signalausgang	frei
Pin 2	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 3	OSSD 1 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 4	Bestätigung	frei
Pin 5	Schützkontrolle	frei
Pin 6	OSSD 2 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 7	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 8	Erde/Schirm	Funktionserde

### Stellung Dip-Schalter: Empfänger



## 4.2 Auslieferungszustand

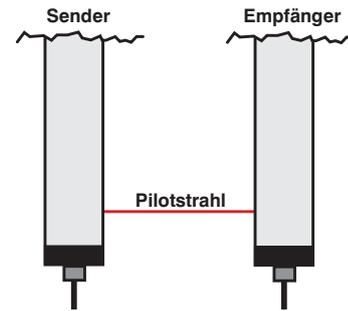
Das Lichtgitter bietet ohne Zusatzgeräte unterschiedliche Funktionsarten. Die nachfolgende Tabelle enthält eine Übersicht der möglichen Funktionen sowie den Auslieferungszustand des Produkts diesbezüglich.

Eigenschaft / Funktionsart	Auslieferungszustand
Schutzbetrieb	Aktiv
Anlauf- und Wiederanlaufsperr	Nicht aktiv
Schützkontrolle	Nicht aktiv

## 5. Bedienung des Lichtgitters

### 5.1 Pilotstrahl

Der Pilotstrahl dient zur Synchronisation des Lichtgitters. Er ist dem Display am nächsten und darf nicht dauerhaft unterbrochen werden.



### 5.2 Einrichten

Der Sinn des Einrichtens besteht darin, den Empfänger des Lichtgitters exakt auf die notwendige Reichweite abzugleichen. Das Einrichten muss einmal nach der mechanischen Anbringung durchgeführt werden. Später schaltet das eingerichtete Gitter nach Anlegen der Betriebsspannung sofort in den jeweils eingestellten Betriebszustand. Während des Einrichtens wird der Ausrichtungsgrad auf der Anzeige ausgegeben.

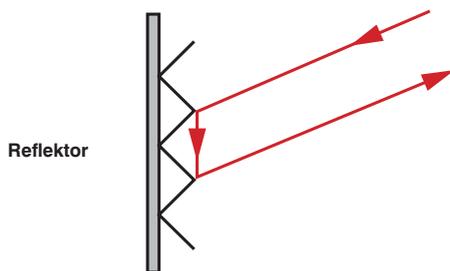


**Der notwendige Ausrichtungsgrad richtet sich nach dem Abstand zwischen Sender und Empfänger (siehe Tabelle Seite 18). Ist der erforderliche Ausrichtungsgrad erzielt, muss dieser Wert mittels der Enter Taste übernommen werden.**

#### 5.2.1 Einsatz der Ausrichthilfe

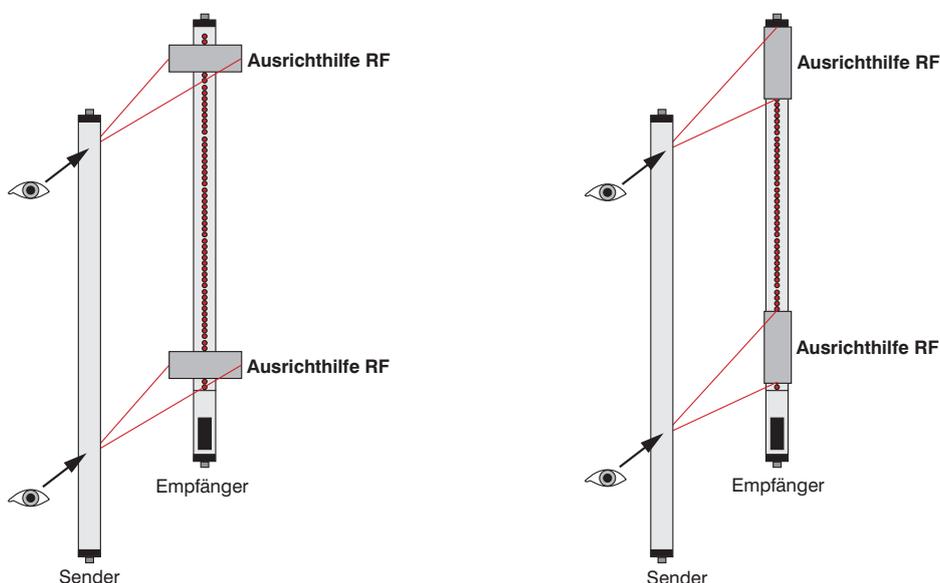


Da das Lichtgitter mit sichtbarem Rotlicht arbeitet, lässt sich die Ausrichthilfe RF sehr vorteilhaft einsetzen. Das Prinzip der Ausrichthilfe beruht auf der Funktion eines Reflektors. Die Ausrichthilfe wirft das auftreffende Licht exakt in die Richtung des einfallenden Lichtstrahles zurück. Zur einfacheren Ausrichtung kann die Laserausrichthilfe SZ0-LAH1 eingesetzt werden.

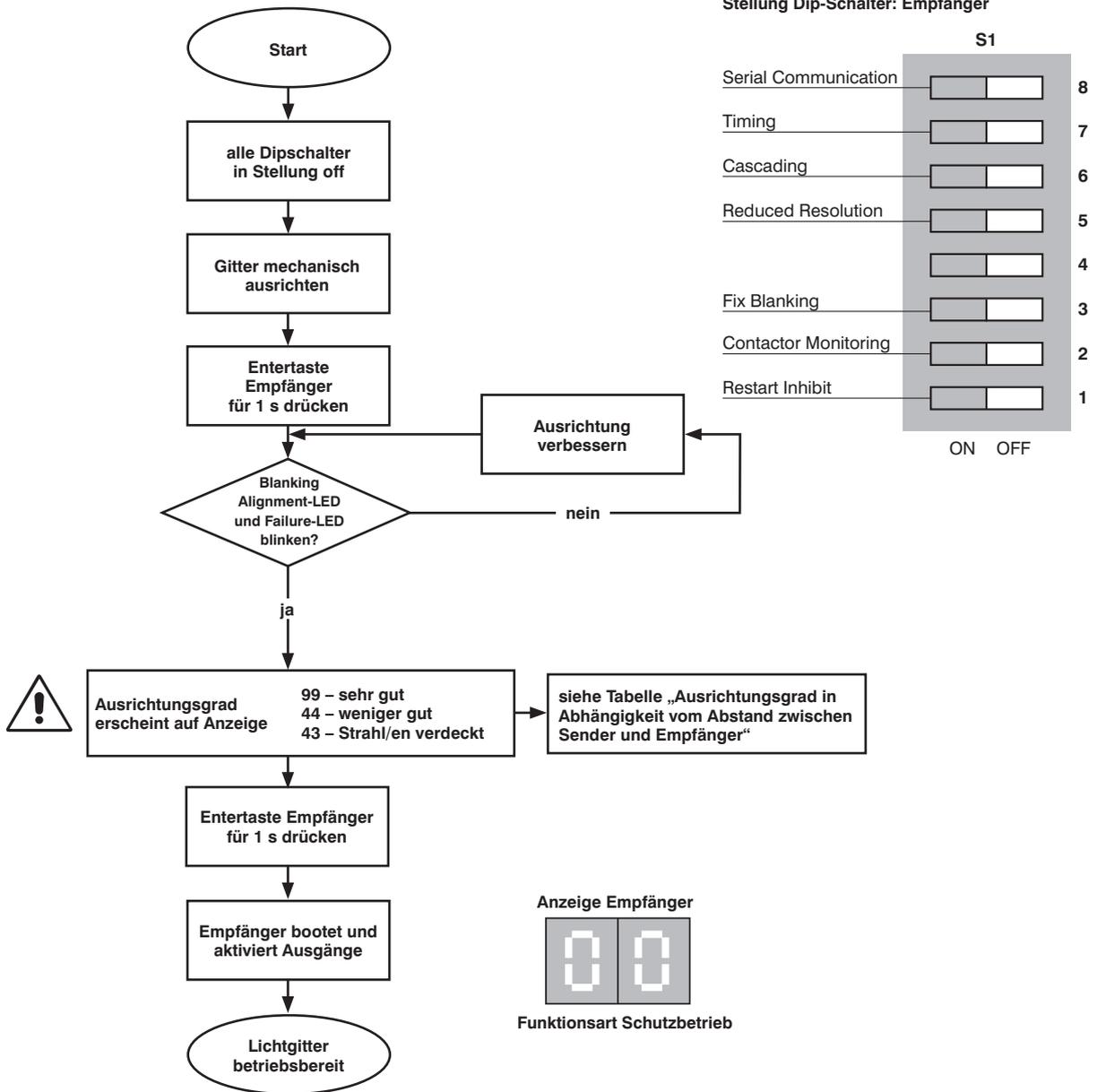


#### Vorgehensweise:

- Die Ausrichthilfen am oberen und unteren Ende vor den Empfänger anordnen.
- Die Ausrichthilfen vom Sender aus anvisieren (Blickrichtung vom Sender zum Empfänger).
- Den Sender so justieren, dass sich die reflektierten Leuchtflecke in der Mitte der jeweiligen Ausrichthilfe RF befinden.



## 5.2.2 Vorgehensweise Einrichten



Abstand Sender – Empfänger			
Ohne Umlenkspiegel	Mit 1 Umlenkspiegel	Mit 2 Umlenkspiegeln	Ausrichtungsgrad
≤ 3 m	≤ 2,7 m	≤ 2,4 m	96 zwingend notwendig
3...7 m (Fingerschutz)	2,7...6,3 m (Fingerschutz)	2,4...5,6 m (Fingerschutz)	96, 78, 68, 56 bevorzugt
3...20 m (Handschutz)	2,7...18 m (Handschutz)	2,4...16 m (Handschutz)	> 43 notwendig

Tab.: Ausrichtungsgrad in Abhängigkeit vom Abstand zwischen Sender und Empfänger



### zu beachten gilt:

Der Pilotstrahl des Schutzfeldes darf nicht dauerhaft verdeckt werden.



Der Einrichtvorgang muss bei jeder neuen mechanischen Montage (z. B. Änderung der Reichweite) erneut durchgeführt werden.

## 5.3 Funktionsarten

Die Anwendung des Lichtgitters ist in vier Funktionsarten möglich:

- Schutzbetrieb
- Anlauf- und Wiederanlaufsperr
- Schützkontrolle

Nachfolgend werden diese Funktionsarten näher betrachtet und deren Einrichtung am Lichtgitter. Die Funktionsarten Anlauf- und Wiederanlaufsperr werden, aufgrund der gleichen Einrichtungsweise gemeinsam behandelt.

### 5.3.1 Schutzbetrieb



Diese Funktionsart ist werkseitig voreingestellt (vgl. Kapitel 4.2, Seite 16). Beim Einrichten des Lichtgitters nach Kapitel 5.2 befindet sich das Produkt im Schutzbetrieb.

### 5.3.2 Anlauf- und Wiederanlaufsperr

Nach erfolgreichem Einrichten ist das Lichtgitter betriebsbereit. Bei Wiederanlaufsperr wird die Maschine nach einem Eingriff erst nach Betätigung der Bestätigungstaste wieder freigeschaltet.

Ist die Funktionsart „Wiederanlaufsperr“ aktiviert, ist auch eine Anlaufsperr integriert. Dies bedeutet beim 1. Einschalten der Maschine muss erst das Lichtgitter bzw. die Maschine über die Bestätigungstaste freigegeben werden.

Wird die Funktionsart „Wiederanlaufsperr“ mit der Betriebsart „Fix Blanking“, „Floating Blanking“, „Auto Floating Blanking“ oder „Reduzierte Auflösung“ kombiniert, so ist zuerst die entsprechende Betriebsart zu konfigurieren und dann die Funktionsart zu aktivieren.

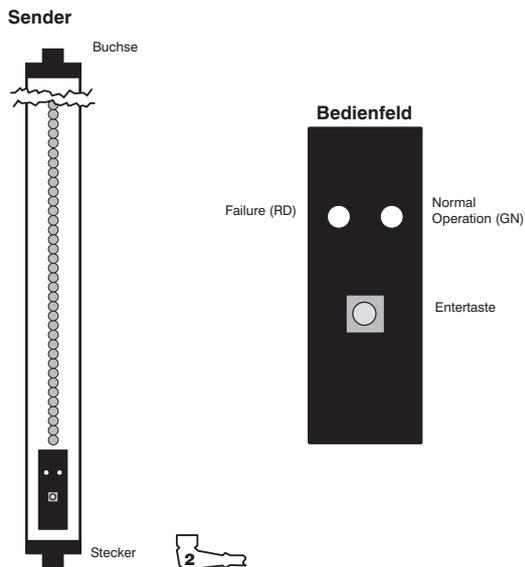
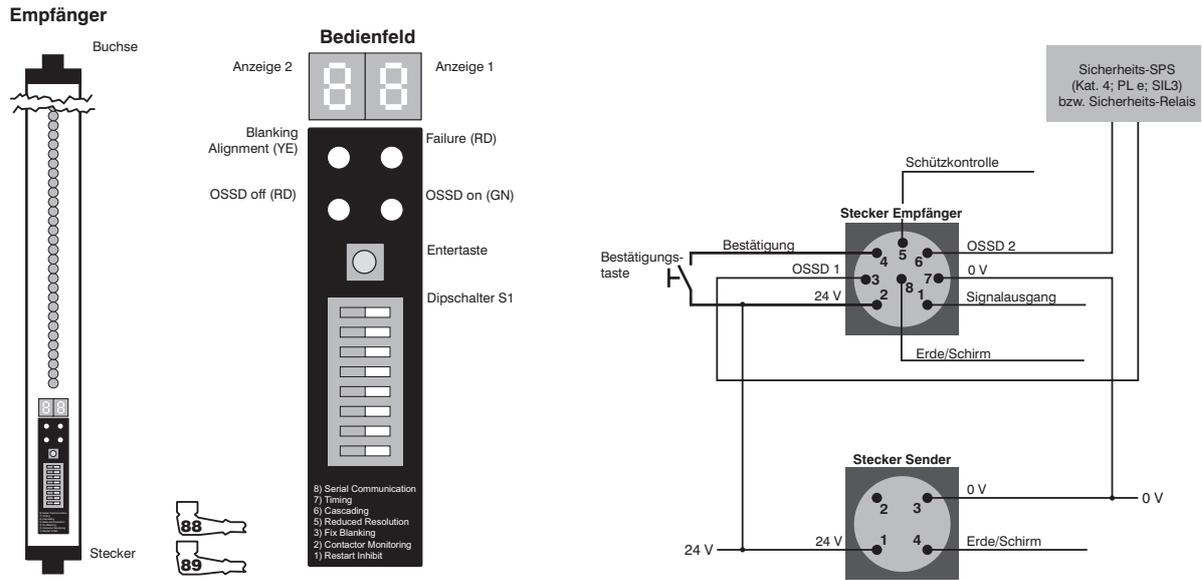


Die Bestätigungstaste muss so angebracht sein, dass beim Betätigen die gesamte Gefahrenzone eingesehen werden kann.

Die Bestätigung muss von außerhalb des geschützten Bereichs erfolgen, von wo aus der geschützte Bereich und die gesamte betreffende Arbeitszone gut zu überblicken sind.

Die Taste für den Bestätigungseingang darf nicht von Innern des geschützten Bereichs erreichbar sein.

## Schaltplan Wiederanlaufsperr (Restart Inhibit)



### Verdrahtungsplan für Funktionsart Wiederanlaufsperr

benötigte Systemkomponenten:

- 1 × Sender; 1 × Empfänger
- 1 × externen Taster bzw. SPS Kontakt
- 1 × Anschlusskabel Sender
- 1 × Anschlusskabel Empfänger

**von Klemme**

**zu Klemme**

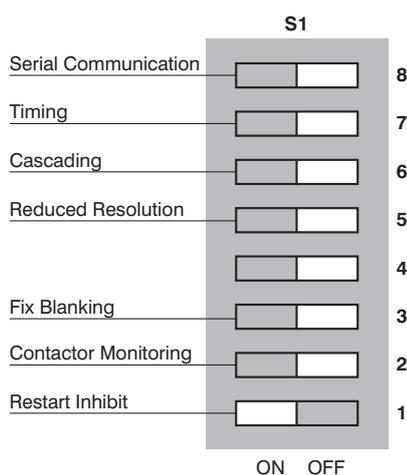
Anschluss	Sender	
Pin 1	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 2	nicht belegt	
Pin 3	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 4	Erde/Schirm	Funktionserde

Anschluss	Empfänger	
Pin 1	Signalausgang	frei
Pin 2	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 3	OSSD 1 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 4	Bestätigung	auf Taster (Schließer) 24 V DC
Pin 5	Schützkontrolle	frei
Pin 6	OSSD 2 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 7	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 8	Erde/Schirm	Funktionserde

### Vorgehensweise Einrichten

Wird die Funktionsart mit einer Betriebsart kombiniert, so muss diese zunächst eingestellt werden. Anschließend ist durch die Umstellung des Dipschalters („Restart Inhibit“) die Funktion (Wieder-)Anlaufsperr aktiv.

### Stellung Dip-Schalter: Empfänger



### Anzeige Empfänger



Funktionsart  
Wiederanlaufsperr

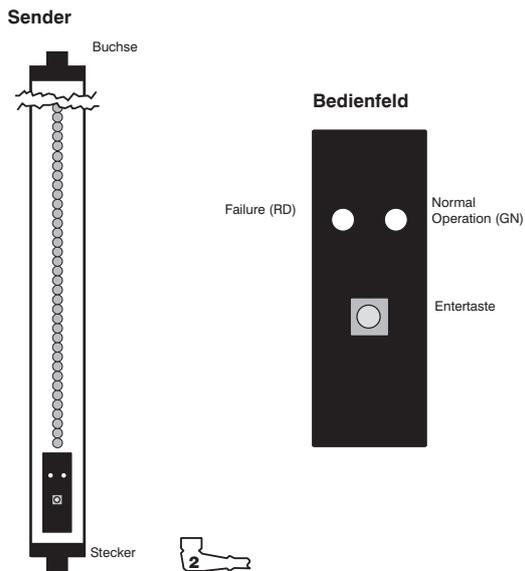
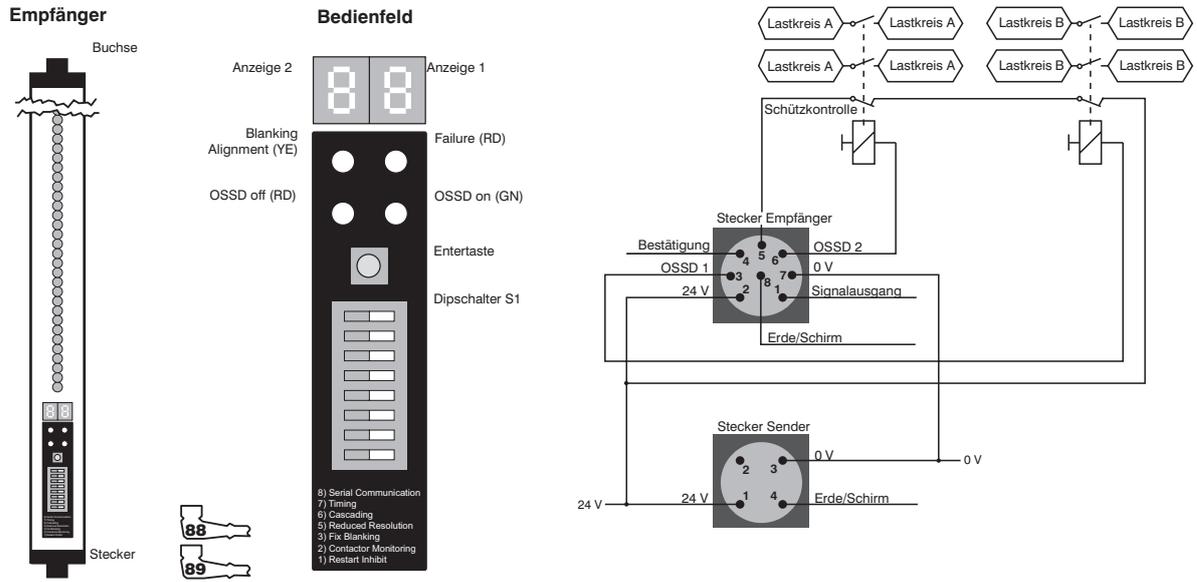
### 5.3.3 Schützkontrolle



Der Schützkontrollmodus überwacht, ob die extern angeschlossenen Schütze in der vorgegebenen Zeit richtig schalten. Dazu wird der Schützkontrolleingang auf eine Low-Flanke überwacht. Das Umschalten darf nicht länger als **200 ms** dauern. Diese Funktion stellt nur dann einen Sicherheitsgewinn dar, wenn die externen Schütze zwangsgeführt sind.

Über einen freien Öffnerkontakt des externen Schützes werden 24 V an den Schützkontrolleingang rückgeführt. Wird die Funktionsart „Schützkontrolle“ mit der Betriebsart „Fix Blanking“, „Floating Blanking“, „Auto Floating Blanking“ oder „Reduzierte Auflösung“ kombiniert, so ist zuerst die entsprechende Betriebsart zu konfigurieren und dann die Funktionsart zu aktivieren.

## Schaltplan Schützkontrolle (Contactor Monitoring)



## Verdrahtungsplan für Funktionsart Schützkontrolle

benötigte Systemkomponenten:

- 1 × Sender; 1 × Empfänger
- 1 × Relaiseneinheit/externe zwangsgeführte Relais
- 1 × Anschlusskabel Sender
- 1 × Anschlusskabel Empfänger

von Klemme		zu Klemme
Anschluss	Sender	
Pin 1	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 2	nicht belegt	
Pin 3	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 4	Erde/Schirm	Funktionserde

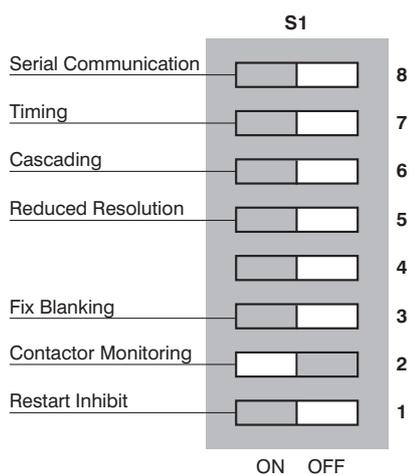
Anschluss	Empfänger	
Pin 1	Signalausgang	frei
Pin 2	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 3	OSSD 1 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 4	Bestätigung	frei
Pin 5	Schützkontrolle	24 V über Schütze (Öffnerkontakt)
Pin 6	OSSD 2 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 7	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 8	Erde/Schirm	Funktionserde

Bei der Schützkontrolle wird 24 V über einen freien Öffnerkontakt an Pin5 zurückgeführt.

### Vorgehensweise Einrichten

Wird die Funktionsart mit einer Betriebsart kombiniert, so muss diese zunächst eingestellt werden. Anschließend ist durch die Umstellung des Dipschalters („Contactor Monitoring“) die Funktion Schützkontrolle aktiv.

### Stellung Dip-Schalter: Empfänger



### Anzeige Empfänger



## 5.4 Maskierungsarten

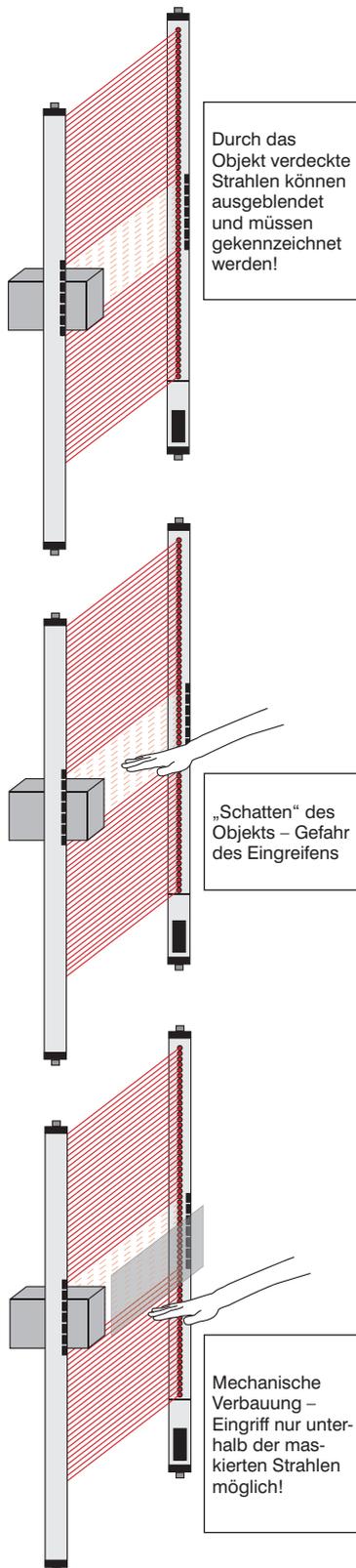


**Alle hier beschriebenen Maskierungsarten beeinflussen das sichere Erkennen des Lichtgitters. Vor ihrem Einsatz sollte stets geprüft werden, ob ein Einsatz zulässig ist. Da sich in einigen Fällen die Auflösung ändert, bedarf es der Berücksichtigung bei der Berechnung des Sicherheitsabstandes.**

### 5.4.1 Fix Blanking

Beim Einsatz von Sicherheitslichtgittern gibt es Anwendungsfälle, bei denen während der gesamten Betriebszeit Objekte in das Schutzfeld hineinragen. Um dieser Betriebsbedingung Rechnung zu tragen, ist es möglich, bestimmte Strahlen (die immer verdeckt sind) zu maskieren. Diese maskierten Strahlen müssen für das Einschalten des Ausganges verdeckt sein.

## 5.4.1.1 Prinzip



Ein Objekt befindet sich feststehend, immer an der gleichen Stelle im Schutzfeld. Die durch das Objekt verdeckten Strahlen können entsprechend ausgeblendet (maskiert) werden.

**Die maximale Anzahl der Strahlen, die geblenkt werden können, ist begrenzt (siehe Tabelle Seite 39).**

Die maskierten Strahlen müssen durch die mitgelieferten Maskierungsaufkleber gekennzeichnet werden.

Wird das Objekt eines maskierten Strahles entfernt, schaltet das Sicherheitslichtgitter sofort ab.

**Bei der Betriebsart „Fix Blanking“ entspricht die Auflösung derselben Auflösung wie im nichtmaskierten Fall (14 mm/30 mm bzw. reduzierte Auflösung) – siehe Berechnung Sicherheitsabstand!**

**Unzulässig:**

**Hier ist es möglich, im „Schatten“ des Objekts durch den maskierten Bereich die Gefahrstelle zu erreichen!**

**Zulässig:**

**Sind Strahlen maskiert, so müssen Vorkehrungen getroffen sein, durch welche das Erreichen der Gefahrstelle im „Schatten“ des maskierten Objektes nicht möglich ist (mechanische Verbauung).**

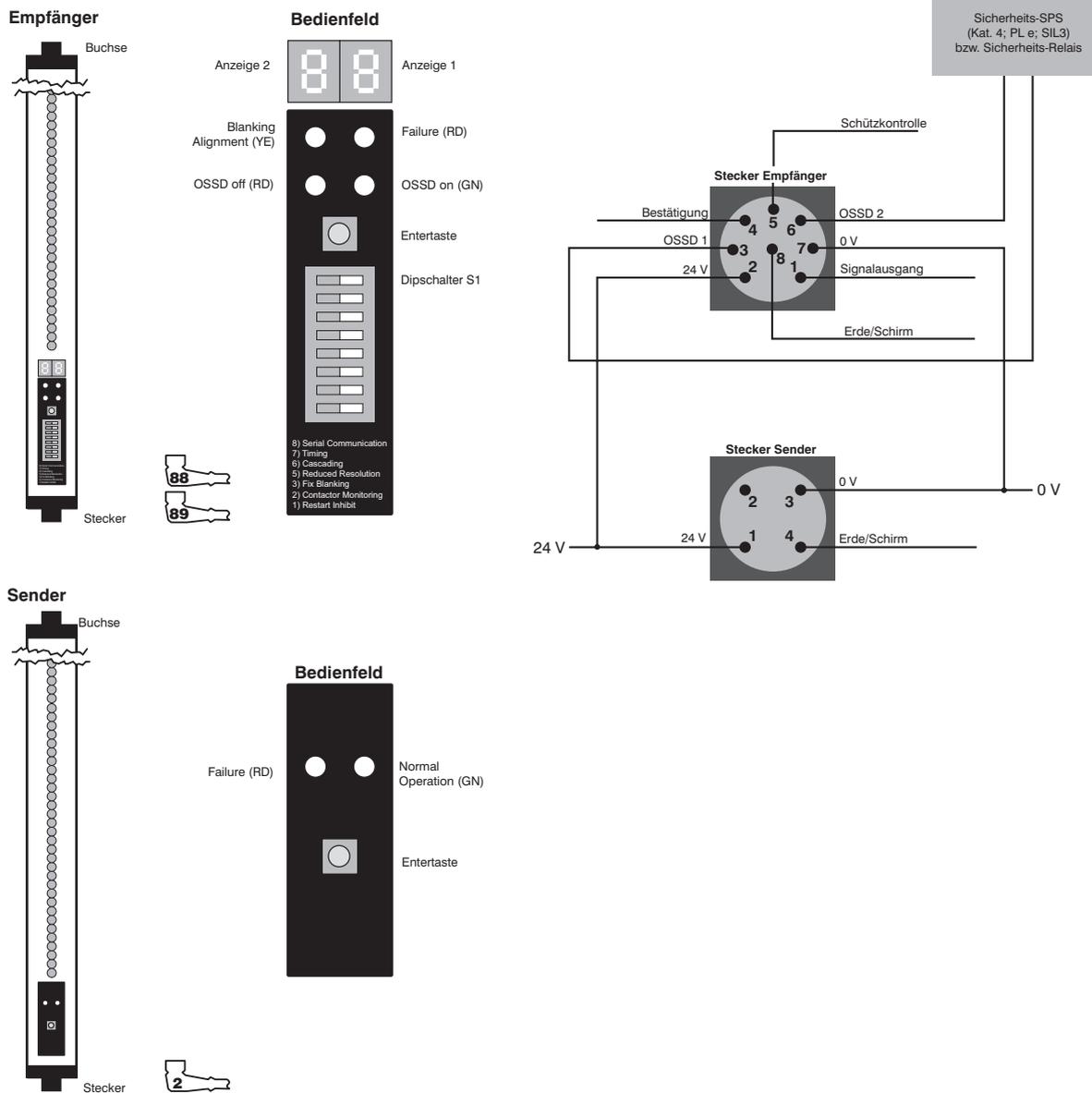


**Zu beachten gilt:**

Bei der Betriebsart „Fix Blanking“ können die Funktionen „Wiederanlaufperre“ und „Schützkontrolle“ nach Bedarf zugeschaltet werden.

**Der erste Strahl darf nicht maskiert werden.**

## Schaltplan Fix Blanking



## Verdrahtungsliste für Schutzbetrieb mit Fix Blanking (feststehende Maskierung)

benötigte Systemkomponenten:

- 1 × Sender; 1 × Empfänger
- 1 × Anschlusskabel Sender
- 1 × Anschlusskabel Empfänger

von Klemme

zu Klemme

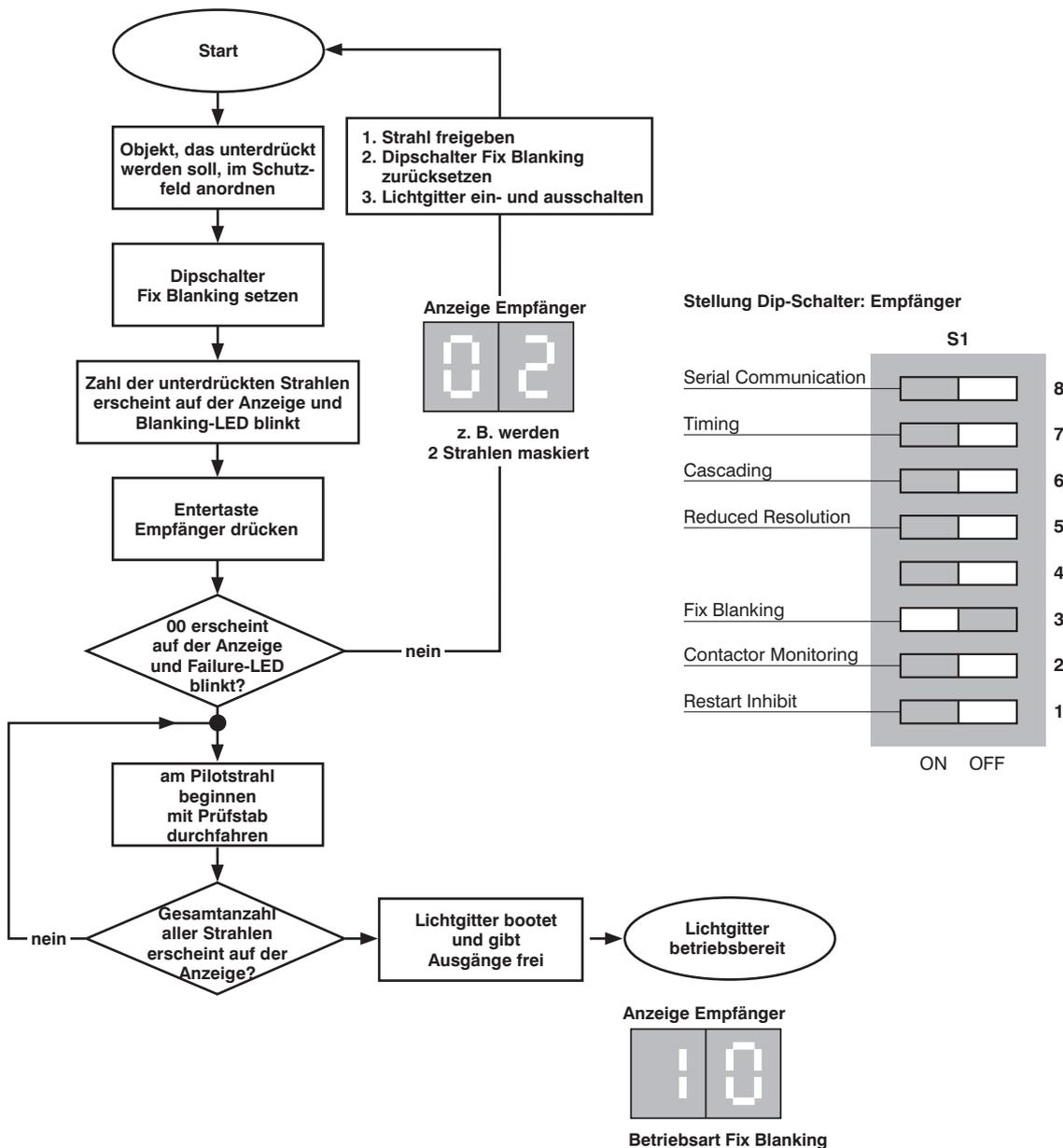
Anschluss	Sender	
Pin 1	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 2	nicht belegt	
Pin 3	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 4	Erde/Schirm	Funktionserde

Anschluss	Empfänger	
Pin 1	Signalausgang	nicht belegt
Pin 2	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 3	OSSD 1 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 4	Bestätigung	frei
Pin 5	Schützkontrolle	frei
Pin 6	OSSD 2 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 7	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 8	Erde/Schirm	Funktionserde



Bei Betriebsart Fix Blanking können bis zu 25 % der Strahlen, maximal jedoch 20 Strahlen ausgeblendet werden.

### 5.4.1.2 Vorgehensweise Fix Blanking



#### zu beachten gilt:

Der Pilotstrahl des Schutzfeldes darf nicht dauerhaft verdeckt werden.

### 5.4.1.3 Berechnung des Sicherheitsabstandes



Der Sicherheitsabstand errechnet sich wie der Sicherheitsabstand des ungeblanckten Sicherheitslichtgitters. Durch Verbauung ist sicherzustellen, dass ein Eingriff im Bereich der fix geblanckten Strahlen nicht möglich ist.

### 5.4.2 Floating Blanking

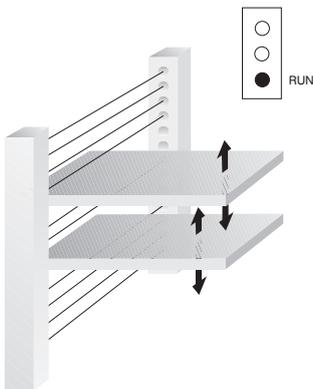


Bei bestimmten Anwendungen befinden sich Objekte dauerhaft im Schutzfeld, deren Position nicht eindeutig bestimmt ist. Dies können Kabel sein, die sich verfahrensbedingt im Schutzfeld befinden oder Werkzeugteile, die sich durch das Schutzfeld bewegen. Für diese Anwendungen ist die Funktion „Floating Blanking“ integriert.

Es werden zwei Arten von Floating Blanking unterschieden:

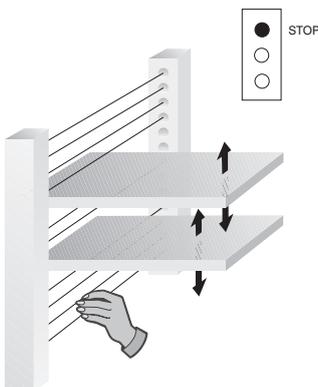
- Floating Blanking
- Auto Floating Blanking

#### 5.4.2.1 Prinzip



Max. 3 Objekte können sich durch das Schutzfeld bewegen, ohne dass ein Abschalten des Sicherheitsausganges ausgelöst wird. Die durch die Objekte verdeckten Strahlen sind der Objektgröße angepasst und werden entsprechend ausgeblendet.

Die max. Anzahl der Strahlen, die geblanck werden können, ist begrenzt (siehe Tabelle Seite 39).



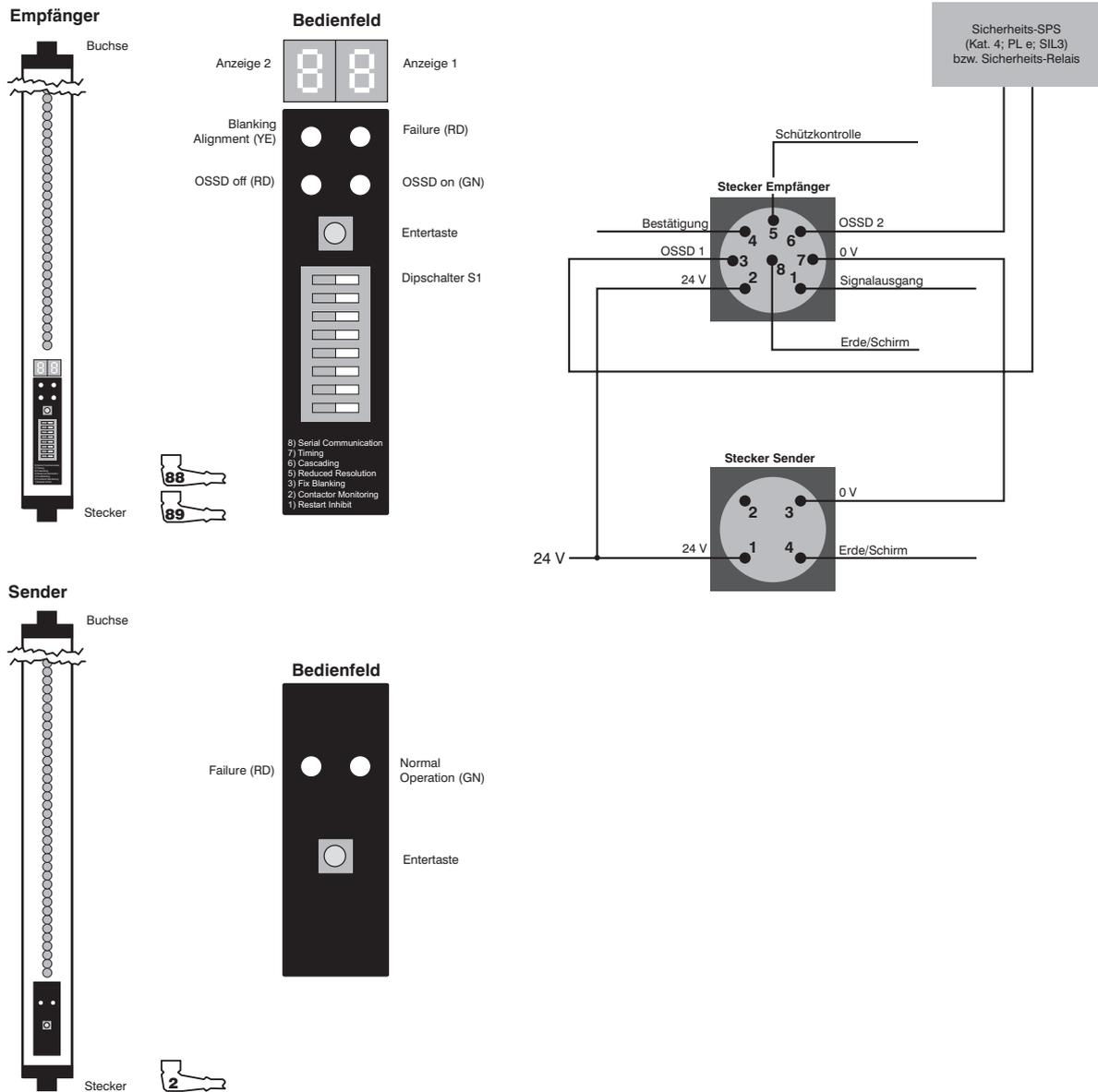
Das Sicherheitslichtgitter schaltet erst ab, wenn zu den floatend geblanckten Strahlen zusätzlich weitere Strahlen, z. B. durch Eingriff, verdeckt werden.



#### Einsatzregeln:

- Die Betriebsart „Floating Blanking“ kann nur über die serielle Schnittstelle parametrierbar werden. (siehe Betriebsanleitung B-wsafe)
- **Ob Floating Blanking zur Anwendung kommen kann, muss durch einen Versuch bestimmt werden, wobei alle in der Praxis möglichen Objektanordnungen getestet werden müssen.**
- Bei der Betriebsart „Floating Blanking“ können die Funktionen „Wiederanlaufsperrung“ und „Schützkontrolle“ nach Bedarf zugeschaltet werden.
- **Der Sicherheitsabstand wird durch Floating Blanking beeinflusst. → Kapitel 5.4.2.2**
- **Der 1. Strahl darf nicht maskiert werden**

## Schaltplan Floating Blanking



### Zu beachten gilt:

Bei der Betriebsart „Floating Blanking“ können die Funktionen „Wiederanlaufsperr“ und „Schützkontrolle“ nach Bedarf zugeschaltet werden.

### Verdrahtungsliste für Schutzbetrieb mit Floating Blanking

benötigte Systemkomponenten:

- 1 × Sender, 1 × Empfänger
- 1 × Anschlusskabel Sender
- 1 × Anschlusskabel Empfänger

von Klemme	Sender	zu Klemme
Anschluss	Sender	
Pin 1	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 2	nicht belegt	
Pin 3	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 4	Erde/Schirm	Funktionserde

Anschluss	Empfänger	
Pin 1	Signalausgang	Mutingmelder Klemme Muting
Pin 2	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 3	OSSD 1 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 4	Bestätigung	frei
Pin 5	Schützkontrolle	frei
Pin 6	OSSD 2 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 7	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 8	Erde/Schirm	Funktionserde

#### 5.4.2.2 Vorgehensweise Floating Blanking

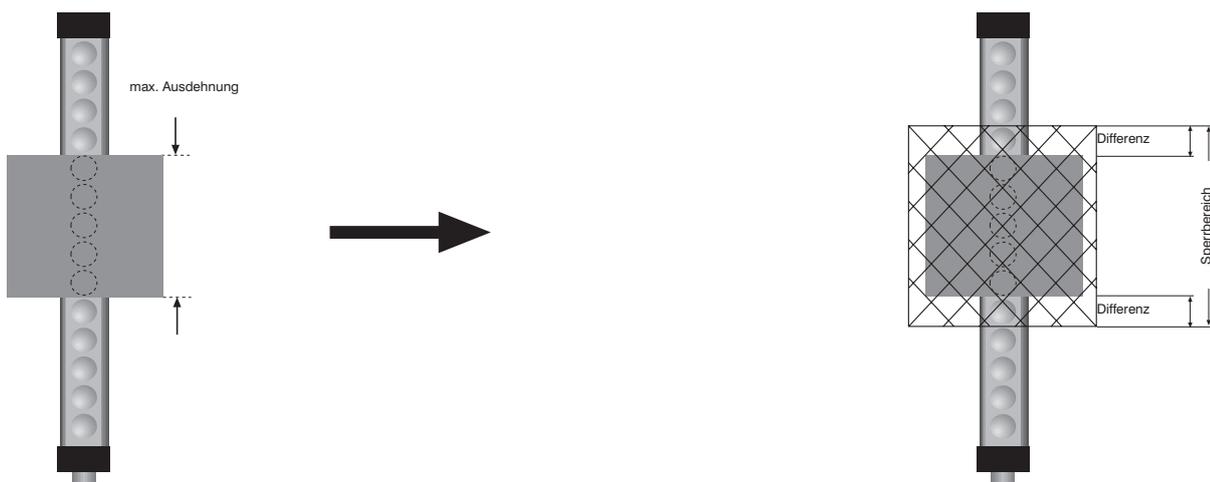
Die Funktionsart kann nur über die serielle Schnittstelle parametrierbar werden. Der Anschluss an einen PC wird unter Kapitel 6.3 beschrieben. Auf der wenglor Homepage kann die benötigte Software wsafe und deren Anleitung heruntergeladen werden.

#### 5.4.2.3 Berechnung des Sicherheitsabstandes

Bei der Berechnung des Sicherheitsabstandes ist von Bedeutung, ob ein Eingriff im Sperrbereich möglich ist. Der Sperrbereich ergibt sich aus der maximalen Anzahl der verdeckten Strahlen und der Objektform. Die maximale Anzahl der verdeckten Strahlen ergibt sich bei der Konfiguration des Floating- bzw. Auto Floating Blanking über die Visualisierungssoftware wsafe.

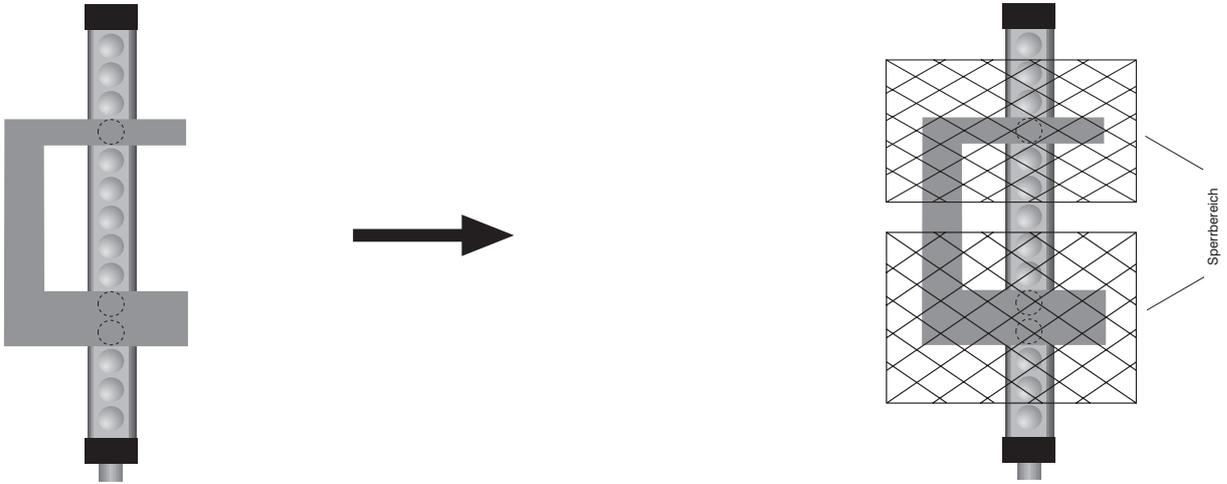
#### Sperrbereiche

**Beispiel 1:** Durch Objekt verdeckte Strahlen: 5  
max. Anzahl der floatenden Strahlen: 6  
 Differenz: 1



Ist ein Eingriff im Sperrbereich möglich, entspricht die resultierende Auflösung (max. Anzahl der floatenden Strahlen) im Beispiel = 6 Strahlen, resultierende Auflösung = 56 mm siehe Tabelle: resultierende Auflösung

**Beispiel 2:** Durch Objekt verdeckte Strahlen: 3  
max. Anzahl der floatenden Strahlen: 5  
 Differenz: 2



Ist ein Eingriff im Sperrbereich nicht möglich, ändert sich die Auflösung des Lichtgitters nicht. Andernfalls wird zum Bestimmen der Auflösung die maximale Anzahl der floatenden Strahlen herangezogen.

**Tabelle: resultierende Auflösung bei Floating Blanking/Auto Floating Blanking**

Max. Anzahl der floatenden Strahlen (wsafe)	Auflösung d bei SG4-14 (Fingerschutz) 7 mm Schritte	Auflösung d bei SG4-30 (Handschutz) 17 mm Schritte
1	21 mm	47 mm
2	28 mm	64 mm
3	35 mm	81 mm
4	42 mm	98 mm
5	49 mm	
6	56 mm	
7	63 mm	
8	70 mm	
9	77 mm	
10	84 mm	
11	91 mm	
12	98 mm	
13	105 mm	
14	112 mm	
15	119 mm	
16	126 mm	
17	133 mm	
18	140 mm	
19	147 mm	
20	154 mm	

**Berechnungsbeispiel 1: SG4-30lx030C1**

Annahme:	Ansprechzeit Lichtgitter	$t_1 = 5,7 \text{ ms}$
	Nachlaufzeit der Maschine	$t_2 = 20 \text{ ms}$
	Annäherungsgeschwindigkeit	$K = 2000 \text{ ms}$
	1 Strahl verdeckt	$d = 47 \text{ mm}$

Da es sich hier um eine Auflösung  $> 40 \text{ mm}$  handelt, ist  $C = 850 \text{ mm}$  (Kapitel 3.3, „Berechnung des Sicherheitsabstandes nach EN ISO 13855“)

Da durch  $C$  schon ein Sicherheitsabstand von über  $500 \text{ mm}$  entsteht, braucht nur mit  $K = 1600 \text{ mm/s}$  gerechnet werden.

$$S = (K \times T) + C = 1600 \text{ mm/s} \times 0,0257 \text{ s} + 850 \text{ mm} = 891,12 \text{ mm}$$

**Berechnungsbeispiel 2: SG4-30lx030C1**

Annahme:	Ansprechzeit Lichtgitter	$t_1 = 5,7 \text{ ms}$
	Nachlaufzeit der Maschine	$t_2 = 20 \text{ ms}$
	Annäherungsgeschwindigkeit	$K = 2000 \text{ ms}$
	4 Strahlen verdeckt	$d = 98 \text{ mm}$

Da es sich hier um eine Auflösung  $> 70 \text{ mm}$  handelt, ist  $C = 1200 \text{ mm}$  (siehe Kapitel 3.3, „Berechnung des Sicherheitsabstandes nach EN ISO 13855“)

Da durch  $C$  schon ein Sicherheitsabstand von über  $500 \text{ mm}$  entsteht, braucht nur mit  $K = 1600 \text{ mm/s}$  gerechnet werden.

$$S = (K \times T) + C = 1600 \text{ mm/s} \times 0,0257 \text{ s} + 1200 \text{ mm} = 1241,12 \text{ mm}$$

Ist der Sperrbereich richtig verbaut, könnte mit Auflösung  $d = 30 \text{ mm}$  gerechnet werden.

$$S = (K \times T) + C = 2000 \text{ mm/s} \times 0,0257 \text{ s} + 8 (30 \text{ mm} - 14 \text{ mm}) = 179,4 \text{ mm}$$

## 5.4.3 Auto Floating Blanking

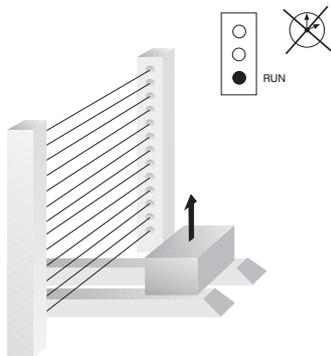


Diese Betriebsart ist erforderlich für Anwendungen, bei denen sich Objekte ständig durch das Schutzfeld bewegen und dieses auch verlassen (z. B. Skidträger und Hubgabeln) und somit bestimmte Strahlen des Sicherheitslichtgitters definiert unterbrechen.

Nur ein Eingriff in das Schutzfeld an jeder anderen Stelle des Sicherheitslichtgitters schaltet den Ausgang und stoppt die gefahrbringende Bewegung. Anders als beim Floating Blanking ist nicht nur die Geometrie des Objektes, sondern auch der Eintritt des Objektes ins Schutzfeld für die ordnungsgemäße Funktion von Bedeutung. Der Eintritt des Objektes ins Schutzfeld erfolgt über den untersten oder obersten Strahl des Lichtgitters. Die Zeit, in der sich ein Objekt im Schutzfeld aufhalten kann, ist begrenzt.

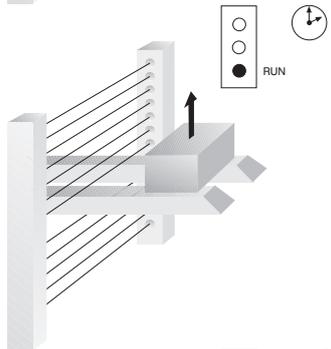
Die Einstellung erfolgt über die serielle Schnittstelle mittels Host-PC.

### 5.4.3.1 Prinzip



 = Zeitbegrenzung aktiv

Ist das Schutzfeld eines floatend geblankten Lichtgitters vollständig frei, schaltet der Sicherheitsausgang nicht aus.

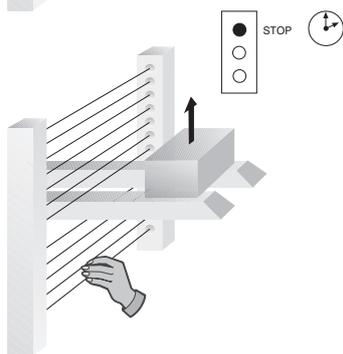


**Die Reihenfolge der Verdeckung des Schutzfeldes muss von oben oder von unten beginnen.**

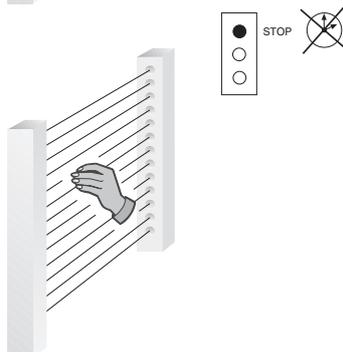
Maximal ein Objekt kann sich durch das Schutzfeld bewegen, ohne dass ein Abschalten des Sicherheitsausganges ausgelöst wird. Die durch das Objekt verdeckten Strahlen sind der Objektgröße angepasst und werden entsprechend ausgeblendet.

Die max. Anzahl der Strahlen, die geblankt werden können, ist begrenzt (siehe Tabelle Seite 39).

Die Zeit, die das Objekt im Schutzfeld verweilen kann, ist begrenzt.



Das Sicherheitslichtgitter schaltet ab, wenn zu den floatend geblankten Strahlen zusätzlich weitere Strahlen, z. B. durch Eingriff, verdeckt werden.



Ein Eingriff in der Mitte des Schutzfeldes führt zum Abschalten.



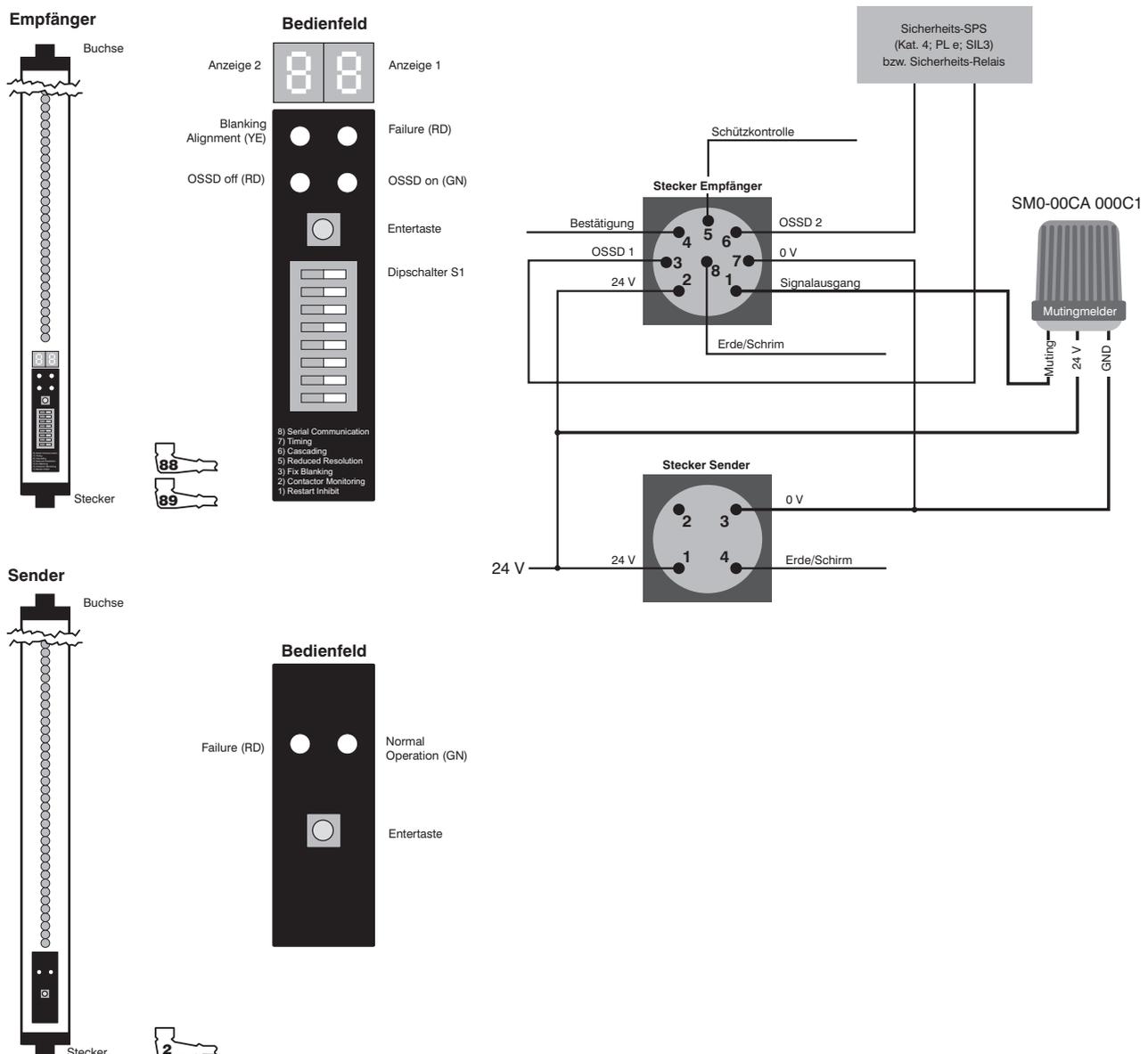
### Einsatzregeln:

- Bei der Konfiguration dürfen nur die Zustände eingestellt werden, die beim späteren Betrieb auftreten.
- **Ob Auto Floating Blanking zur Anwendung kommen kann, muss durch einen Versuch bestimmt werden, wobei alle in der Praxis möglichen Objektordnungen getestet werden müssen.**
- Bei der Betriebsart „Auto Floating Blanking“ können die Funktionen „Wiederanlaufsperr“ und „Schützkontrolle“ nach Bedarf zugeschaltet werden.
- **Es muss zusätzlich eine Warnleuchte (Mutingmelder) angeschlossen werden.**
- **Der Sicherheitsabstand wird durch Auto Floating Blanking beeinflusst.**
- Die Betriebsart „Auto Floating Blanking“ kann nur über die serielle Schnittstelle parametriert werden (siehe Betriebsanleitung B-wsafe)

### 5.4.3.2 Vorgehensweise Auto Floating Blanking

Die Einstellung der Betriebsart erfolgt wie bei Floating Blanking (Kapitel 5.4.2.2)

### Schaltplan Auto Floating Blanking



### Zu beachten gilt:

Bei der Betriebsart „Auto Floating Blanking“ können die Funktionen „Wiederanlaufsperr“ und „Schützkontrolle“ nach Bedarf zugeschaltet werden.

## Verdrahtungsliste für Schutzbetrieb mit Auto Floating Blanking

benötigte Systemkomponenten:

- 1 × Sender; 1 × Empfänger
- 1 × Anschlusskabel Sender
- 1 × Anschlusskabel Empfänger
- 1 × Mutingmelder

**von Klemme**

**zu Klemme**

Anschluss	Sender	
Pin 1	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 2	nicht belegt	
Pin 3	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 4	Erde/Schirm	Funktionserde

Anschluss	Empfänger	
Pin 1	Signalausgang	Mutingmelder Klemme Muting
Pin 2	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 3	OSSD 1 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 4	Bestätigung	frei
Pin 5	Schützkontrolle	frei
Pin 6	OSSD 2 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 7	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 8	Erde/Schirm	Funktionserde



Bei Betriebsart „Auto Floating Blanking“ kann sich das Objekt bewegen. Achtung Warnleuchte montieren!

Anschluss	Mutingmelder	
GND	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
24 V	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Return	Signal Return	nicht belegt
Muting	Signal	Empfänger Pin 1 Signalausgang

### 5.4.3.3 Berechnung des Sicherheitsabstandes

Bei der Berechnung des Sicherheitsabstandes für die Betriebsart „Auto Floating Blanking“ sind die gleichen Regelungen und Vorschriften wie bei der Betriebsart „Floating Blanking“ zu beachten. (siehe Kapitel 5.4.2.3)

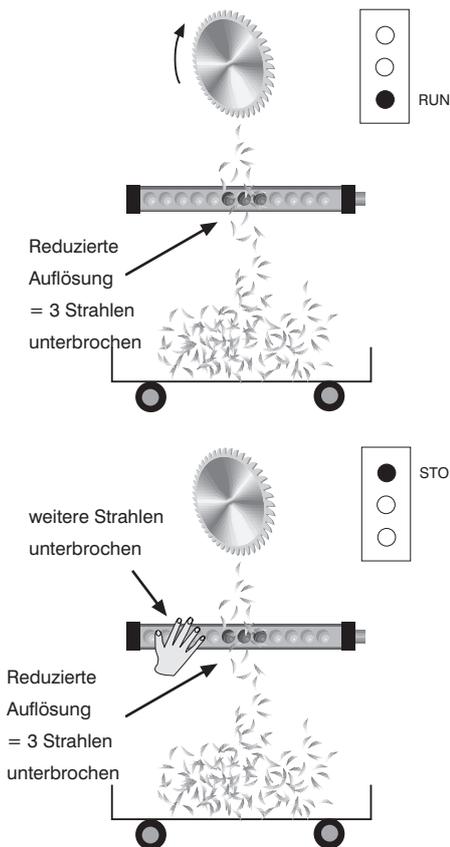
### 5.4.4 Reduzierte Auflösung

Mit Hilfe der reduzierten Auflösung lässt sich die Auflösung des Lichtgitters senken. Die elektronisch reduzierte Auflösung bietet gegenüber einem Gitter mit mechanisch reduzierter Auflösung erhebliche Funktionsreserven. Das liegt darin begründet, dass bei einem Lichtgitter mit elektronisch reduzierter Auflösung gewährleistet ist, dass Objekte, die kleiner sind als die gewählte Auflösung, kein Abschalten verursachen.

**Die notwendige Auflösung wird durch Einlernen mit den gewünschten Objekten konfiguriert.**

**Die Auflösung wird dabei so ermittelt, dass die Objekte in jeder Lage das Schutzfeld passieren, ohne dass der Sicherheitsausgang abschaltet. Die Anzeige auf dem Display lässt sich durch die Tabelle in die resultierende Auflösung zur Bestimmung des Sicherheitsabstandes umrechnen.**

#### 5.4.4.1 Prinzip



Bei der reduzierten Auflösung kann eine bestimmte Anzahl nebeneinander liegender Strahlen unterbrochen werden, ohne dass der Ausgang abschaltet (siehe Tabelle unten). Dadurch ändert sich die Auflösung des Lichtgitters.

Es besteht nun die Möglichkeit, dass sich Objekte die kleiner sind als die reduzierte Auflösung, durch das Schutzfeld bewegen können.

Ist das Objekt, welches das Schutzfeld passiert, größer als die eingestellte Auflösung, schaltet der Ausgang ab! (z. B. durch Eingriff)



**Bei der Betriebsart „Reduzierte Auflösung“ entspricht die Auflösung der elektronisch eingestellten reduzierten Auflösung (siehe Tabelle unten).**

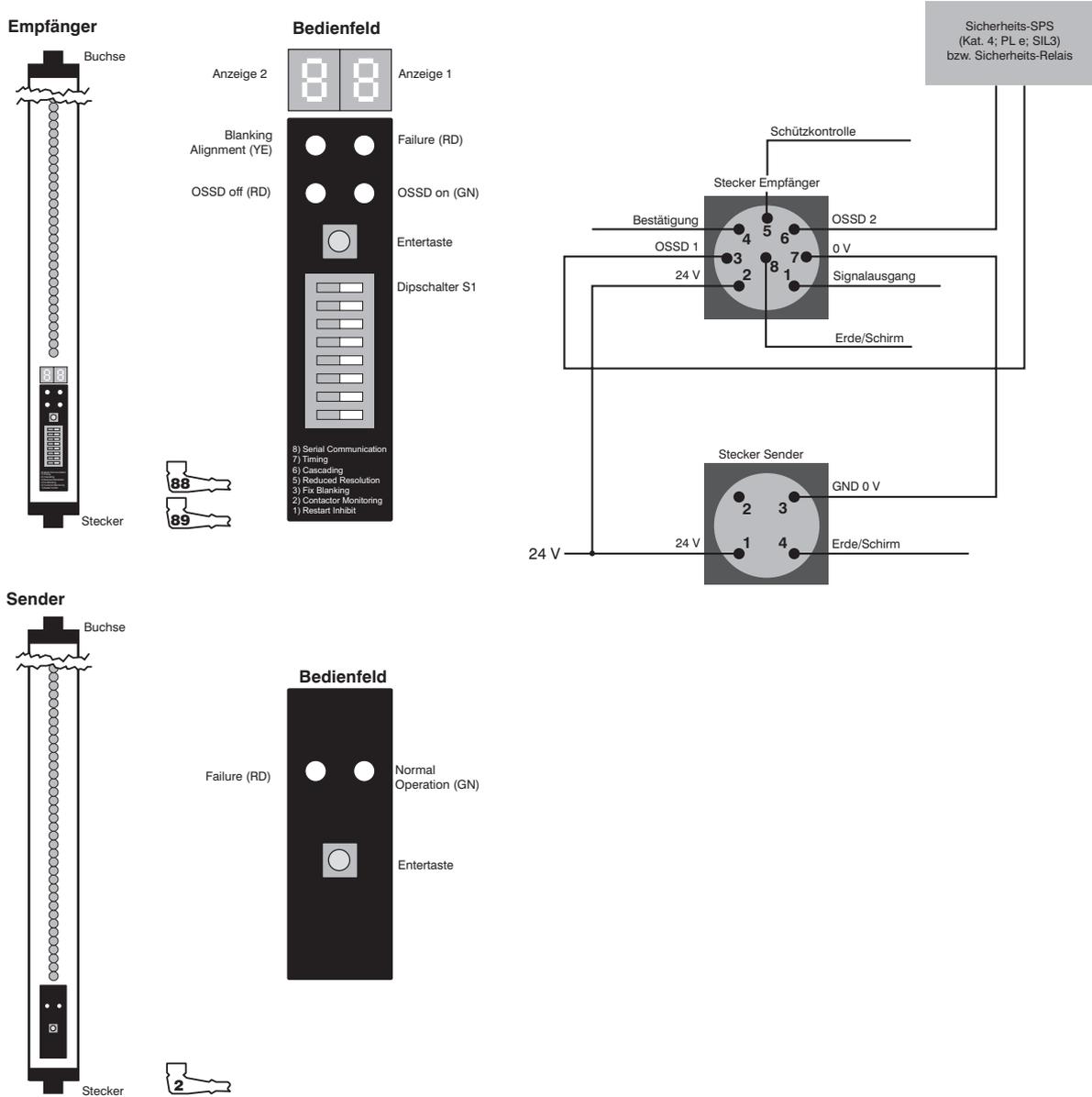
Zahl der unterdrückten Strahlen	Auflösung $d$ bei SG4-14 (Fingerschutz) 7 mm Schritte	Auflösung $d$ bei SG4-30 (Handschutz) 17 mm Schritte
1	21 mm	47 mm
2	28 mm	64 mm
3	35 mm	81 mm
4	42 mm	98 mm
5	49 mm	
6	56 mm	
7	63 mm	
8	70 mm	
9	77 mm	
10	84 mm	
11	91 mm	
12	98 mm	
13	105 mm	

**Zu beachten gilt:**



- **Der Sicherheitsabstand ändert sich durch Reduzierung der Auflösung – daher muss er neu berechnet werden. (siehe Kapitel 5.4.4.3)**
- Bei der Betriebsart „Reduzierte Auflösung“ können die Funktionen „Wiederanlaufsperr“ und „Schützkontrolle“ nach Bedarf zugeschaltet werden.

## Schaltplan Reduzierte Auflösung (Reduced Resolution)



### Verdrahtungsliste für Schutzbetrieb mit Reduzierter Auflösung

- benötigte Systemkomponenten:  
 1 × Sender; 1 × Empfänger  
 1 × Anschlusskabel Sender  
 1 × Anschlusskabel Empfänger

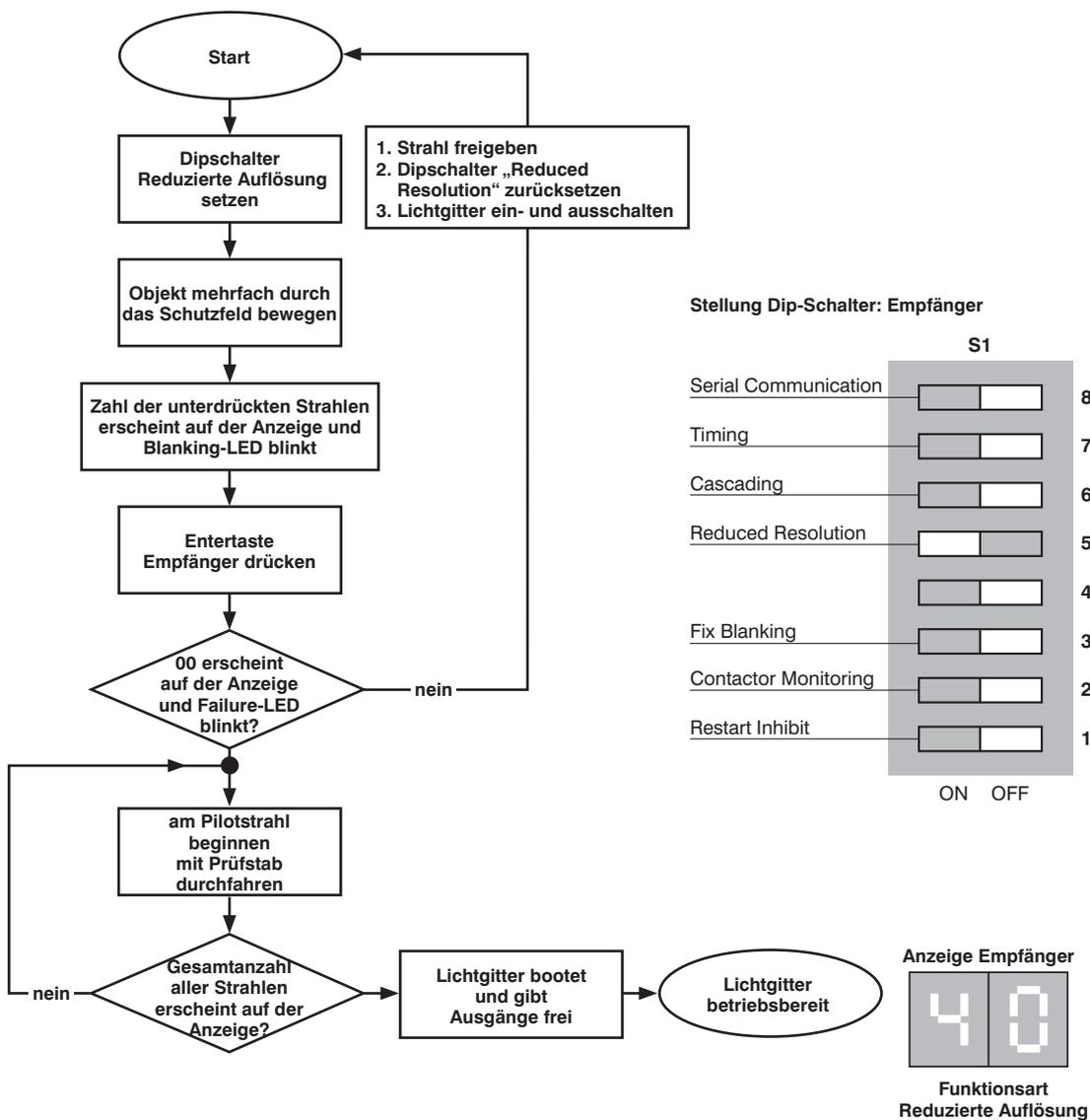
von Klemme	Sender	zu Klemme
Anschluss	Sender	
Pin 1	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 2	nicht belegt	
Pin 3	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 4	Erde/Schirm	Funktionserde

Anschluss	Empfänger	
Pin 1	Signalausgang	Mutingmelder Klemme Muting
Pin 2	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 3	OSSD 1 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 4	Bestätigung	frei
Pin 5	Schützkontrolle	frei
Pin 6	OSSD 2 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 7	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 8	Erde/Schirm	Funktionserde



Bei der Betriebsart „Reduzierte Auflösung“ ist die Änderung der Berechnung des Sicherheitsabstandes zu beachten.

#### 5.4.4.2 Vorgehensweise Reduzierte Auflösung



#### Zu beachten gilt:

Der Pilotstrahl des Schutzfeldes darf nicht dauerhaft verdeckt werden.

### 5.4.4.3 Berechnung des Sicherheitsabstandes

Bei der Betriebsart „Reduzierte Auflösung“ entspricht die Auflösung der elektronisch eingestellten reduzierten Auflösung (siehe Tabelle).

**Tabelle: Reduzierte Auflösung**



- Fingerschutz: max. reduzierte Auflösung = 105 mm
- Handschutz: max. reduzierte Auflösung = 98 mm

Zahl der unterdrückten Strahlen	Auflösung <b>d</b> bei SG4-14 (Fingerschutz) 7 mm Schritte	Auflösung <b>d</b> bei SG4-30 (Handschutz) 17 mm Schritte
1	21 mm	47 mm
2	28 mm	64 mm
3	35 mm	81 mm
4	42 mm	98 mm
5	49 mm	
6	56 mm	
7	63 mm	
8	70 mm	
9	77 mm	
10	84 mm	
11	91 mm	
12	98 mm	
13	105 mm	

**Neuberechnung Sicherheitsabstand SG4-14lx075C1:  $S = (K \times T) + 8 \times (d - 14 \text{ mm})$**

Annahme:      Ansprechzeit Lichtgitter       $t_1 = 26 \text{ ms}$   
                     Nachlaufzeit der Maschine       $t_2 = 20 \text{ ms}$   
 $S = (K \times T) + 8 \times (d - 14 \text{ mm})$

**Beispiel 1:** Auflösung Lichtgitter:  $d = 14 \text{ mm}$  elektronisch reduziert auf 35 mm, senkrechte Anordnung.

$S = 2000 \text{ mm/s} \times 0,046 \text{ s} + 8 (35 \text{ mm} - 14 \text{ mm}) = 260 \text{ mm}$   
 (ohne reduzierte Auflösung wäre  $S = \text{Minimalabstand } 100 \text{ mm}$ )

**Beispiel 2:** Auflösung Lichtgitter:  $d = 14 \text{ mm}$  elektronisch reduziert auf 42 mm, senkrechte Anordnung:

Da es sich hier um eine Auflösung  $> 40 \text{ mm}$  handelt, ist  $C = 850 \text{ mm}$  (siehe Berechnung Sicherheitsabstand Kapitel 3.3).

Da durch  $C$  schon ein Sicherheitsabstand von über 500 mm entsteht, braucht nur mit  $K = 1600 \text{ mm/s}$  gerechnet werden.

$S = 1600 \text{ mm/s} \times 0,046 + 850 = 923,6 \text{ mm}$



Die Beispiele zeigen, dass bei niedriger Auflösung ein höherer Sicherheitsabstand entsteht. Eventuell muss hier ein Hintertretschutz vorgesehen werden!

#### 5.4.5 Zusammenfassung der Maskierungsarten

	Fix Blanking	Floating Blanking	Auto Floating Blanking	Reduzierte Auflösung
<b>Objekt bewegt sich</b>	nicht	nur im Schutzfeld	in und außerhalb des Schutzfeldes	in und außerhalb des Schutzfeldes
<b>Freigabe des Schutzfeldes</b>	führt zum Abschalten	führt zum Abschalten	führt nicht zum Abschalten	führt nicht zum Abschalten
<b>Anzahl der Objekte</b>	unbegrenzt	max. 3	1	unbegrenzt
<b>Bewegungsrichtung</b>	keine	egal	Bewegung muss von oben oder unten beginnen	egal
<b>Zeitlimit</b>	keines	keines	max. 260 Sek.	keines
<b>Auflösung</b>	Auflösung entspricht ungeblanktem Lichtgitter, da mechanische Verbauung zwingend	Ist der Sperrbereich vollständig erdeckt, entspricht die Auflösung der Grundauflösung des Gitters, andernfalls muss die max. Anzahl der floatenden Strahlen berücksichtigt werden	Es muss die max. Anzahl der floatenden Strahlen berücksichtigt werden	entspricht der eingestellten elektronisch reduzierten Auflösung
<b>Ausgabe auf Display</b>	1×, 6× (Schnittstelle aktiv)	7× (Schnittstelle aktiv)	8× (Schnittstelle aktiv) Maskieren/Einrichten LED blinkt = Schutzfeld ist frei Maskieren/Einrichten LED leuchtet = Floating Blanking läuft	4×, 9× (Schnittstelle aktiv)
<b>Max. Anzahl verdeckter Strahlen</b>	1/4 der Gesamtstrahlenanzahl (max. 20)	1/4 der Gesamtstrahlenanzahl (max. 20)	1/4 der Gesamtstrahlenanzahl (max. 20)	13 bei SG4-14 4 bei SG4-30
<b>Konfiguration</b>	Teach-In, Schnittstelle	Schnittstelle	Schnittstelle	Teach-In, Schnittstelle

#### 5.5 Kaskadierung (Verknüpfung mehrerer Lichtgitter)

Durch das Kaskadieren ist es möglich, benachbarte Gefahrenbereiche abzusichern. Dadurch kann z. B. eine Bereichsabsicherung mit Hintertretschutz auf einfachste Art realisiert werden. Ein großer Vorteil ist, dass beide Schutzfelder auf nur einen gemeinsamen Sicherheitsausgang wirken und somit die Anbindung an die Maschine erleichtert wird. Wird die Funktionsart „Kaskadierung“ mit der Betriebsart „Fix Blanking“, „Floating Blanking“, „Auto Floating Blanking“ oder „Reduzierte Auflösung“ kombiniert, so ist zuerst die entsprechende Betriebsart zu konfigurieren und dann die Funktionsart zu aktivieren.

## 5.5.1 Prinzip

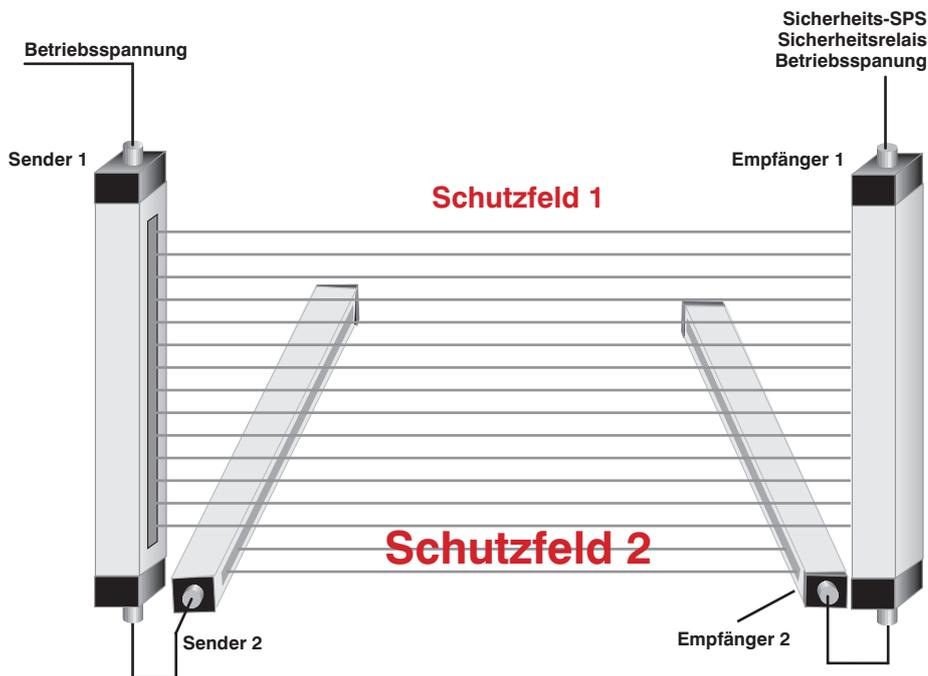


- Durch Verbinden mehrerer Empfänger können diese so verknüpft werden, dass sie alle auf einen Sicherheitsausgang wirken.



- **Die Ansprechzeit verlängert sich pro Empfänger um 1 ms.**
- Es empfiehlt sich, nicht mehr als 5 Geräte zu kaskadieren.
- **Um eine gegenseitige Beeinflussung der Sicherheitslichtgitter zu verhindern, muss ein Mindestabstand von 2 m zwischen den Lichtgittern eingehalten werden (siehe Kapitel 3.4). Sollte es zu einer gegenseitigen Beeinflussung kommen, bleibt die Sicherheit des Systems aber in jedem Fall erhalten.**
- Bei der Betriebsart „Kaskadierung“ müssen die Lichtgitter kodiert werden

## 5.5.2 Vorgehensweise Kaskadierung



- Am Empfänger 1 wirkt der **gemeinsame Sicherheitsausgang**, welcher entsprechend den Vorschriften mit der Maschine verschaltet wird.
- Am Empfänger 1 wird der **Dip-Schalter Kaskadierung** gesetzt.



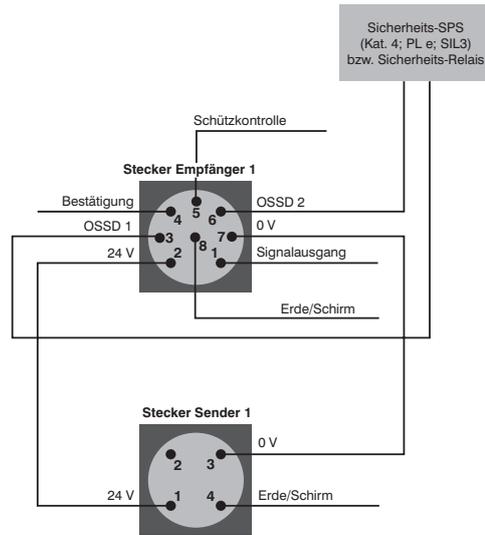
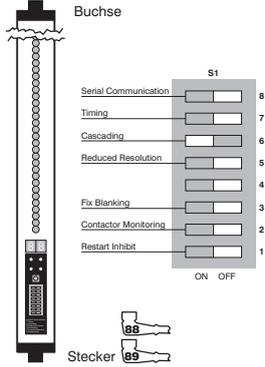
- Ebenso muss an allen folgenden Empfängern der Dip-Schalter Kaskadierung gesetzt werden, **bis auf den Letzten in der Reihe.**
- Sämtliche Eingriffe in eines der Schutzfelder oder Fehler am System wirken sich sofort auf den **gemeinsamen** Sicherheitsausgang aus und bewirken sein Abschalten.
- Die individuellen Einstellungen an einem Lichtgitterpaar (z. B. Reduzierte Auflösung, Fix Blanking, Maskieren etc.) beziehen sich immer nur auf dieses eine Lichtgitterpaar und nicht auf die gesamte Kaskadierung. Jedoch wirkt sich ein Abschalten des Sicherheitsausganges von diesem Lichtgitterpaar immer auch auf den gemeinsamen Sicherheitsausgang des 1. Lichtgitterpaares aus!
- Sollen Manipulationen am Dip-Schalter verhindert werden, so lässt sich dieser sperren (siehe Kapitel 6.3, „PC-Anbindung“)



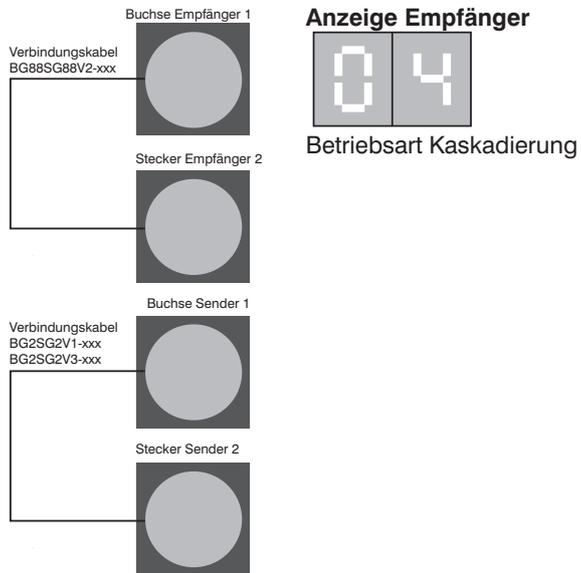
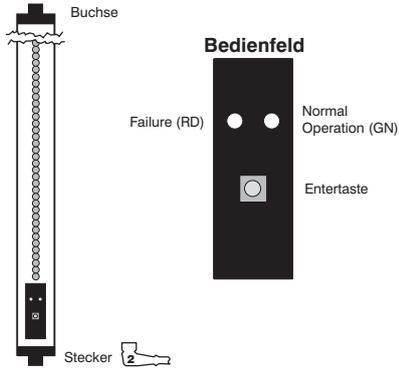
- Beachte, die Funktionsart Schützkontrolle darf nur am Empfänger 1 eingestellt werden.

## Schaltplan Kaskadierung (Cascading)

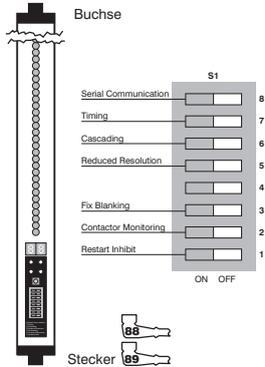
### Empfänger 1



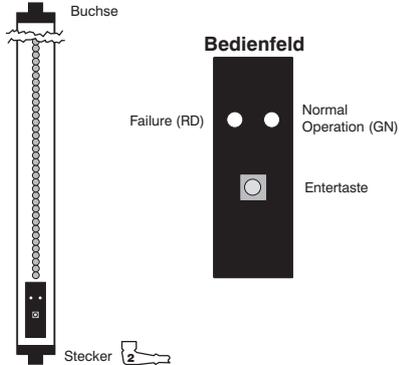
### Sender 1



### Empfänger 2



### Sender 2



## 5.5.3 Funktionen

	Empfänger 1	Empfänger 2	Wirkung auf gemeinsamen Ausgang
Wiederanlaufsperr	aktiviert		Nach einem Eingriff in das Schutzfeld 1/2 muss bestätigt werden
		aktiviert	Nach einem Eingriff in das Schutzfeld 2 muss bestätigt werden
	aktiviert	aktiviert	Nicht sinnvoll, da beim Eingriff in Schutzfeld 2 zweimal bestätigt werden muss
Schützkontrolle	aktiviert		Nachgeschaltetes Schütz des Empfänger 1 wird überwacht
		aktiviert	Überwachung des externen Schutzes nicht möglich
Fix Blanking Floating Blanking Auto Floating Blanking Reduzierte Auflösung	aktiviert		Wirkt auf gemeinsamen Ausgang, Funktion betrifft nur das Schutzfeld 1, Anschluss einer externen Warnleuchte möglich
		aktiviert	Wirkt auf gemeinsamen Ausgang, Funktion betrifft nur das Schutzfeld 2, Anschluss einer externen Warnleuchte nicht möglich
	aktiviert	aktiviert	Wirkt auf gemeinsamen Ausgang, Funktion betrifft beide Schutzfelder, jedoch signalisiert Warnleuchte nur den Zustand von Schutzfeld 1

### Verdrahtungsliste für Schutzbetrieb mit Kaskadierung

benötigte Systemkomponenten:  
 2 × Sender; 2 × Empfänger  
 1 × Anschlusskabel Sender  
 1 × Anschlusskabel Empfänger  
 1 × Verbindungskabel

#### von Klemme

#### zu Klemme

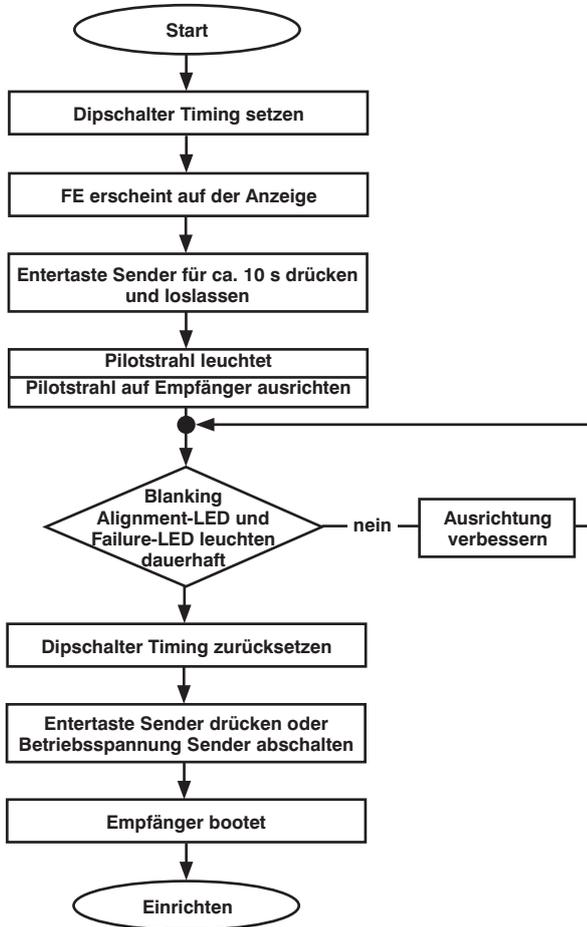
Anschluss	Sender	
Pin 1	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 2	nicht belegt	
Pin 3	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 4	Erde/Schirm	Funktionserde

Anschluss	Empfänger	
Pin 1	Signalausgang	Mutingmelder Klemme Muting
Pin 2	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 3	OSSD 1 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 4	Bestätigung	frei
Pin 5	Schützkontrolle	frei
Pin 6	OSSD 2 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 7	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 8	Erde/Schirm	Funktionserde

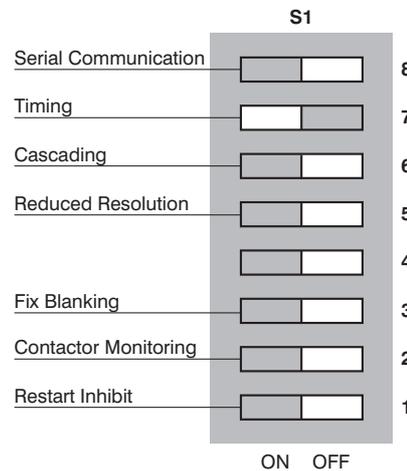
Verbindungskabel von Buchse 2 Empfänger 1 zu Buchse 1 Empfänger 2  
 Verbindungskabel von Buchse 4 Sender 1 zu Buchse 3 Sender 2

### 5.5.4 Kodierung

Bei der Kaskadierung mehrerer Lichtgitter muss eine Kodierung der einzelnen Lichtgitterpaare durchgeführt werden. Dabei wird gewährleistet, dass ein Sender nur seinen dazugehörigen Empfänger beeinflusst. Die Kodierung geschieht folgendermaßen:



#### Stellung Dip-Schalter: Empfänger



#### Anzeige Empfänger



FF: Sender ausgeschaltet  
00: Sender eingeschaltet

Um die Standard-Kodierung (Auslieferungszustand) wieder herzustellen, muss wie folgt vorgegangen werden:

Ablauf wie oben beschrieben, wobei die Entertaste am Sender nur 1...3 Sekunden lang gedrückt werden muss. Während des Drückens der Entertaste darf die rote Fehleranzeige nicht aufleuchten. Leuchtet die rote Fehleranzeige auf, wurde die Entertaste zu lange gedrückt.

**Alternativ kann folgende Vorgehensweise genutzt werden:**

Sicherheitslichtgitter-System	Art der Kodierung
Sender 1 / Empfänger 1	Standard-Kodierung (Auslieferungszustand)
Sender 2 / Empfänger 2	Kodierung gemäß Ablaufdiagramm Kapitel 5.5.4
Sender 3 / Empfänger 3	Standard-Kodierung (Auslieferungszustand)
Sender 4 / Empfänger 4	Kodierung gemäß Ablaufdiagramm Kapitel 5.5.4
Sender 5 / Empfänger 5	Standard-Kodierung (Auslieferungszustand)

## 6. Systemerweiterungen

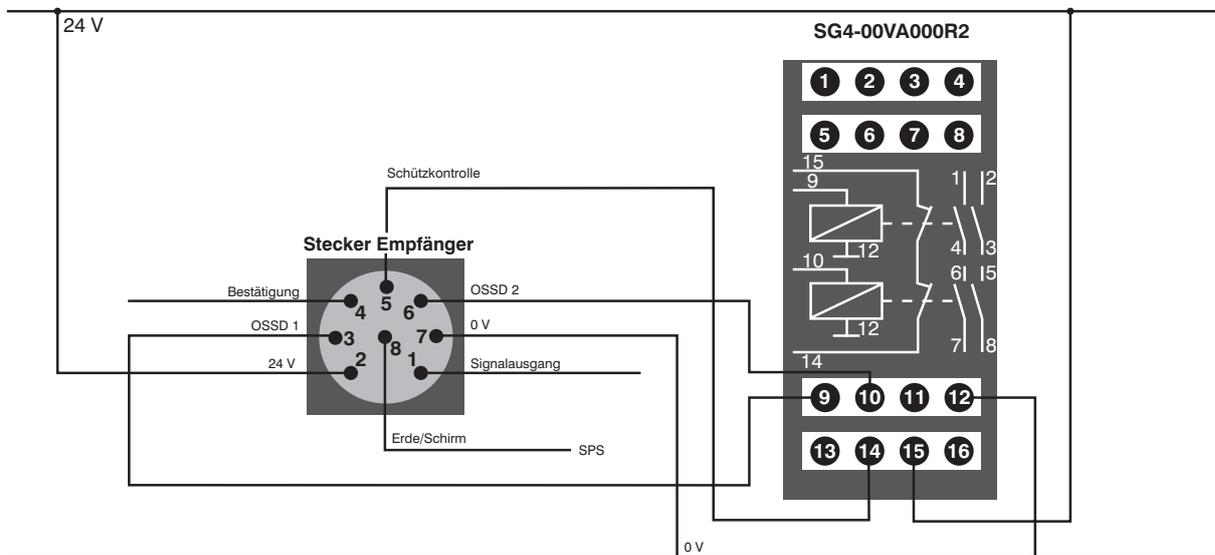
### 6.1 Relaiseinheit



Die Relaiseinheit SG4-00VA000R2 verfügt über zwei sicherheitsgerichtete, potentialfreie Relaisausgänge. Die Klemmen werden in den Lastkreis eingebunden. Durch die Verwendung eines Funkenlöschgliedes lässt sich die Lebensdauer des Relaiskontaktes beträchtlich erhöhen. Auch beim Einsatz der Relaiseinheit ist konsequent auf Zweikanaligkeit zu achten. Es müssen beide Kontakte zur Laststromsteuerung verwendet werden.

**Bei Verwendung der Relaiseinheit verlängern sich die Reaktionszeiten um 8 ms.**

#### Schaltplan Anschluss an die Relaiseinheit



## Verdrahtungsliste für Relaiseinheit

benötigte Systemkomponenten:

1 × Sender; 1 × Empfänger

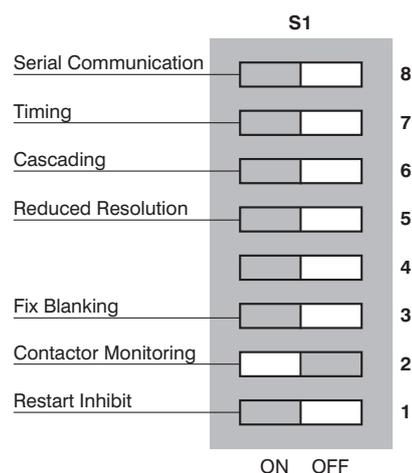
1 × Kabel

1 × Kabel Anschluss

1 × Relaiseinheit

von Klemme	Funktion	zu Klemme
<b>Anschluss Relaiseinheit</b>		
Klemme 1	Schließer 13	Maschinenkontakt
Klemme 2	Schließer 23	Maschinenkontakt
Klemme 3	Schließer 24	Maschinenkontakt
Klemme 4	Schließer 14	Maschinenkontakt
Klemme 5	Schließer 43	Maschinenkontakt
Klemme 6	Schließer 33	Maschinenkontakt
Klemme 7	Schließer 34	Maschinenkontakt
Klemme 8	Schließer 44	Maschinenkontakt
Klemme 9	OSSD 1	Pin 3 Buchse 1 (Empfänger)
Klemme 10	OSSD 2	Pin 6 Buchse 1 (Empfänger)
Klemme 11		nicht belegt
Klemme 12	0 V Masse	Pin 7 Buchse 1 (Empfänger)
Klemme 13		nicht belegt
Klemme 14	Schützkontrolle	Pin 5 Buchse 1 (Empfänger)
Klemme 15	24 V	Pin 2 Buchse 1 (Empfänger)
Klemme 16		nicht belegt

### Stellung Dip-Schalter: Empfänger



## 6.2 Mutingeinheit



Die Erweiterungseinheit PMUT-X1P stellt eine Möglichkeit dar, mit dem Lichtgitter Muting-Betrieb durchzuführen. In der Betriebsart „Muting“ können bestimmte Objekte durch das Schutzfeld geführt werden, ohne dass der Sicherheitsausgang abschaltet. Dies trifft z. B. bei Materialzufuhr durch das Schutzfeld zu, während jedoch ein Eingreifen bzw. Eintreten erkannt wird.

Die Mutingeinheit ermöglicht verschiedene Mutingarten und Taktbetriebsarten. Der Einsatz wird in der Betriebsanleitung der Mutingeinheit beschrieben.

## 6.3 PC-Anbindung



Der Empfänger des Lichtgitters verfügt über eine Schnittstelle nach der RS-485 Spezifikation.

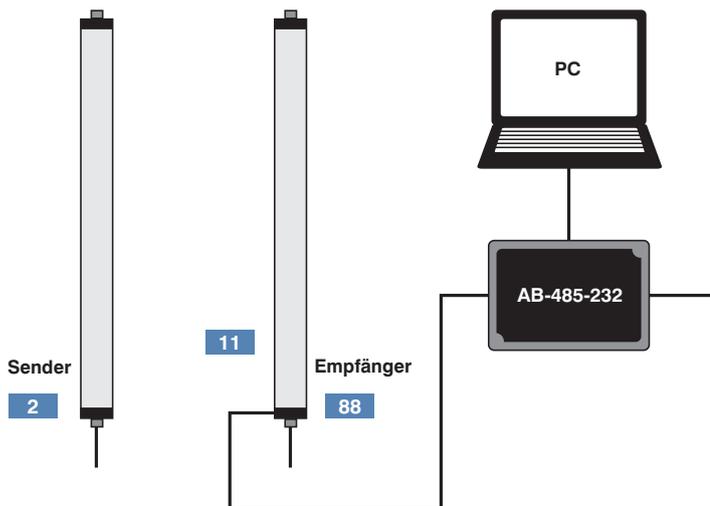
Zum Anschluss an einen Computer kann die Adapterbox A485-232 verwendet werden.

Um die Schnittstelle zu aktivieren, muss der Dip-Schalter „Serielle Kommunikation“ in die Stellung „on“ gebracht werden. Die Hostsoftware wsafe ermöglicht die Konfiguration und das Auslesen des Lichtgitters. Die Betriebsanleitung der Hostsoftware kann auf der wenglor Homepage [www.wenglor.com](http://www.wenglor.com) heruntergeladen werden.

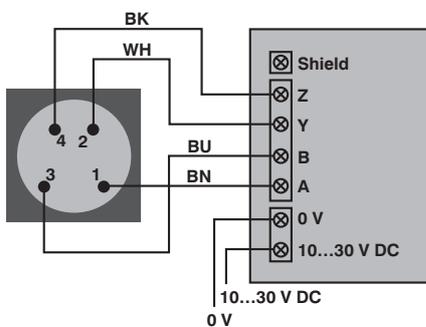
Das umschließt:

- Abspeicherung verschiedener Betriebsprofile
- Definition von Nutzern mit unterschiedlichen Rechten
- Visualisierung des Schutzfeldes
- Konfiguration von Blanking-, Floating Blanking- und reduzierte Auflösungseigenschaften
- Aktivierung von Wiederanlaufsperr, Schützkontrolle und Kaskadierung
- Diagnose
- Verriegelung des Dip-Schalters

### Prinzip



### Schaltbild Anschluss an einen PC



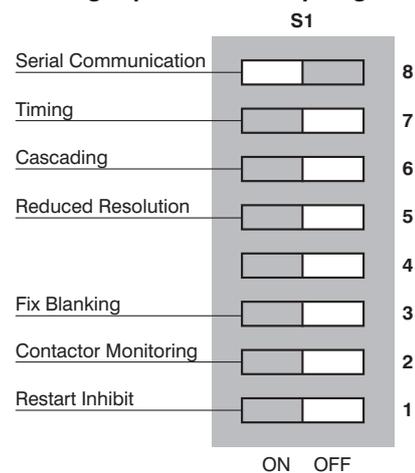
## Verdrahtungsliste für PC-Anschluss

benötigte Systemkomponenten:

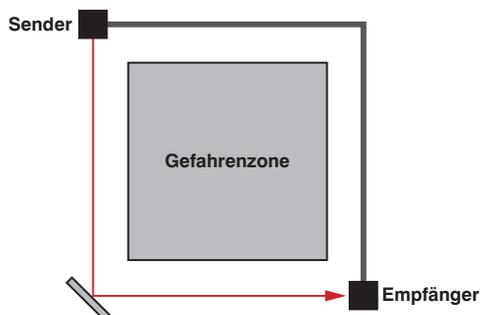
- 1 × Sender; 1 × Empfänger
- 1 × Anschlusskabel Sender
- 1 × Anschlusskabel Empfänger
- 1 × Verbindungskabel von A485-232 zu Empfänger
- 1 × A485-232

von Klemme	Funktion	zu Stecker
<b>Anschluss A485-232 Box</b>		
Klemme A	Datenleitung	Pin 1 (BN)
Klemme B	Datenleitung	Pin 3 (BU)
Klemme Y	Datenleitung	Pin 2 (WH)
Klemme Z	Datenleitung	Pin 4 (BK)
Klemme 10...30 V	24 V	Versorgungsspannung
Klemme 0 V	0 V Masse	Versorgungsspannung

## Stellung Dip-Schalter: Empfänger



## 6.4 Umlenkspiegel



Durch den Einsatz eines Umlenkspiegels lässt sich der Verwendungszweck erheblich erweitern.

Diese Umlenkspiegel sind in zwei Bauformen erhältlich:

- ohne Gehäuse SLUxxxV1
- mit Schutzsäule SZ000EUxxxNN01

Mit Hilfe von wenglor Umlenkspiegeln kann eine Gefahrenzone mit nur einer Sicherheitslichtschranke von mehreren Seiten abgesichert werden. Die Reichweite reduziert sich pro Spiegel um ca. 10 %.

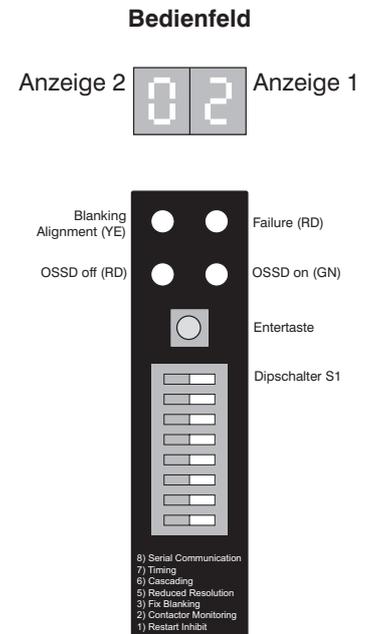
Zur einfacheren Ausrichtung kann die Laserausrichthilfe SZ-LAH01 benutzt werden.

## 7. Anzeige

### 7.1 Anzeige der Betriebsart

Im Normalbetrieb werden die Betriebsarten und Funktionen über die Anzeige im Empfänger dargestellt. Treten Fehler auf, wird die Fehler-LED aktiviert und ein entsprechender Diagnosecode wird angezeigt. Weitere Informationen werden durch die Einricht-LED ausgegeben. Die Ausgangs-LED stellt den Zustand des Ausgangs dar.

Anzeige 1	Wieder-anlaufsperr	Schützkontrolle	Kaskadierung
0			
1	aktiviert		
2		aktiviert	
3	aktiviert	aktiviert	
4			aktiviert
5	aktiviert		aktiviert
6		aktiviert	aktiviert
7	aktiviert	aktiviert	aktiviert



Anzeige 2	Fix Blanking	Floating Blanking	Auto Floating Blanking	Reduzierte Auflösung	Schnittstelle
0					
1	aktiviert				
4				aktiviert	
5					aktiviert
6	aktiviert				aktiviert
7		aktiviert			aktiviert
8			aktiviert		aktiviert
9				aktiviert	aktiviert

## 7.2 Diagnoseinformation für den Bediener

Diagnosecode	Ursache	Maßnahme
FF**	Verlust der Synchronisation, Pilotstrahl verdeckt	Pilotstrahl freigeben oder Lichtgitter einrichten
15, 45	Datenverlust im Lichtgitter	Neu kodieren, ggf. Support kontaktieren
18, 48, 17, 47	Fremdlichteinfluss durch anderen Sensor, Übersteuerung (Sender zu nah am Empfänger) oder falsche Kodierung	Empfänger aus Lichtkegel des störenden Sensors entfernen oder Lichtgitter kodieren und neu einrichten *
19, 49	Datenverlust in Lichtgitter oder falsche Kodierung	Neu kodieren, ggf. Support kontaktieren
1A, 4A	Datenverlust in Lichtgitter oder falsche Kodierung	Neu kodieren, ggf. Support kontaktieren
1B, 4B	Verbindung zum Schütz nicht ordnungsgemäß, Schütz schaltet zu langsam, Schützkontrolle versehentlich aktiviert	Schütz und Verdrahtung kontrollieren, Entertaste Empfänger drücken*
1C, 4C	Verbindung zum Schütz nicht ordnungsgemäß, Schützkontrolle versehentlich aktiviert	Schütz und Verdrahtung kontrollieren, Entertaste Empfänger drücken*
1D, 4D	Verbindung zum Slave-Gitter gestört	Verbindung zum Slave kontrollieren, Entertaste Empfänger drücken
1F, 4F	Plusschluss am Ausgang oder Verbindung zwischen beiden Ausgängen oder zu hohe kapazitive Last	Kurzschluss entfernen*
20, 50	Fehlverhalten am Ausgang	Support kontaktieren *
22, 52	Masseschluss am Ausgang oder falsche Kodierung	Masseschluss beseitigen, neu kodieren, ggf. Support kontaktieren*
23, 53	Unzulässige Last oder falsche Kodierung	Neu kodieren, ggf. Support kontaktieren
06	Datenverlust im Lichtgitter	Support kontaktieren
FE**	Tritt nur bei Kodierung auf	Kodierung beenden

\*Das Rücksetzen der Fehler erfolgt durch Ausschalten der Versorgungsspannung des Empfängers.

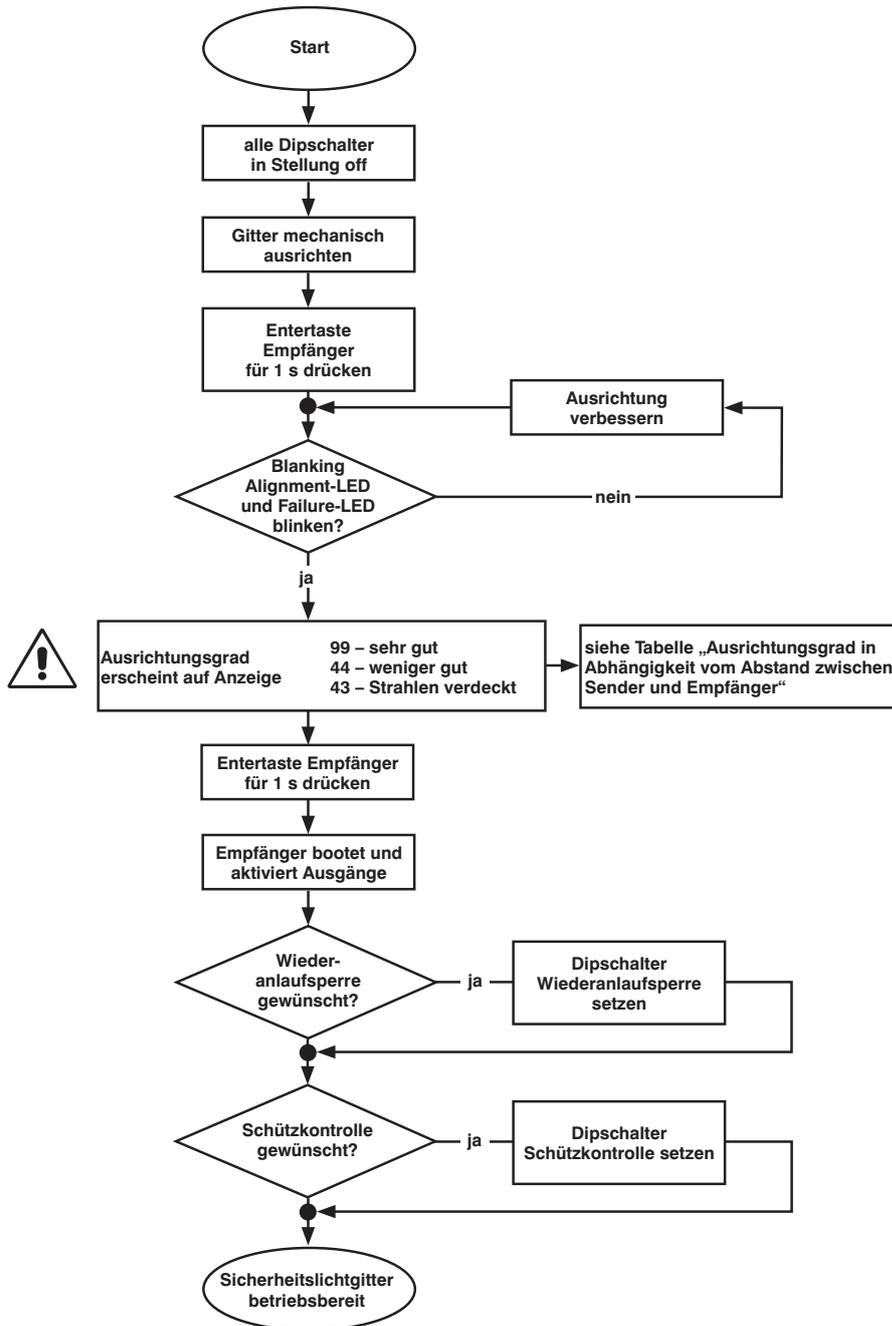
\*\* Fehler-LED leuchtet nicht



### Kein Betrieb bei unklarem Fehlverhalten

Die Maschine ist außer Betrieb zu setzen, wenn der Fehler nicht eindeutig zuzuordnen ist oder sicher behoben werden kann.

## 8. Kurzinbetriebnahme



Abstand Sender – Empfänger			
Ohne Umlenkspiegel	Mit 1 Umlenkspiegel	Mit 2 Umlenkspiegeln	Ausrichtungsgrad
≤ 3 m	≤ 2,7 m	≤ 2,4 m	96 zwingend notwendig
3...7 m (Fingerschutz)	2,7...6,3 m (Fingerschutz)	2,4...5,6 m (Fingerschutz)	96, 78, 68, 56 bevorzugt
3...20 m (Handschutz)	2,7...18 m (Handschutz)	2,4...16 m (Handschutz)	> 43 notwendig

Tab.: Ausrichtungsgrad in Abhängigkeit vom Abstand zwischen Sender und Empfänger

## 9. Prüfhinweise

Die nachfolgenden beschriebenen Prüfungen dienen der Bestätigung von geforderten Sicherheitsanforderungen in nationalen/internationalen Vorschriften, insbesondere die Sicherheitsanforderungen in der Maschinen- oder Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie (EG-Konformität).

Die Prüfung dienen ebenfalls der Aufdeckung von Beeinflussungen der Schutzwirkung und anderen außergewöhnlichen Umgebungseinflüssen.

### 9.1 Prüfung vor der Erstinbetriebnahme

Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme durch sachkundiges Personal soll sicherstellen, dass die berührungswirksame Schutzeinrichtung (BWS) und evtl. weitere Sicherheitsbauteile gemäß den örtlichen Bestimmungen richtig ausgewählt sind und bei bestimmungsgemäßen Betrieb den geforderten Schutz bieten.



- Prüfung der BWS nach örtlichen Vorschriften. Prüfung des ordnungsgemäßen Anbaus der Schutzeinrichtung, deren elektrischer 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 fachkundiges Personal vor Aufnahme ihrer Tätigkeit. Unterweisungen liegen im Verantwortungsbereich des Maschinenbetreibers.

### 9.2 Tägliche Prüfung und Wartung der Wirksamkeit der Schutzeinrichtung

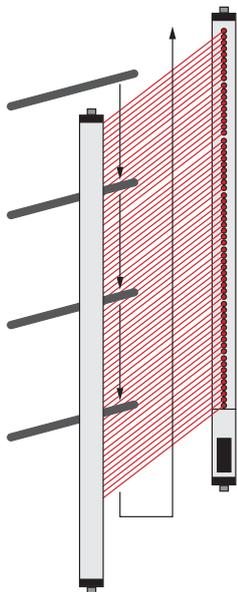


Regelmäßige Prüfungen richten sich nach den örtlichen Bestimmungen. Sie haben den Zweck, Veränderungen (z.B. Nachlaufzeiten) oder Manipulationen an der Maschine oder Schutzeinrichtungen aufzudecken. Bei der Durchführung der täglichen Tests gelten die nationalen Regelungen zur Arbeitsschutzbestimmung bzw. die maschinenspezifischen Vorschriften.

Die täglichen Prüfungen müssen durch eine vom Maschinenbetreiber befugte und beauftragte Person bei Arbeitsbeginn oder Schichtwechsel durchgeführt werden.

Die Wirksamkeit der BWS ist zu testen, wobei die Energiezufuhr der BWS eingeschaltet, jedoch die gefahrbringende Bewegung der Maschine abgeschaltet ist. Die Prüfung ist mit Hilfe eines geeigneten Prüfstabs durchzuführen, niemals durch einen manuellen Eingriff. Der Durchmesser des Prüfstabs darf die gewählte Auflösung der Einrichtung nicht übersteigen. In der Betriebsart „Floating Blanking“/„Auto Floating Blanking“ ist Auflösung gemäß Kapitel 5.4.2.2 zu bestimmen. In der Betriebsart die „Reduzierte Auflösung“ gemäß Kap. Kapitel 5.4.4.3 Für die Betriebsarten „Volle Auflösung“ und „Fix Blanking“ beträgt der Prüfstab-Durchmesser 14 mm (Fingerschutz) bzw. 30 mm (Handschutz).

Die obere und untere Grenze des Schutzfeldes sind auf den Geräten gekennzeichnet.



Dabei gilt es jeden Lichtstrahl zwischen Sende- und Empfangseinheit zu überprüfen, in dem jeder einzelne Lichtstrahl mit Hilfe des Prüfstabs abgedeckt wird. Der Prüfstab soll gemäß nebenstehender Abbildung langsam durch das Schutzfeld geführt werden.

Während des Eingriffs in das Schutzfeld muss stets die rote Anzeige „OSSD OFF“ am Empfänger leuchten.

Des Weiteren muss geprüft werden ob Personen oder einzelne Gliedmaßen ausschließlich durch das Schutzfeld zwischen Sender und Empfänger in den Gefahrenbereich eindringen können.

Die BWS, sowie das eingesetzte Zubehör (Anschlussleitungen, Befestigungsset) muss auf Verschleiß, Beschädigung, starke Verschmutzung und eine korrekte Befestigung kontrolliert werden.

Sollte bei den täglichen Tests oder während des Betriebes eine Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion festgestellt werden, sind die Arbeiten an dieser Maschine unverzüglich einzustellen.

## 10. Umweltgerechte Entsorgung

Das Lichtgitter SG4 enthält und emittiert keine umweltschädlichen Substanzen. Es verbraucht ein Minimum an Energie und Ressourcen.

### Entsorgung:

Für unbrauchbare Geräte gelten die jeweils gültigen länderspezifischen Abfallbeseitigungsvorschriften.

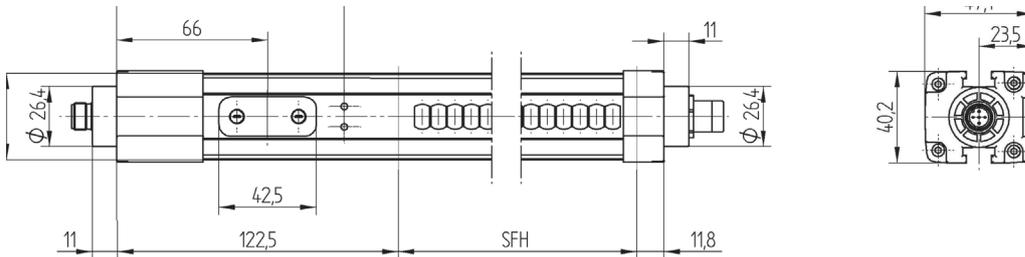
Die Gehäuse der Sicherheitslichtgitter bestehen aus Aluminium und werden der Metallentsorgung zugeführt.

Alle Elektronikbaugruppen sind als Sondermüll zu entsorgen.

Die wenglor® sensoric gmbh nimmt unbrauchbare oder irreparable Geräte nicht zurück.

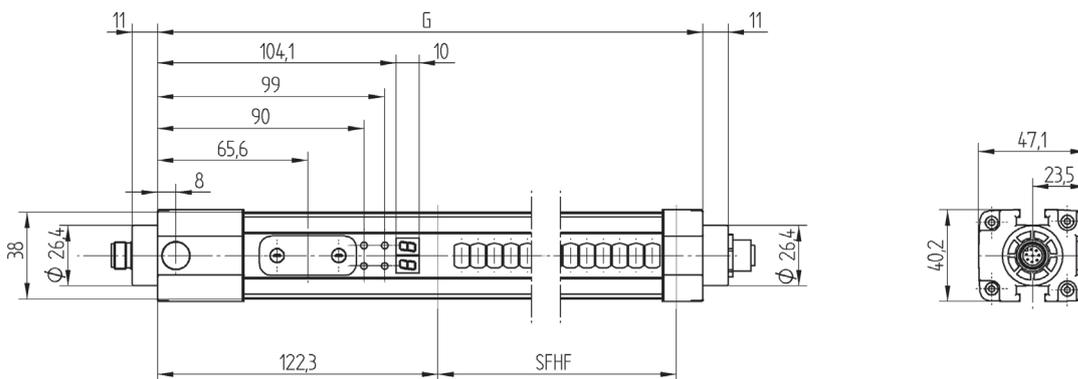
## 11. Maßzeichnungen

### 11.1 Sender Fingerschutz



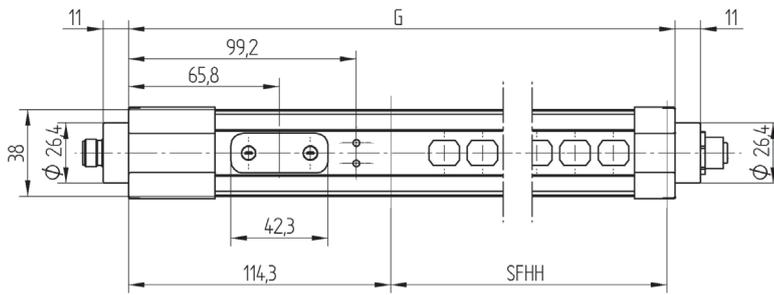
	Gesamtlänge Maß G in mm	Schutzfeldhöhe Fingerschutz SFHF in mm
SG4-14IS015C1	298,1	163,8
SG4-14IS030C1	448,3	314,0
SG4-14IS045C1	598,5	464,2
SG4-14IS060C1	748,7	614,4
SG4-14IS075C1	898,9	764,6
SG4-14IS090C1	1049,1	914,8
SG4-14IS105C1	1199,3	1065,0

### 11.2 Empfänger Fingerschutz



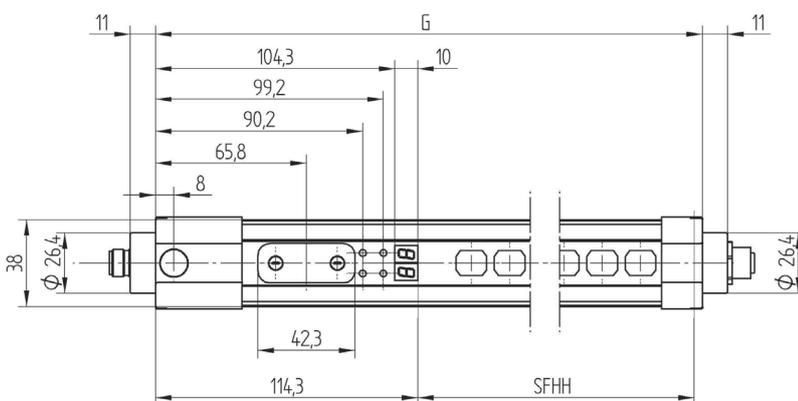
	Gesamtlänge Maß G in mm	Schutzfeldhöhe Fingerschutz SFHF in mm
SG4-14IE015C1	298,1	163,8
SG4-14IE030C1	448,3	314,0
SG4-14IE045C1	598,5	464,2
SG4-14IE060C1	748,7	614,4
SG4-14IE075C1	898,9	764,6
SG4-14IE090C1	1049,1	914,8
SG4-14IE105C1	1199,3	1065,0

### 11.3 Sender Handschutz



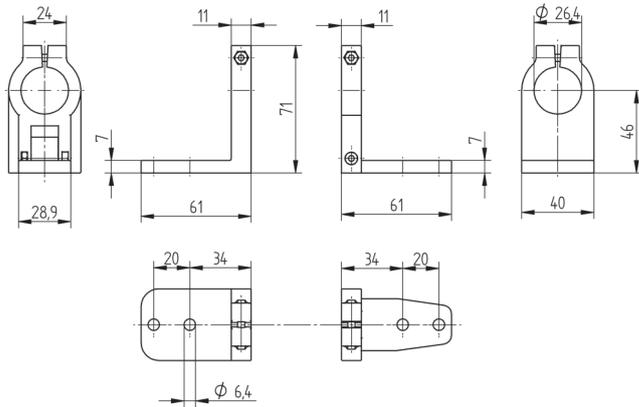
	Gesamtlänge Maß G in mm	Schutzfeldhöhe Handschutz SFHH in mm
SG4-30IS015C1	298,1	180,2
SG4-30IS030C1	448,3	330,4
SG4-30IS045C1	598,5	480,6
SG4-30IS060C1	748,7	630,8
SG4-30IS075C1	898,9	781,0
SG4-30IS090C1	1049,1	931,2
SG4-30IS105C1	1199,3	1081,4
SG4-30IS120C1	1349,5	1231,6
SG4-30IS135C1	1499,7	1381,8
SG4-30IS150C1	1649,9	1532,0
SG4-30IS165C1	1800,1	1682,2
SG4-30IS180C1	1950,3	1832,4

### 11.4 Empfänger Handschutz



	Gesamtlänge Maß G in mm	Schutzfeldhöhe Handschutz SFHH in mm
SG4-30IE015C1	298,1	180,2
SG4-30IE030C1	448,3	330,4
SG4-30IE045C1	598,5	480,6
SG4-30IE060C1	748,7	630,8
SG4-30IE075C1	898,9	781,0
SG4-30IE090C1	1049,1	931,2
SG4-30IE105C1	1199,3	1081,4
SG4-30IE120C1	1349,5	1231,6
SG4-30IE135C1	1499,7	1381,8
SG4-30IE150C1	1649,9	1532,0
SG4-30IE165C1	1800,1	1682,2
SG4-30IE180C1	1950,3	1832,4

## 11.5 Befestigungswinkel BEF-SET-33



## 12. Technische Daten

### 12.1 Sicherheitslichtgitter

<b>Typ</b>	Typ 4 nach EN 61496
<b>Sicherheitskategorie</b>	Kat. 4 nach EN ISO 13849-1
<b>Performance Level</b>	PL e nach EN ISO 13849-1
<b>PFH<sub>d</sub></b>	SG4-14: $4,22 \times 10^{-8}$ 1/h SG4-30: $3,08 \times 10^{-8}$ 1/h
<b>Gebrauchsdauer TM</b>	20 a
<b>Auflösung</b>	SG4-14: 14 mm SG4-30: 30 mm
<b>Reichweite</b>	SG4-14: 0,25...7 m SG4-30: 0,5...20 m
<b>Öffnungswinkel</b>	+/-2,5°

Typbezeichnung für Sender (S) oder Empfänger(E)	Schutzhöhe in mm	Strahlenanzahl	Reaktionszeit in ms t1
SG4-14lx015C1	164	21	6
SG4-14lx030C1	314	42	11
SG4-14lx045C1	464	63	16
SG4-14lx060C1	614	84	21
SG4-14lx075C1	764	105	26
SG4-14lx090C1	914	126	31
SG4-14lx105C1	1064	147	36
SG4-30lx015C1	180	9	3,3
SG4-30lx030C1	330	18	5,7
SG4-30lx045C1	480	27	8,2
SG4-30lx060C1	630	36	10
SG4-30lx075C1	780	45	12
SG4-30lx090C1	930	54	14
SG4-30lx105C1	1080	63	16
SG4-30lx120C1	1230	72	18,5
SG4-30lx135C1	1380	81	20,9
SG4-30lx150C1	1530	90	23,4
SG4-30lx165C1	1630	98	25,8
SG4-30lx180C1	1830	108	27

<b>Versorgungsspannung Empfänger</b>	24 V DC $\pm 10\%$ 6 W; PELV nach EN 50178
<b>Versorgungsspannung Sender</b>	24 V DC $\pm 10\%$ 6 W; PELV nach EN 50178
<b>Absicherung</b>	1,5 A
<b>Ausgänge</b>	
Sicherheitsausgänge	2 $\times$ Halbleiter, PNP
Ausgangsstrom bei ohmsch-induktiver Last	2 $\times$ 300 mA
max. Spannung in Aus-Zustand	< 1 V
max. Spannungsabfall im Ein-Zustand	< 2,0 V
max. Reststrom	< 2 mA
max. kapazitive Last	
Laststrom = 0 mA	
OSSD1	< 80 nF
OSSD2	< 20 nF
Laststrom = 300 mA	< 1 $\mu$ F
max. ohmscher Widerstand der Leitung zwischen OSSD und Last	< 1 $\Omega$
Signalausgang	1 $\times$ Halbleiter, PNP/200 mA
Kurzschlussfestigkeit	ja
Überlastsicherheit	ja
<b>Schnittstelle</b>	
Spezifikation	RS-485
Baudrate	9600 Baud
Protokoll	8 N1
<b>Schützkontrolleingang</b>	
maximale Umschaltzeit	200 ms
<b>Elektrischer Anschluss</b>	
Sender	M12 (S2)      4 $\times$ 0,25 mm <sup>2</sup>
Empfänger	M12 (S80)     8 $\times$ 0,25 mm <sup>2</sup>
Schnittstelle	M8 (S7)        4 $\times$ 0,12 mm <sup>2</sup>
Schutzklasse	III
<b>Schutzart</b>	IP67
Abmessungen	39 $\times$ 48 $\times$ Tiefe
Umgebungstemperatur	-20 °C...50 °C
Lagertemperatur	-25 °C...70 °C
Luftfeuchtigkeit	95 %
Schwingfestigkeit	10 g/10 Hz/55 Hz nach IEC 60068-2-6
Schockfestigkeit	10 g/16 ms nach IEC 60068-2-29
	20 g/12 ms

## 12.2 Systemkomponenten

### 12.2.1 Relaiseinheit Typ 2/Typ 4 SG4-00VA000R2

Ausgang	2 × 2 Schließer
Abfallverzögerung	8 ms
Kontaktbelastbarkeit	
Max. Schaltleistung	1500 VA/AC
Spannung/Strom/Schaltzyklen B10 <sub>D</sub>	250 V AC/4 A/180 000 24 V DC/4 A/1 400 000 24 V DC/2 A/3 000 000
Mechanische Lebensdauer	10 000 000 Zyklen
empfohlenes Funkenlöschglied	Lastkreis 110 V...230 V, R = 220 Ω, C = 0,22 μF Lastkreis 24 V...48 V, R = 22 Ω, C = 0,22 μF
Abmessungen	114,5 × 99 × 22,6
klemmbarer Leiterquerschnitt	0,2...2,5 mm <sup>2</sup>
Schutzart	IP20
Befestigung	Hutschiene 35 mm nach EN 60715
notwendige Sicherung	4 A träge
Kontaktwiderstand	≤ 100 mΩ/1 A/24 V DC ≤ 20 Ω/10 mA/5 V DC
minimale Last	5 V/10 mA

### 12.2.2 Adapterbox RS-485 auf RS-232 A485-232

Spannungsversorgung	10...30 V, 2,4 W bei 24 V
Abmessungen	35 × 65 × 50 mm
Schutzart	IP65
Befestigung	Hutschiene 35 mm nach EN 60715

### 12.2.3 Laserausrichthilfe SZ0-LAH1

Spannungsversorgung	3 V (2 × 1,5 AA Batterie)
Lichtart	Laser (rot)
Laserklasse	2

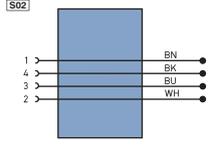
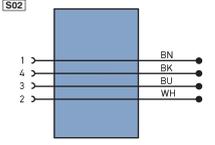
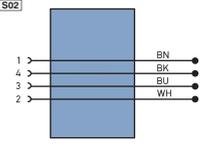
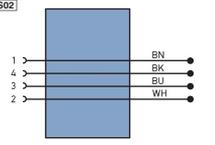
### 12.2.4 Befestigungselemente

BEF-SET-18  
BEF-SET-36

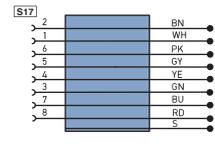
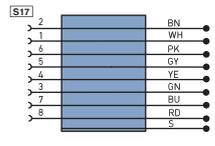
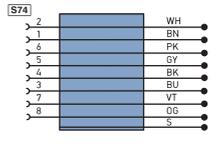
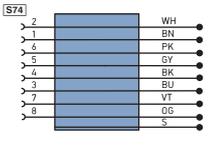
Für T-Nut  
Für Montage in Schutzsäule

### 12.2.5 Anschlussleitung

M12 × 1, 4-polig

Länge	Winkel-Stecker		Gerader Stecker	
	PVC	PUR	PVC	PUR
	<b>2</b> 	<b>2</b> 	<b>2</b> 	<b>2</b> 
2 m	S29-2M	—	S23-2M	S23-2MPUR
5 m	S29-5M	S29-5MPUR	S23-5M	S23-5MPUR
10 m	S29-10M	—	S23-10M	S23-10MPUR

M12 × 1, 8-polig

Länge	Gerader Stecker	Winkel-Stecker	Gerader Stecker	Winkel-Stecker
			PUR	
	<b>88</b> 	<b>88</b> 	<b>89</b> 	<b>89</b> 
2 m	S88-2MPUR	S88W-2MPUR	ZAS89R201	ZAS89R202
5 m	—	S88W-5MPUR	ZAS89R501	ZAS89R502
10 m	S88-10MPUR	S88W-10MPUR	ZAS89R601	ZAS89R602
20 m	S88-20MPUR	—	ZAS89R701	—

### 12.2.6 Verbindungskabel

M12 × 1, 4-polig

Länge	Gerader Stecker	
	PVC	PUR
2,0 m	BG2SG2V1-2M	BG2SG2V3-2M

M12 × 1, 8-polig

Länge	Gerader Stecker
2,0 m	BG88SG88V2-2M

### 12.2.7 Schnittstellenkabel

Länge	Gerader Stecker
10 m	S11-10M

## 13. Checkliste Erstinbetriebnahme

Diese Checkliste stellt eine Hilfe für die Erstinbetriebnahme dar. Sie ersetzt die Prüfung vor der Erstinbetriebnahme, sowie die regelmäßigen Prüfungen durch sachkundige Personen, nicht.

<b>1. Normen und Richtlinien, Auswahl der BWS</b>		
Wurden die Sicherheitsvorschriften entsprechend der für die Maschine gültigen Richtlinien/Normen zugrunde gelegt?	Ja	Nein
Sind die angewendeten Richtlinien und Normen in der Konformitätserklärung aufgelistet?	Ja	Nein
Entspricht die Schutzeinrichtung dem geforderten Sicherheitslevel?	Ja	Nein
<b>2. Sicherheitsabstand</b>		
Ist der Sicherheitsabstand nach den gültigen Formeln für Gefahrstellensicherung, unter Berücksichtigung der Ansprechzeit der BWS, Ansprechzeit eines evtl. verwendeten Sicherheits-Interfaces und der Nachlaufzeit der Maschine, berechnet wurden?	Ja	Nein
Ist die Nachlaufzeit der Maschine nachgemessen, angegeben, dokumentiert (an Maschine und/oder in den Maschinenunterlagen) und entsprechend der Montage der BWS angepasst?	Ja	Nein
Ist der Sicherheitsabstand zwischen Gefahrenstelle und Schutzfeld eingehalten?	Ja	Nein
<b>3. Zugriff zur Gefahrenstelle</b>		
Ist der Zugriff zur Gefahrenstelle nur durch das Schutzfeld der BWS möglich?	Ja	Nein
Ist ein ungeschützter Aufenthalt im Gefahrenbereich sicher ausgeschlossen (z. B. durch mechanischer Hintertretschutz, Kaskadierung) und sind die getroffenen Maßnahmen vor Manipulation geschützt?	Ja	Nein
Sind zusätzliche mechanische Schutzmaßnahmen, die ein Unter-, Über- und Umgreifen verhindern, angebracht und gegen Manipulation geschützt?	Ja	Nein
<b>4. Montage</b>		
Sind die Bestandteile der BWS ordnungsgemäß befestigt und nach erfolgter Justage gegen Loslösen oder Verschieben/Verdrehen gesichert?	Ja	Nein
Ist der äußere Zustand der BWS und der dazugehörigen Systemkomponenten einwandfrei?	Ja	Nein
Ist das Befehlsgerät zum Rücksetzen der BWS vorschriftsmäßig außerhalb der Gefahrenzone angebracht und wirksam?	Ja	Nein
<b>5. Einbindung in die Maschine</b>		
Sind die Sicherheitsausgänge (OSSD) entsprechend der erforderlichen Steuerungskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden und stimmt die Einbindung mit den Schaltplänen überein?	Ja	Nein
Sind die von der BWS angesteuerten Schaltelemente (z. B. Schütze, Ventile) überwacht?	Ja	Nein
<b>6. Funktionalität</b>		
Ist die BWS während der gesamten gefahrbringenden Bewegung der Maschine wirksam?	Ja	Nein
Wird beim Aus- bzw. Abschalten der BWS, sowie beim Umschalten der Betrieb- bzw. Funktionsarten oder beim Umschalten auf eine andere Schutzeinrichtung ein eingeleiteter gefahrbringender Zustand gestoppt?	Ja	Nein
Sind bei jeder Konfiguration die angegebenen Schutzfunktionen wirksam?	Ja	Nein
Ist die Schutzfunktion gemäß den Prüfhinweisen der Betriebsanleitung überprüft?	Ja	Nein

## 14. Zertifizierung

Das Sicherheitslichtgittersystem SG4 hat folgende Zulassungen:



**RoHS**

## 15. EU Konformitätserklärung

### EU Konformitätserklärung EU Declaration of Conformity (DoC)



Name und Anschrift des Herstellers / Name and address of manufacturer:

**wenglor sensoric GmbH**  
**wenglor Straße 3**  
**88069 Tett nang / GERMANY**

Diese Erklärung gilt für die folgenden Produkte: This declaration applies to the following products:

**SG4-14IS...C1**  
**SG4-14IE...C1**

Wir bestätigen die Übereinstimmung mit den grundlegenden Anforderungen der Europäischen Richtlinien  
 We confirm compliance with the essential requirements of the European Directives

Richtlinie / Directive	Fundstelle / Reference
EMV / EMC	2014/30/EU Amtsblatt / Official Journal L96 29.03.2014
Maschinen / MD	2006/42/EG Amtsblatt / Official Journal L157 9.06.2006

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt: The following harmonized standards have been used:

EN 61496-1:2013/AC:2015 (Type 4)	EN ISO 13849-1:2015 (Cat. 4, PL e)
EN 61496-2:2013 (Type 4)	EN 50178:1997
	EN 61000-6-4:2007/A1:2011

#### Produkt-Beschreibung

Sicherheits-Lichtgitter  
 Berührungsslos wirkende Schutzeinrichtung  
 Sicherheits-Bauteil nach 2006/42/EG Anhang IV  
 Seriennummer: Lt. Typenschild

#### Product description

Safety Light Curtain  
 Electro-Sensitive Protective Equipment  
 Safety component per 2006/42/EC annex IV  
 Serial Number: See rating plate

#### Benannte Stelle / Zertifikat Nr.

TÜV SÜD Product Service GmbH  
 Ridlerstraße 65  
 D-80339 München

#### Notified Body / Certificate No.

NB No. 0123  
 Z10 040594 0029 Rev. 01

Dr. Alexander Ohl ist bevollmächtigt, die technischen Unterlagen zusammenzustellen.

Dr. Alexander Ohl is authorized to compile the technical documentation.

Diese Erklärung stellvertretend für den Hersteller wird abgegeben durch:

On account of the manufacturer, this declaration is given by:

Dr. Alexander Ohl

Leiter Forschung & Entwicklung / Head of Research & Development

Tett nang, 15.01.2020  
 Ort / Place Datum / Date

  
 Unterschrift / Signature