DE

wenglor
the innovative family

SB4-I

Sicherheits-Mehrstrahllichtgitter

Betriebsanleitung

Original der Betriebsanleitung
Nur als PDF-Version erhältlich
Stand: 22.05.2019
Version: 10
www.wenglor.com

DE

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung 4

1.1 Allgemeine Informationen zu diesem Dokument 4
1.2 Funktion und Bestimmung 4
1.3 Begriffserklärung 4
1.4 Zeichen und Symbole 5

2. Beschreibung der Schutzeinrichtung 6

2.1 Allgemein 6
2.2 Leistungsmerkmale 6
2.3 Aufbau 7
2.4 Bedien- und Anzeigeelemente 7
2.5 Einsatzbeispiele 8

3. Einsatz- und Sicherheitshinweise 9

3.1 Allgemeine Einsatz- und Sicherheitshinweise 9
3.2 Absicherung des Gefahrenbereichs 10
3.3 Berechnung des Sicherheitsabstandes 10
3.4 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen 12
3.5 Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung mehrerer Lichtgittersysteme 13

4. Anschluss und Einbindung in die Maschine 14

4.1 Montage 14
4.2 Anschluss an die Maschine 15
4.3 Auslieferungszustand 16

5. Bedienung des Mehrstrahllichtgitters 17

5.1 Einrichten 17
5.1.1 Einsatz der Ausrichthilfe RF 17
5.1.2 Einsatz der Ausrichthilfe SZ0-LAH1 18
5.1.3 Vorgehensweise 18
5.2 Funktionsarten 19
5.2.1 Schutzbetrieb 19
5.2.2 Anlauf- und Wiederanlaufsperre 20
5.2.3 Schützkontrolle 23
5.3 Betriebsarten 26
5.3.1 Fix Blanking 26
5.3.0.2 Prinzip 26
5.3.0.3 Vorgehensweise 29
5.3.0.4 Berechnung des Sicherheitsabstandes 30
5.3.5 Reduzierte Auflösung 30
5.3.0.6 Prinzip 30
5.3.0.7 Vorgehensweise 32
5.3.0.8 Berechnung des Sicherheitsabstandes 33
5.4 Kaskadierung 33
5.4.1 Prinzip 33
5.4.2 Vorgehensweise 34
5.4.3 Funktionen 36
5.4.4 Kodierung 37

6. Systemerweiterungen 38
6.1 Relaiseinheit 38
6.2 Mutingeinheit 39
6.3 PC-Anbindung 40
6.4 Umlenkspiegel 41

7. Anzeige 42
7.1 Anzeige der Betriebsarten 42
7.2 Diagnoseinformation 43

8. Kurzinbetriebnahme 44

9. Prüfung und Wartung 45
9.1 Prüfung vor der Erstinbetriebnahme 45
9.2 Tägliche Prüfung und Wartung 45

10. Umweltgerechtes Entsorgen 46

11. Maße und Gewichte 47
11.1 SB4-50IE050C1/SB4-50IS050C1 47
11.2 SB4-40IE080C1/SB4-40IS080C1 48
11.3 SB4-30IE090C1/SB4-30IS090C1 49
11.4 Befestigungswinkel BEF-SET-33 50

12. Technische Daten 51
12.1 Sicherheits-Mehrstrahllichtgitter 51
12.2 Systemkomponenten 52
12.2.1 Relaiseinheit SG4-00VA000R2 52
12.2.2 Adapterbox A485-232 52
12.2.3 Laserausrichthilfe SZ0-LAH1 52
12.2.4 Befestigungselemente 52
12.2.5 Anschlussleitung 53
12.2.6 Verbindungskabel 53
12.2.7 Schnittstellenkabel 53

13. Checkliste 54

14. Zertifizierung 55

15. EU Konformitätserklärung 56

DE

1. Einführung

1.1 Allgemeine Informationen zu diesem Dokument

Dieses Dokument dient als Anleitung für das vom Maschinenhersteller bzw. Maschinenbetreiber befugte bzw. beauftragte Personal, um die Schutzeinrichtung bestimmungsgemäß anzuschließen, in die Maschine einzubinden, in Betrieb zu nehmen sowie zu konfigurieren und zu warten.
Da diese Betriebsanleitung die Bedienung einer Sicherheitseinrichtung beschreibt, hat sie verbindlichen Charakter.
In dieser Betriebsanleitung wird die wenglor Sicherheitseinrichtung „Mehrstrahllichtgitter“ beschrieben.

1.2 Funktion und Bestimmung

Das Lichtgitter überwacht die Schutzfelder zwischen dem Sender und dem Empfänger. Durch das Eindringen eines Hindernisses in diesen Bereich 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 Strahlanzahl und –abstand gewährleistet ist

1.3 Begriffserklärung

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

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.

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

OSSD (Output Signal Switching Device)
Ist der Ausgang, der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung, der mit der Maschinensteuerung verbunden ist. Er geht in den AUS-Zustand, wenn das Schutzfeld unterbrochen wird.

Reduzierte Auflösung
Über diese Funktion kann festgelegt werden, ab welcher Größe ein Objekt ein Abschalten des Sicherheitsausgangs auslöst. Dadurch kann z. B. auch verhindert werden, dass Späne die Funktion des Mehrstrahllichtgitters 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
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 der Funktionsart Reduzierte Auflösung.

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

1.4 Zeichen und Symbole

	HINWEIS! Ein Hinweis hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.
	GEFAHR! Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

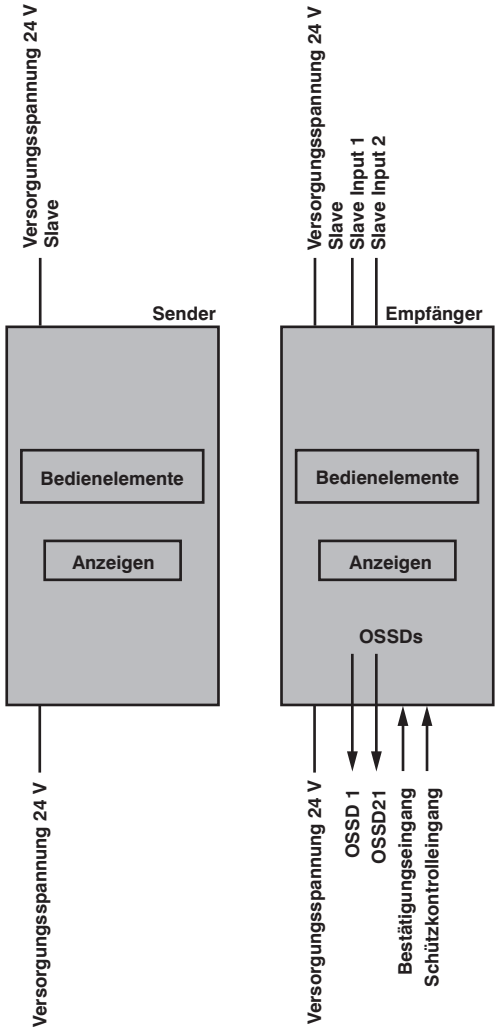
2. Beschreibung der Schutzeinrichtung

2.1 Allgemein

Das Lichtgitter überwacht die Schutzfelder zwischen dem Sender und dem Empfänger. Durch das Eindringen eines Hindernisses in diesen Bereich 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 Strahlanzahl und –abstand gewährleistet ist
- ein Einsatz eines Lichtgitters des Typ 4 zulässig ist

2.2 Leistungsmerkmale

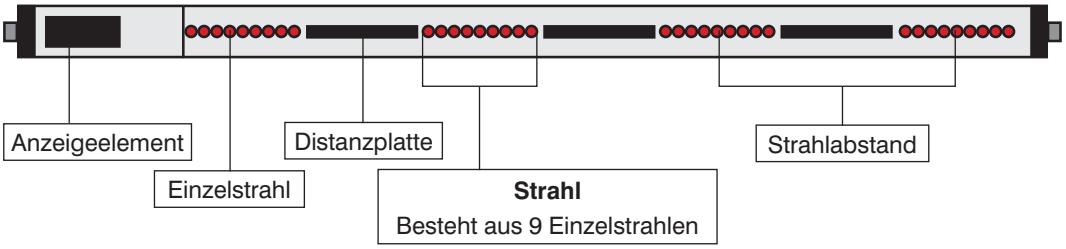
- Schutzeinrichtung gemäß EN 61496-1
- TÜV-Zulassung
- Körperschutz mit 300, 400 bzw. 500 mm Strahlabstand
- sichtbares Rotlicht
- PNP-Sicherheitshalbleiterausgänge
- PNP-Signalausgang
- Fix Blanking
- Elektronisch reduzierte Auflösung
- Einfache Kaskadierung
- Serielle Schnittstelle mit Visualisierungsprogramm
- Wiederanlaufsperre
- Überwachung externer Relais
- Muting (optional)
- Relaiseinheit (optional)
- Kodierung



2.3 Aufbau

Empfänger

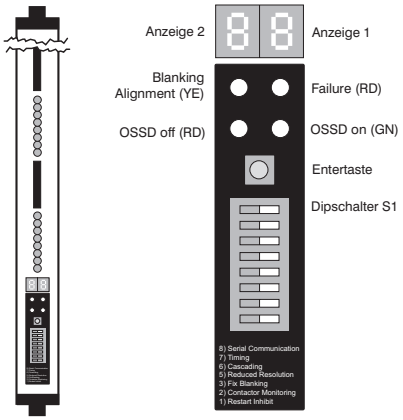
Sender



2.4 Bedien- und Anzeigeelemente

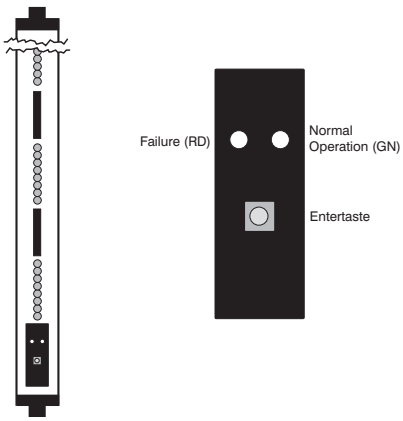
Empfänger

Anzeigenelement	Bedeutung
Alignment-/Blanking LED (YE)	Anzeige für das Ausrichten/ Fix Blanking
Failure-LED (RD)	Fehleranzeige
OSSD off (RD)	Zustandsanzeige des OSSD
OSSD on (GN)	Zustandsanzeige des OSSD
Anzeige 1	Anzeige der eingestellten Funktions- bzw. Betriebsart
Anzeige 2	Anzeige der eingestellten Funktions- bzw. Betriebsart
Dip-Schalter	Auswahl von Funktions- bzw. Betriebsarten
Entertaste	Bestätigung einer Auswahl



Sender

Anzeigenelement	Bedeutung
Failure-LED (RD)	Fehleranzeige
Normal Operation (GN)	Betriebsspannungsanzeige
Entertaste	Bestätigung einer Auswahl

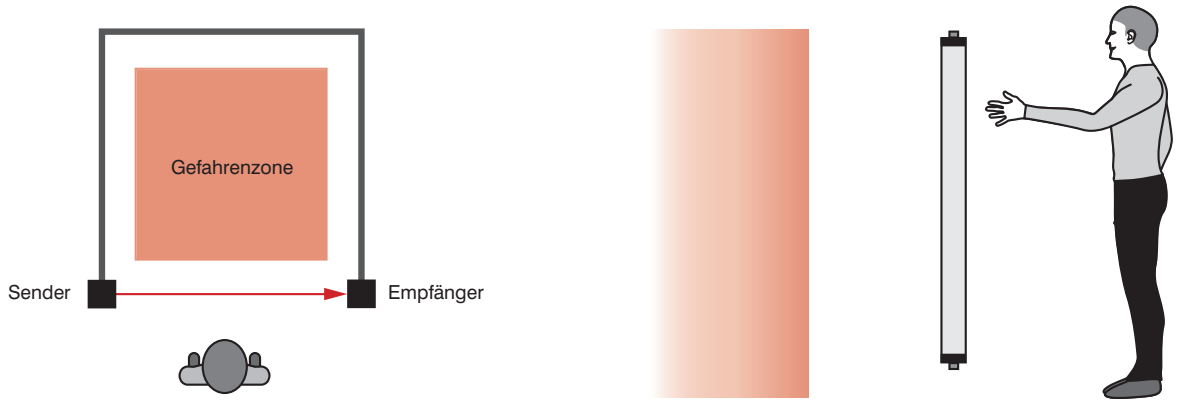


2.5 Einsatzbeispiele

Bereichs- und Zugangsabsicherung an:

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

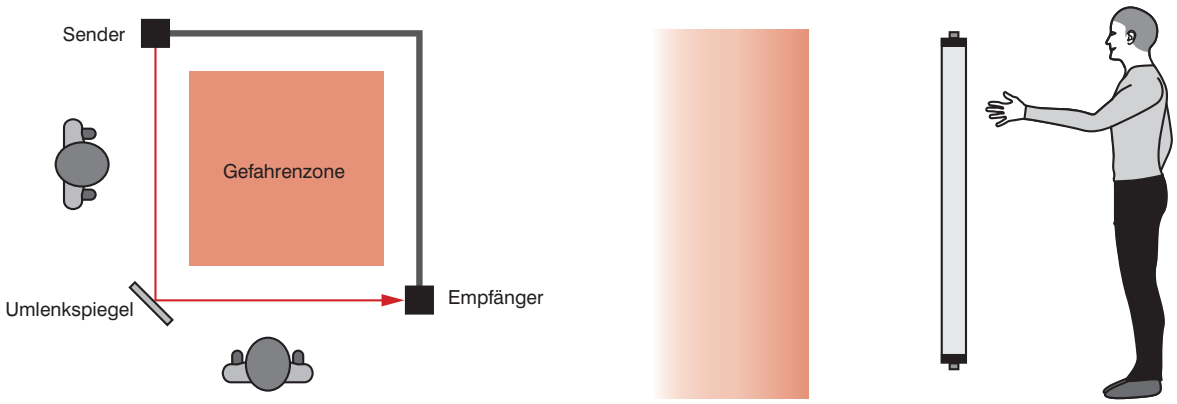
1. Beispiel: Zugangs- und Bereichsabsicherung



Draufsicht

Seitansicht

2. Beispiel: Einsatz mit Umlenkspiegeln



Draufsicht

Seitansicht

3. Einsatz- und Sicherheitshinweise

3.1 Allgemeine Einsatz- und Sicherheitshinweise

Beachten Sie die nachfolgenden Punkte, um die bestimmungsgemäße, sichere Verwendung des Mehrstrahllichtgitters zu gewährleisten.
Für Einbau und Verwendung des Mehrstrahllichtgitters sowie für die Inbetriebnahme und wiederkehrende technische Überprüfungen gelten die nationalen und internationalen Rechtsvorschriften, insbesondere

- die EN Normen,
- die Unfallverhütungsvorschriften,
- die Arbeitsschutzbedingungen,
- europäische Maschinenrichtlinie.

Hersteller und Bediener der Maschine, an welcher das Mehrstrahllichtgitter verwendet wird, müssen alle geltenden Sicherheitsvorschriften/-regeln in eigener Verantwortung mit der für sie zuständigen Behörde abstimmen und einhalten. Die Hinweise, insbesondere die Prüfvorschriften dieser Betriebsanleitung sind unbedingt zu beachten. 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. Zusätzliche Maßnahmen können notwendig sein, um sicherzustellen, dass die BWS nicht infolge anderer Arten von Lichtstrahlung, die in einer besonderen Anwendung vorhanden sind (z. B. durch Verwendung von kabellosen Steuergeräten auf Kränen, Strahlung durch Schweißfunken oder Auswirkungen von Stroboskoplicht), eine Fehlfunktion oder einen gefahrbringenden Ausfall aufweist.

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 Prüfungen sind von befähigten Personen bzw. von eigens hierzu befugten und beauftragten Personen durchzuführen und in jederzeit nachvollziehbarer Weise zu dokumentieren.

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

Änderungen an der Konfiguration der Geräte können die Schutzfunktion beeinträchtigen. Sie müssen deshalb nach jeder Änderung der Konfiguration die Schutzeinrichtung erneut auf ihre Wirksamkeit überprüfen. Die Person, welche die Änderung durchführt, ist auch für die Aufrechterhaltung der Schutzfunktion des Gerätes verantwortlich.

Die Betriebsanleitung ist dem Bediener der Maschine, an der das Mehrstrahllichtgitter verwendet wird zur Verfügung zu stellen. Der Maschinenbediener ist durch befähigte Personen einzuweisen und zum Lesen der Betriebsanleitung anzuhalten.

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 349	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 22.05.2019.
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 Gefahrenbereichs

Der Gefahrenbereich muss entweder allein durch das Lichtgitter oder durch Lichtgitter und zusätzlichen mechanischen Schutz abgesichert werden. Ein seitliches Umgehen, Über- oder Untersteigen 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 ersichtlich.

3.3 Berechnung des Sicherheitsabstandes

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 Schutzeinrichtung muss so angebracht werden, dass ein Zugang außerhalb des Schutzfeldes in den Gefahrenbereich ausgeschlossen ist. Dies kann gegebenenfalls durch ergänzende mechanische Schutzmaßnahmen gewährleistet werden.

Der Sicherheitsabstand S ist der Mindestabstand, gemessen vom Gefahrenbereich bis zum Schutzfeld, und wird gemäß EN ISO 13855 wie folgt berechnet:

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

S = Sicherheitsabstand zwischen Schutzeinrichtung und Gefahrenbereich in mm
K = Annäherungsgeschwindigkeit in mm/s
T = t1 + t2 = Gesamtzeit bis zum Stillstand der gefahrbringenden Bewegung in s
t1 = Ansprechzeit der Schutzeinrichtung in s
t2 = Nachlaufzeit Maschine oder Prozess in s
C = zusätzlicher Abstand abhängig von dem Strahlabstand/Auflösung in mm

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 (t1) und der maximalen Nachlaufzeit der gefahrbringenden Bewegung (t2) 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 Strahlanzahl (siehe Tabelle).

Typbezeichnung (für Sender und Empfänger)	Strahl-abstand	Strahl-anzahl	Anzahl Einzelstrahlen	Ansprechzeit
SB4-50Ix050C1	500 mm	2	18 Strahlen	5,7 ms
SB4-40Ix080C1	400 mm	3	27 Strahlen	8,2 ms
SB4-30Ix090C1	300 mm	4	36 Strahlen	10,0 ms

Konstante der Annäherungsgeschwindigkeit K

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

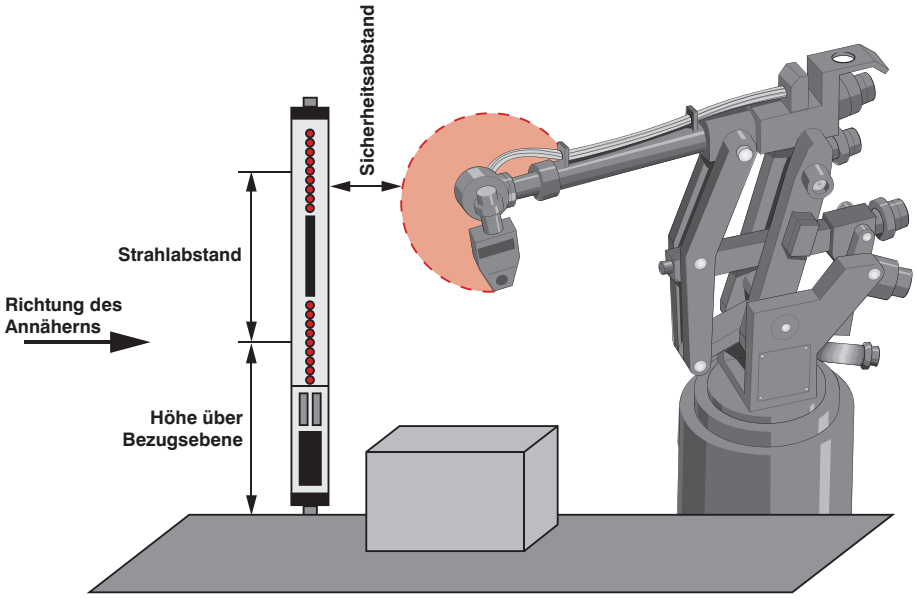
Sicherheitszuschlag C

Der Sicherheitszuschlag C ist abhängig von dem Strahlabstand/Auflösung des Lichtgitters.

Annäherung senkrecht zum Schutzfeld

Für BWS mit einer Auflösung bzw. Strahlabstand > 40 mm gilt:
K = 1600 mm/s
C = 850 mm (Standard Arm-Reichweite)

S = (1600 mm/s × T) + 850 mm



Die Anzahl der verwendeten Strahlanzahl ergibt sich aus den EN ISO 13855 und unter Berücksichtigung der relevanten Typ-C-Norm.
Die in der Tabelle angegebenen minimalen und maximalen Höhen dürfen nicht über- oder unterschritten werden.
Strahlhöhen für Bereichsabsicherung nach EN ISO 13855:

Anzahl der Strahlen	Strahlabstand in mm	Höhen über Bezugsebene in mm
4	300 mm	300, 600, 900, 1200
3	400 mm	300, 700, 1100
2	500 mm	400, 900

Beispiel:
Gewählt: eine Schutzeinrichtung mit 300 mm Strahlabstand und 4 Strahlen, senkrechte Anordnung

Annahmen

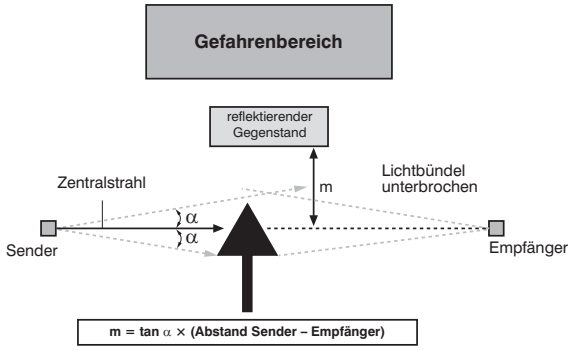
Nachlaufzeit der Maschine	t_2 = 20 ms
Ansprechzeit der Schutzeinrichtung SB4-30IE090C1	t_1 = 10 ms
Annäherungsgeschwindigkeit	K = 1600 mm/s

Sicherheitsabstand

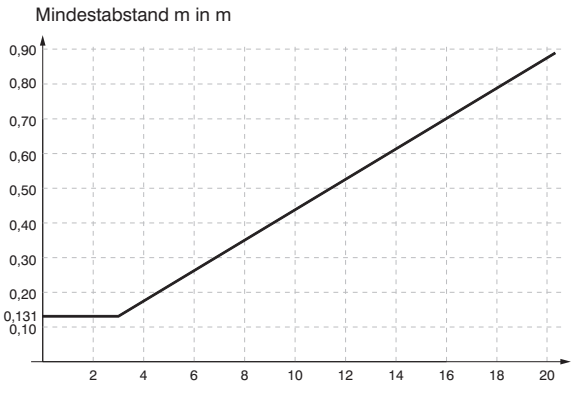
Sicherheitsabstand S	$= K \times T + C$
	$= K \times (t_1 + t_2) + C$
	$= 1600 \text{ mm/s} \times (0{,}01 \text{ s} + 0{,}02 \text{ s}) + 850 \text{ mm}$
	= 898 mm

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.

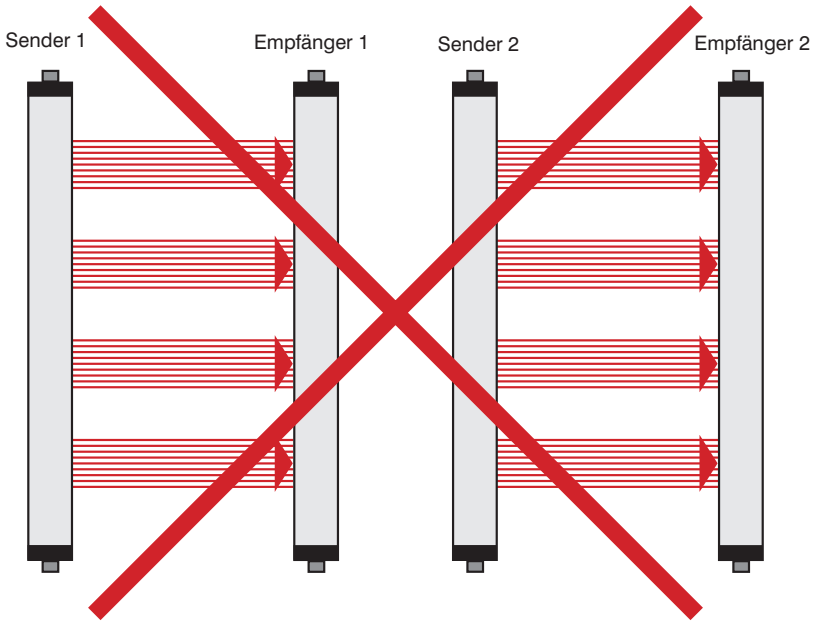


α = Öffnungswinkel von Sender- und Empfangsoptik
α = ±2,5°



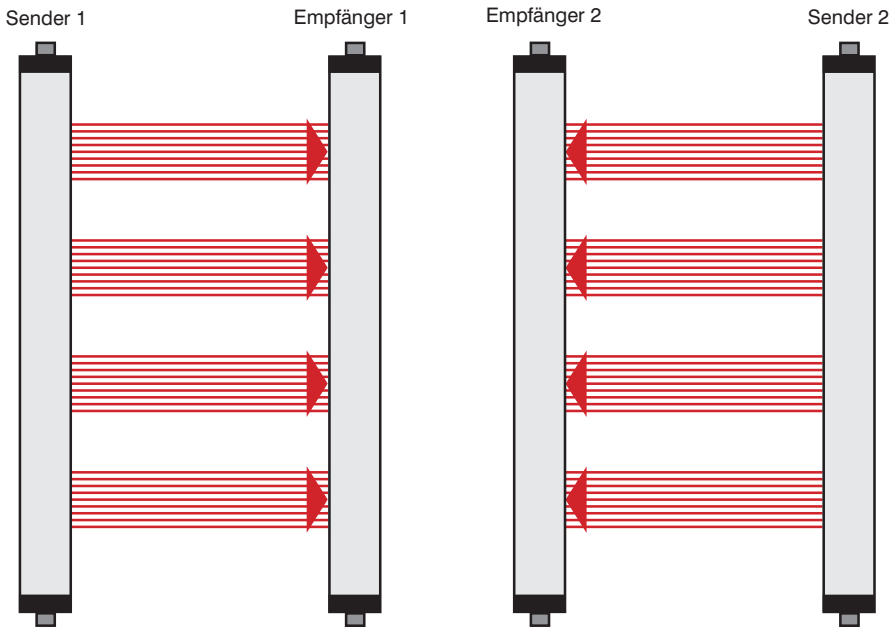
3.5 Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung mehrerer Lichtgittersysteme

Befindet sich ein Empfänger im Strahlengang eines benachbarten Senders, kann es zu einer gegenseitigen Beeinflussung der Sensorfunktion und somit zu Fehlschaltungen und zum Ausfall der Schutzfunktion kommen.



GEFAHR!
Um einen störungsfreien Betrieb mehrerer Lichtgittersysteme an einer Maschine zu gewährleisten, darf der Empfänger nur vom Licht des Sender des dazugehörigen Lichtgittersystems getroffen werden. Um dies zu erreichen, sollte eine antiparallele Anordnung oder ein seitlicher Mindestabstand von 2 × m (siehe Kapitel 3.4) gewählt werden.

Eine Abschirmung, durch z. B. Trennwände, von benachbarten Sensorsystemen kann eine gegenseitige Beeinflussung ebenfalls beeinflussen.

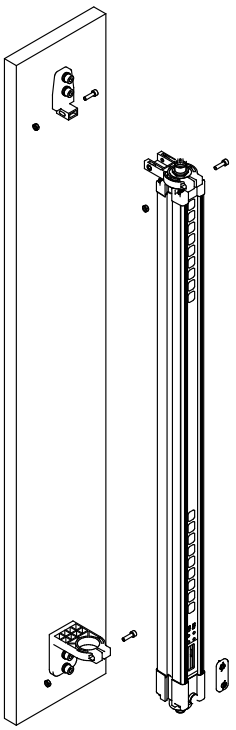


4. Anschluss und Einbindung in die Maschine

4.1 Montage

Zur Montage von Sender und Empfänger sind drei Möglichkeiten vorhanden.
- Befestigung mit BEF-SET-33 (im Lieferumfang enthalten)
- Befestigung mit BEF-SET-18 (Systemkomponenten)
- Befestigung mit BEF-SET-36 (Montage in Schutzsäule)

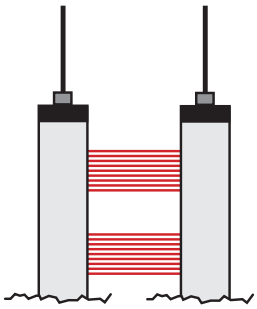
Montage mittels BEF-SET-33

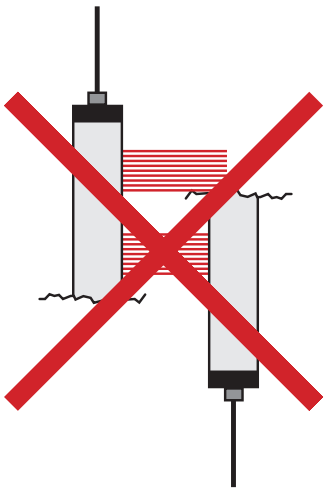


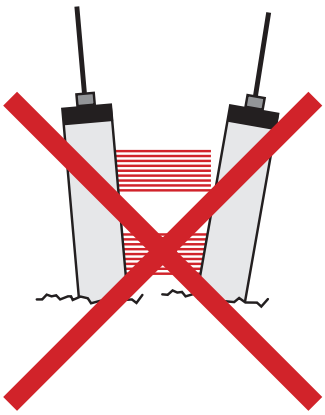
Montieren Sie zunächst die Befestigungsschelle mit den Schrauben am Lichtgitter. Diese sollten auch nach dem Anbau noch zugänglich sein. Somit kann das Lichtgitter auch zu einem späteren Zeitpunkt justiert werden.
Anschließend wird das Lichtgitter mit dem BEF-SET-33 an der Maschine etc. fixiert. Verwenden Sie für das Befestigungselement weder zu kleine Drehmomente (geringe Sicherheit gegen Vibration) noch zu große (evtl. Beschädigung der Halterung).
Die Montageschrauben und -muttern sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Die Sicherheitsfunktion ist unabhängig von der Einbauposition. Soweit die genannten Hinweise beachtet werden, können die Mehrstrahllichtgitter beliebig (z. B. „über Kopf“) montiert werden.

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 die wenglor Systemkomponenten ist die einfache Justage möglich.





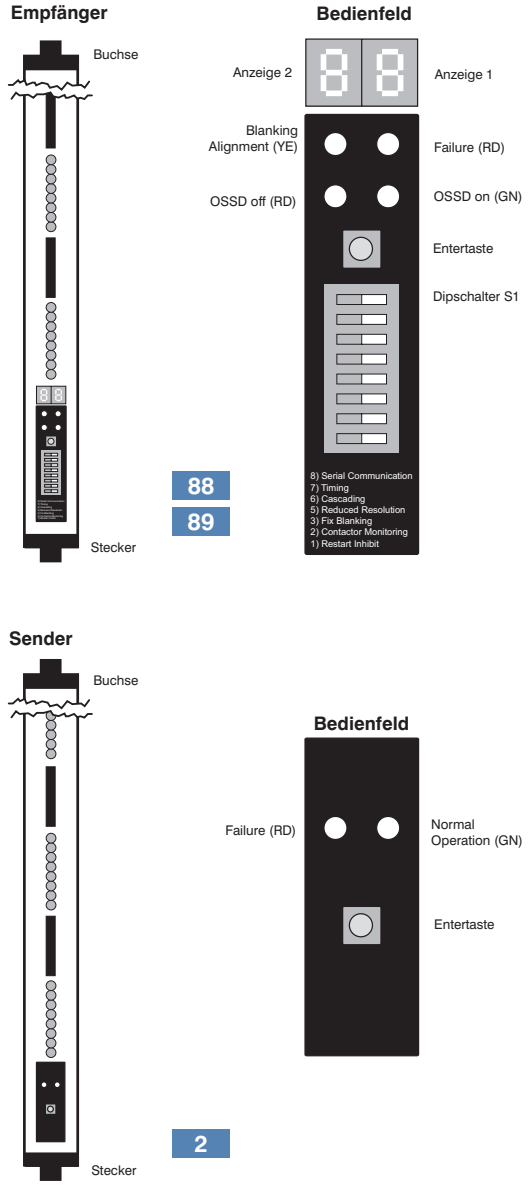


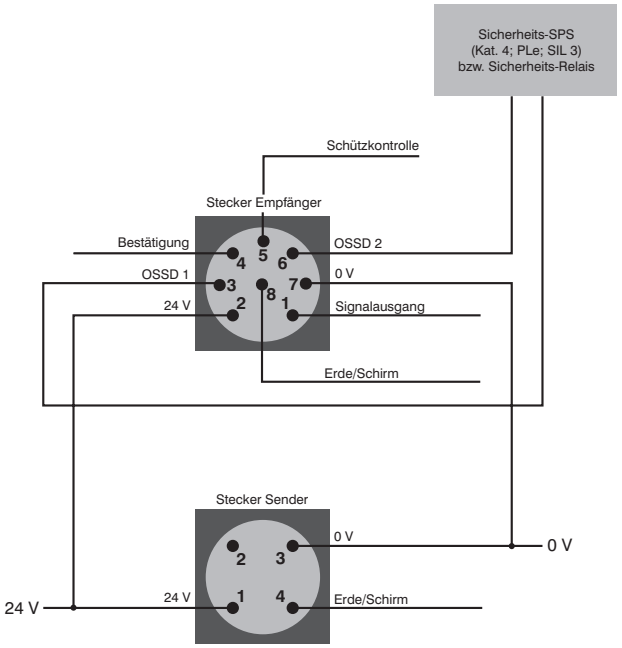
Zur Inbetriebnahme und Instandhaltung ist ein Zugriff auf die Bedienelemente erforderlich. Diese befinden sich auf der Seite des Strahlaustritts (Sender) bzw. des Strahleintritts (Empfänger). Der Platzbedarf für Montage und Demontage richtet sich nach der Art der verwendeten Systemkomponenten.

Die Steuerung der Maschine ist entweder direkt oder über die SPS (Kat. 4 PLe; 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.

4.2 Anschluss an die Maschine

Grundschaltplan





Verdrahtungsplan für Schutzbetrieb

benötigte Systemkomponenten

1 × Sender, 1 × Empfänger

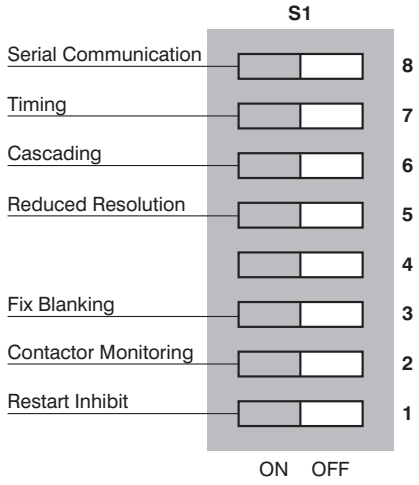
1 × Anschlussleitung Sender

1 × Anschlussleitung 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



4.3 Auslieferungszustand

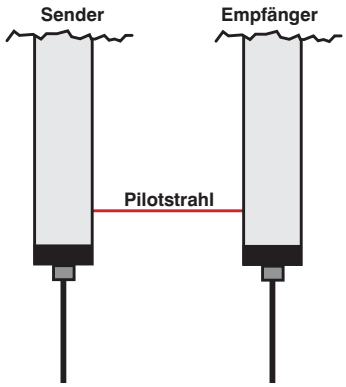
Das Mehrstrahllichtgitter bietet ohne Zusatzgeräte unterschiedliche Funktionsarten. Die nachfolgende Tabelle enthält eine Übersicht der möglichen Funktionen sowie den Auslieferungszustand des Produkts diesbezüglich.

Eigenschaft / Funktionsart	**Auslieferungszustand**
DIP-Schalter	Position: OFF
Schutzbetrieb	Aktiv
Anlauf- und Wiederanlaufsperre	Nicht aktiv
Schützkontrolle	Nicht aktiv
Fix Blanking	Nicht aktiv
Reduzierte Auflösung	Nicht aktiv
Kaskadierung	Nicht aktiv

5. Bedienung des Mehrstrahllichtgitters

5.1 Einrichten

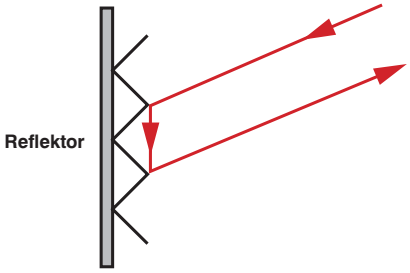
Der Sinn des Einrichtens besteht darin, den Empfänger des Lichtgitters exakt auf die notwendige Reichweite abzugleichen.
Das Einrichten muss einmal nach der mechanischen Anbringung durchgeführt werden. Später schaltet das eingerichtete Gitter nach Anlegen der Betriebsspannung sofort in den jeweils eingestellten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



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

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.

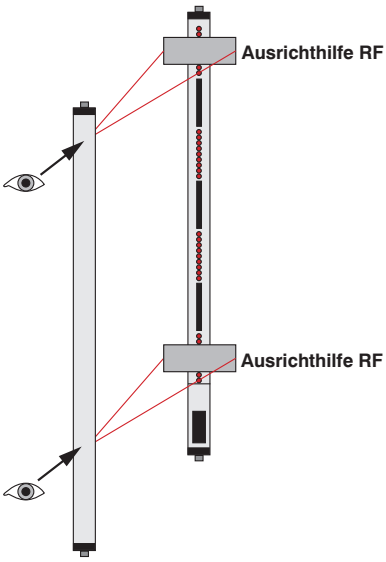
5.1.1 Einsatz der Ausrichthilfe RF

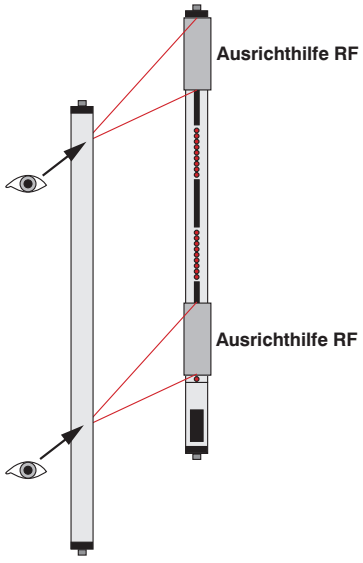


Da das Lichtgitter mit sichtbarem Rotlicht arbeitet, lässt sich die Ausrichthilfe RF sehr vorteilhaft einsetzen.
Das Prinzip der Ausrichthilfe beruht auf der Funktion eines Reflektors.
Die Ausrichthilfe wirft das auftreffende Licht exakt in die Richtung des einfallenden Lichtstrahles zurück.

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.

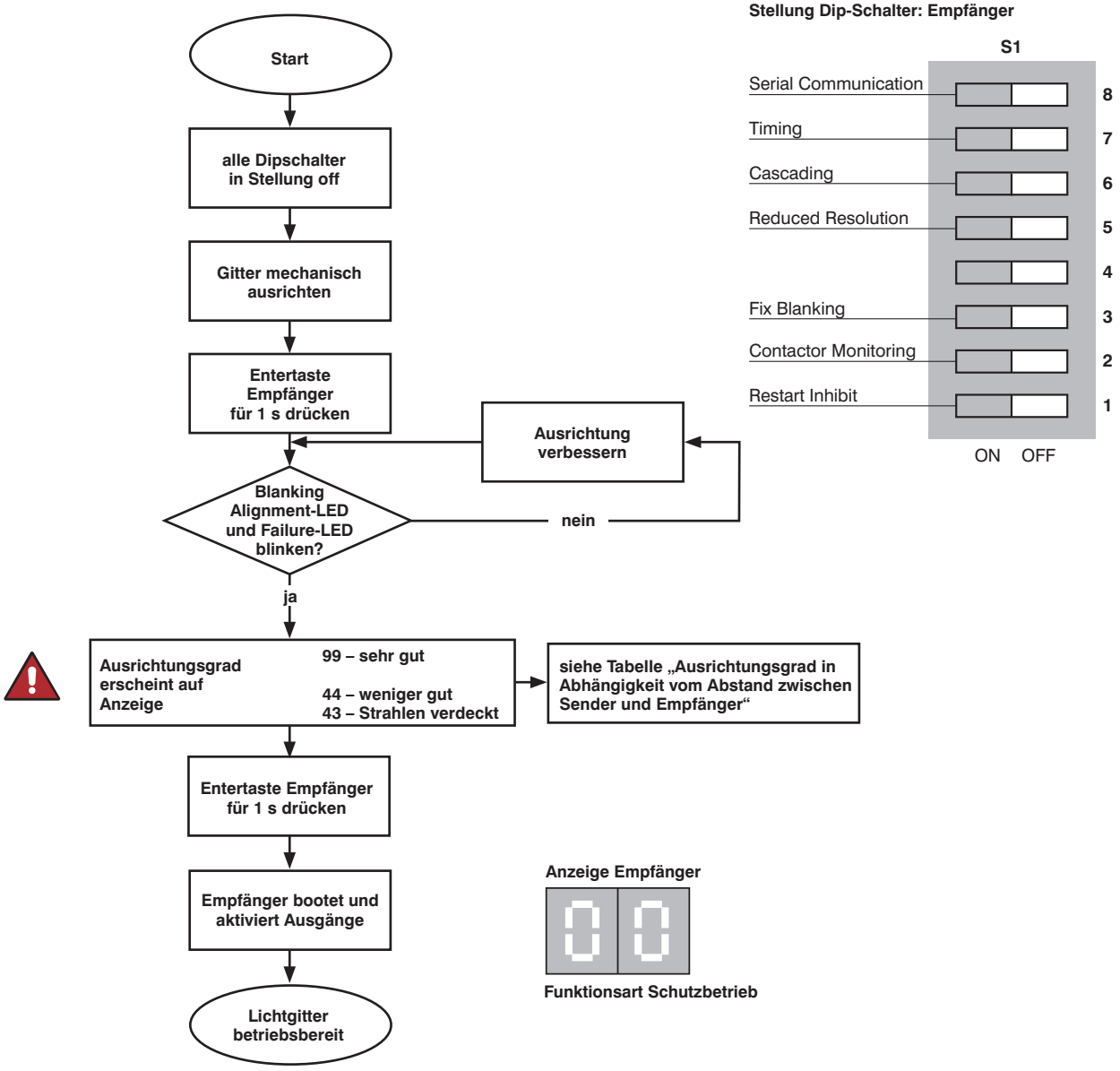




5.1.2 Einsatz der Ausrichthilfe SZ0-LAH1

Die Laserausrichthilfe erleichtert die Ausrichtung der Schutzeinrichtung auf großen Distanzen.
Die Vorgehensweise entspricht hierbei der Vorgehensweise von „Einsatz der Ausrichthilfe RF“, nur dass hierbei das optisch besser erfassbare Laserlicht zum Einsatz kommt.

5.1.3 Vorgehensweise



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

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

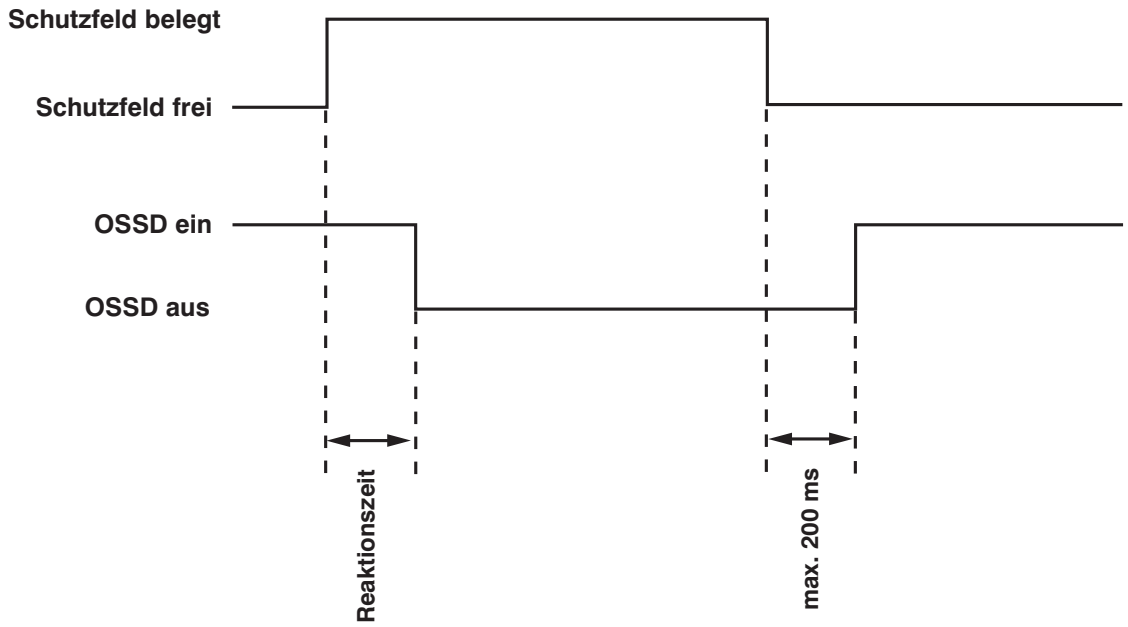
HINWEIS!
Der Pilotstrahl des Schutzfeldes darf nicht dauerhaft verdeckt werden.

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

5.2 Funktionsarten

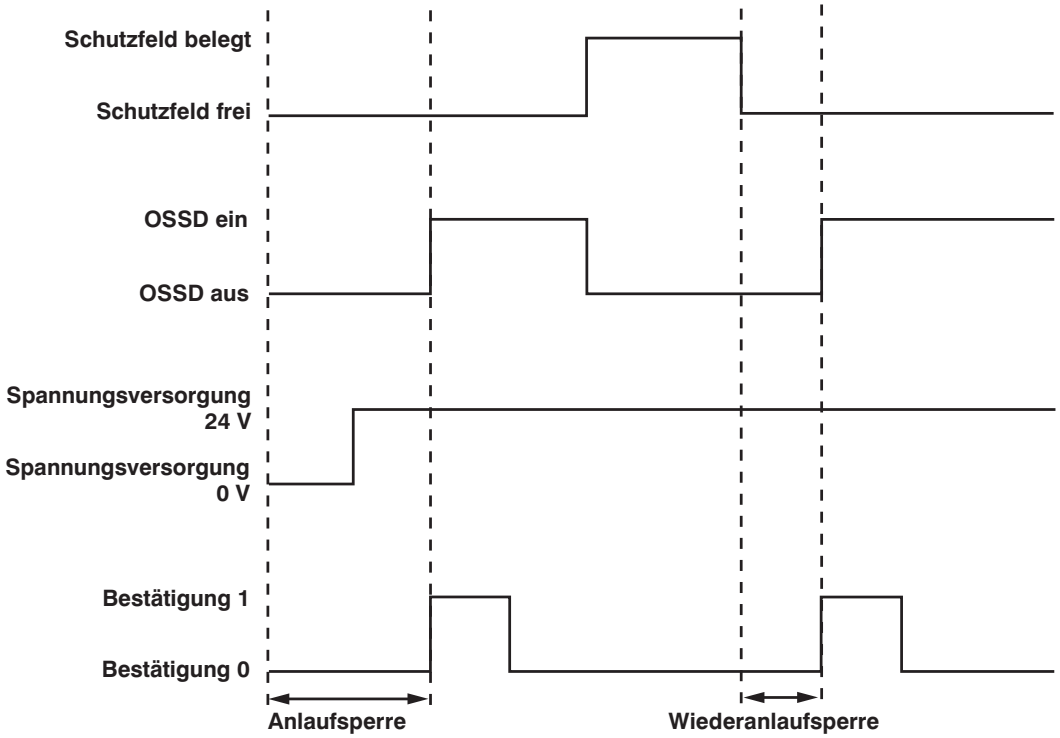
5.2.1 Schutzbetrieb

Diese Funktionsart ist werkseitig voreingestellt. Beim Einrichten des Lichtgitters nach Kapitel 5.1.3 befindet sich das Produkt im Schutzbetrieb.

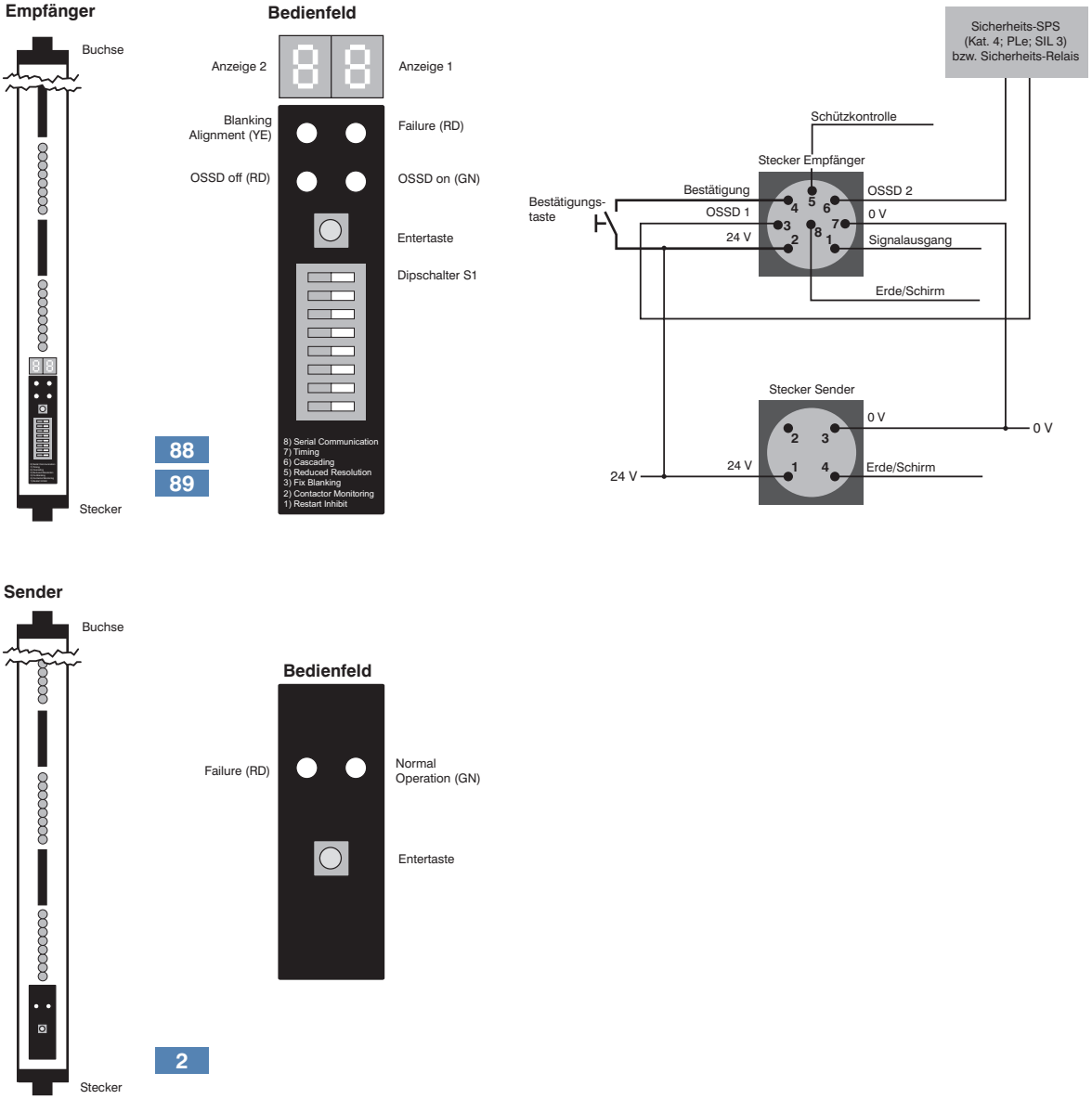


5.2.2 Anlauf- und Wiederanlaufsperre

Nach erfolgreichem Einrichten ist das Lichtgitter betriebsbereit. Bei Wiederanlaufsperre wird die Maschine nach einem Eingriff erst nach Betätigung der Bestätigungstaste wieder freigeschaltet. Ist die Funktionsart „Wiederanlaufsperre“ aktiviert, ist auch eine Anlaufsperre integriert. Dies bedeutet beim ersten Einschalten der Maschine muss das Lichtgitter bzw. die Maschine zunächst über die Bestätigungstaste freigegeben werden.
Wird die Funktionsart „Wiederanlaufsperre“ mit der Betriebsart „Fix 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 vom Innern des geschützten Bereichs erreichbar sein.



Schaltplan Wiederanlaufsperre (Restart Inhibit)



Verdrahtungsplan für Funktionsart Wiederanlaufsperre

benötigte Systemkomponenten

1 × Sender, 1 × Empfänger

1 × externen Taster bzw. SPS Kontakt

1 × Anschlussleitung Sender

1 × Anschlussleitung Empfänger

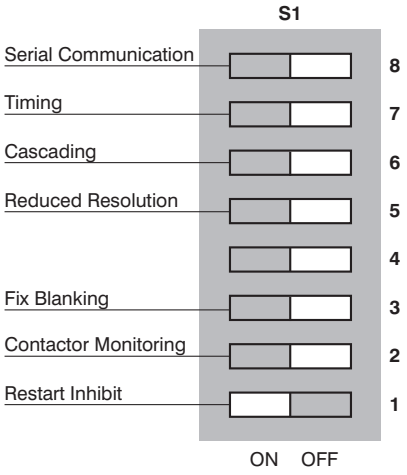
von Klemme		zu Klemme
Anschluss	**Sender**	
Pin 1	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 2	nicht belegt	
Pin 3	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 4	Erde/Schirm	Funktionserde

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

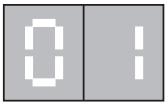
Vorgehensweise Einrichten

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

Stellung Dip-Schalter Empfänger



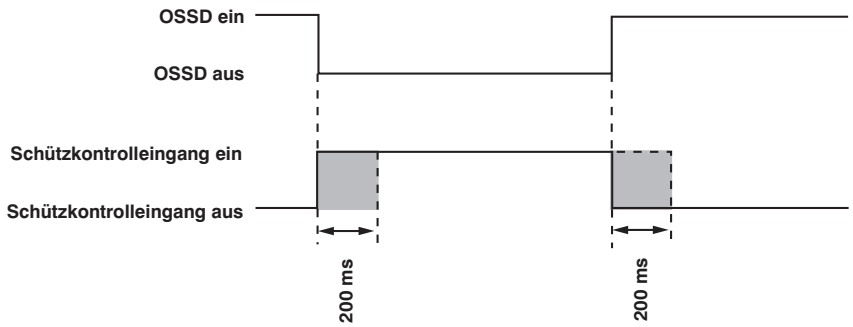
Anzeige Empfänger



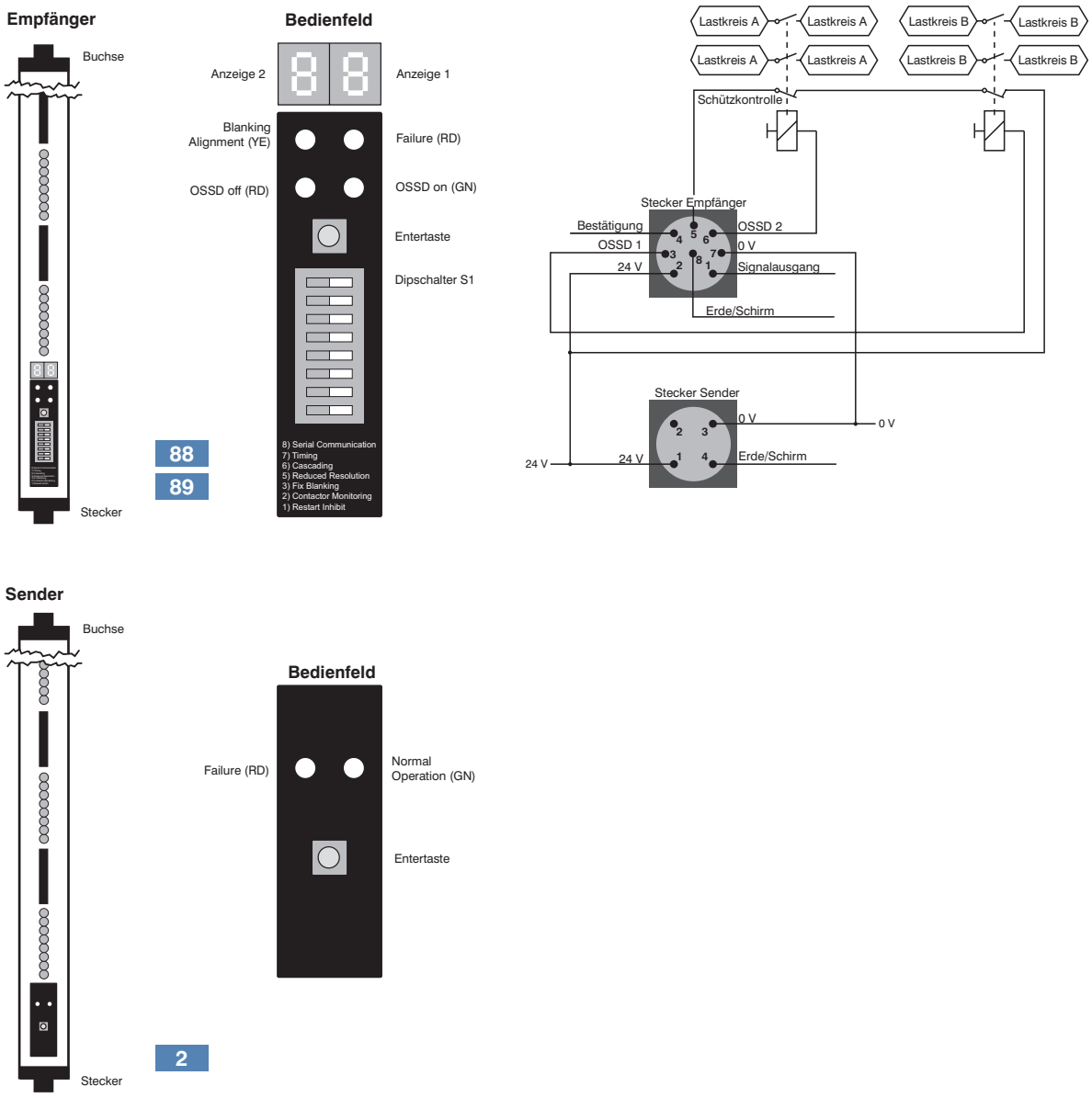
Funktionsart
Wiederanlaufsperre

5.2.3 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 Schütze werden 24 V an den Schützkontrolleingang rückgeführt.
Wird die Funktionsart „Schützkontrolle“ mit der Betriebsart „Fix Blanking“ oder „Reduzierte Auflösung“ kombiniert, so ist zuerst die entsprechende Betriebsart zu konfigurieren und dann die Funktionsart zu aktivieren.



Schaltplan Schützkontrolle



Verdrahtungsplan für Funktionsart Schützkontrolle

benötigte Systemkomponenten

1 × Sender, 1 × Empfänger

1 × Relaiseinheit/externe zwangsgeführte Relais

1 × Anschlussleitung Sender

1 × Anschlussleitung 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

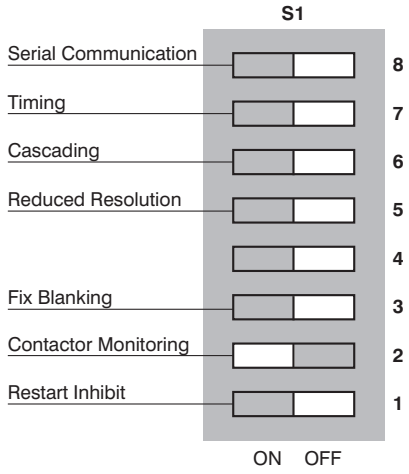
Anschluss	**Empfänger**	
Pin 1	Signalausgang	frei
Pin 2	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 3	OSSD 1 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 4	Bestätigung	frei
Pin 5	Schützkontrolle	24 V über Schütze (Öffnerkontakt)
Pin 6	OSSD 2 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 7	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 8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

Bei der Schützkontrolle wird 24 V über einen freien Öffnerkontakt an Pin 5 zurückgeführt

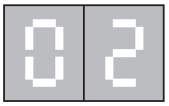
Vorgehensweise Einrichten

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

Stellung Dip-Schalter Empfänger



Anzeige Empfänger



Funktionsart
Schützkontrolle

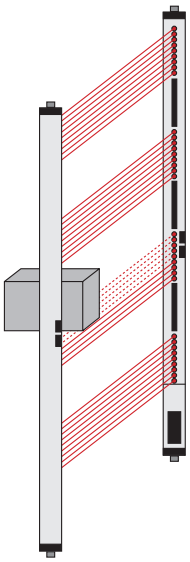
5.3 Betriebsarten

Alle hier beschriebenen Maskierungsarten beeinflussen das sichere Erkennen des Lichtgitters. Vor ihrem Einsatz sollte stets geprüft werden, ob ein Einsatz zulässig ist.

5.3.1 Fix Blanking

Beim Einsatz von Mehrstrahllichtgittern 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.

5.3.0.2 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 geblankt werden können, ist begrenzt:
Maximal ¼ der Gesamtstrahlanzahl

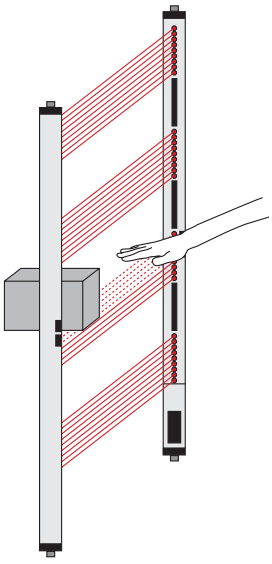
Beispiel: SB4-30lx090C1

Anzahl Strahlen:	4
Anzahl Einzelstrahlen:	36
¼ der Gesamtstrahlenanzahl:	9

➔ Max. 9 Einzelstrahlen dürfen maskiert werden.

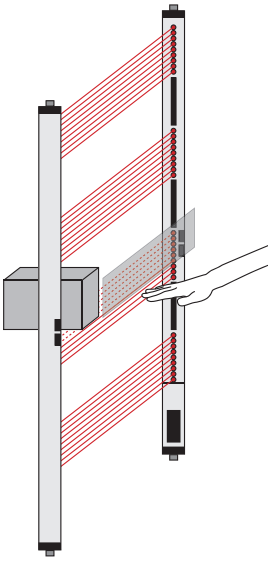
Die maskierten Strahlen müssen durch die mitgelieferten Maskierungsaufkleber gekennzeichnet werden. Wird das Objekt eines maskierten Strahles entfernt, schaltet das Mehrstahllichtgitter sofort ab.

Abb.: Durch das Objekt verdeckte Einzelstrahlen können ausgeblendet und müssen gekennzeichnet werden.



Unzulässig:
Hier ist es möglich, im „Schatten“ des Objekts durch den maskierten Bereich die Gefahrstelle zu erreichen.

Abb.: „Schatten“ des Objektes ➔ Gefahr des Eingreifens



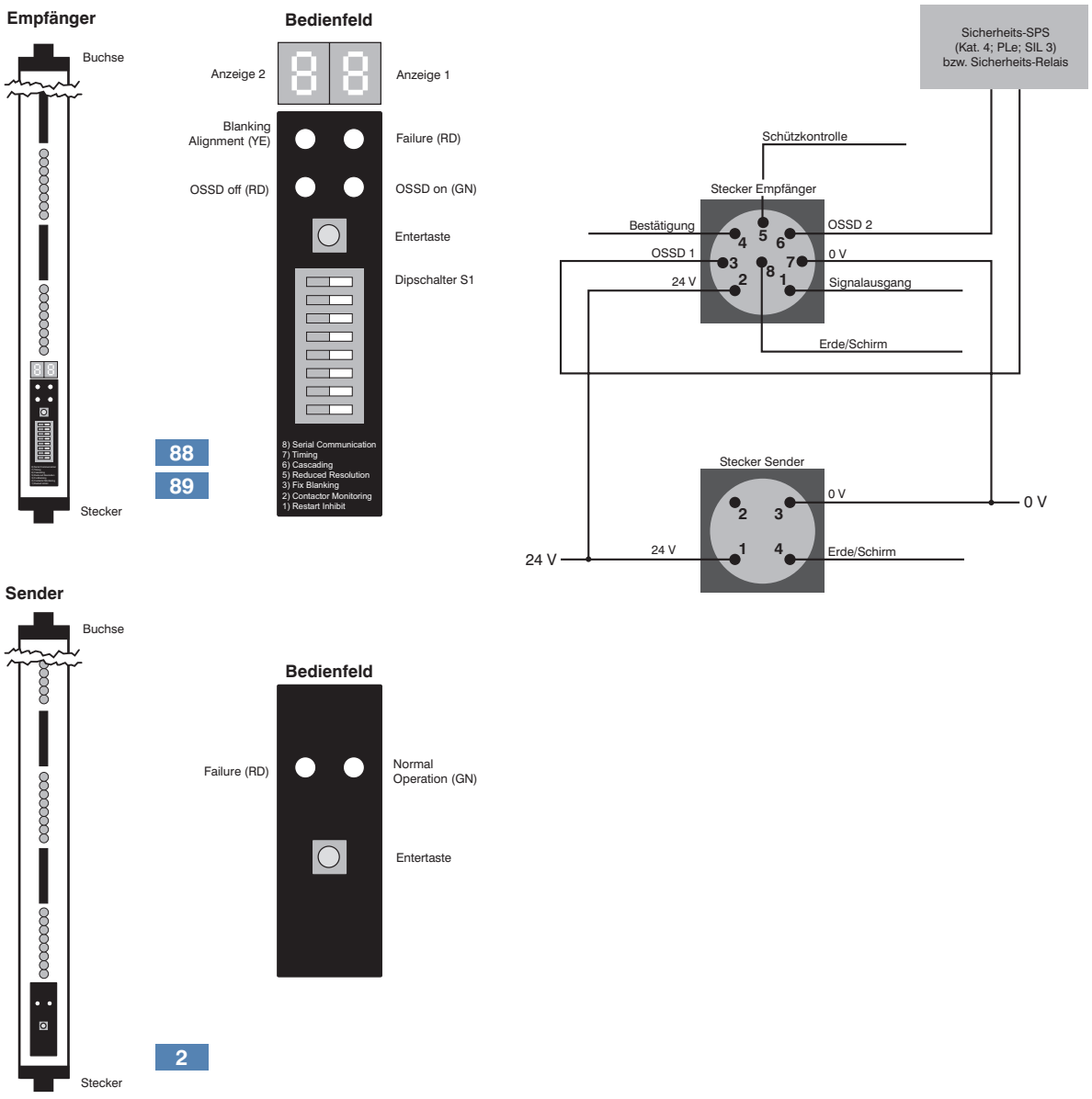
Zulässig:
Sind Strahlen maskiert, so müssen Vorkehrungen getroffen sein, durch welche das Erreichen der Gefahrstelle im „Schatten“ des maskierten Objektes nicht möglich ist (mechanische Verbauung).

Zu beachten gilt:
Bei der Betriebsart „Fix Blanking“ können die Funktionen „Wiederanlaufsperre“ und „Schützkontrolle“ nach Bedarf zugeschaltet werden.

Der erste Strahl darf nicht maskiert werden.

Abb.: Mechanische Verbauung ➔ Eingriff nur unterhalb der maskierten Strahlen möglich

Schaltplan Fix Blanking



Verdrahtungsplan Schutzbetrieb mit Fix Blanking (feststehende Maskierung)

benötigte Systemkomponenten

1 × Sender, 1 × Empfänger

1 × Anschlussleitung Sender

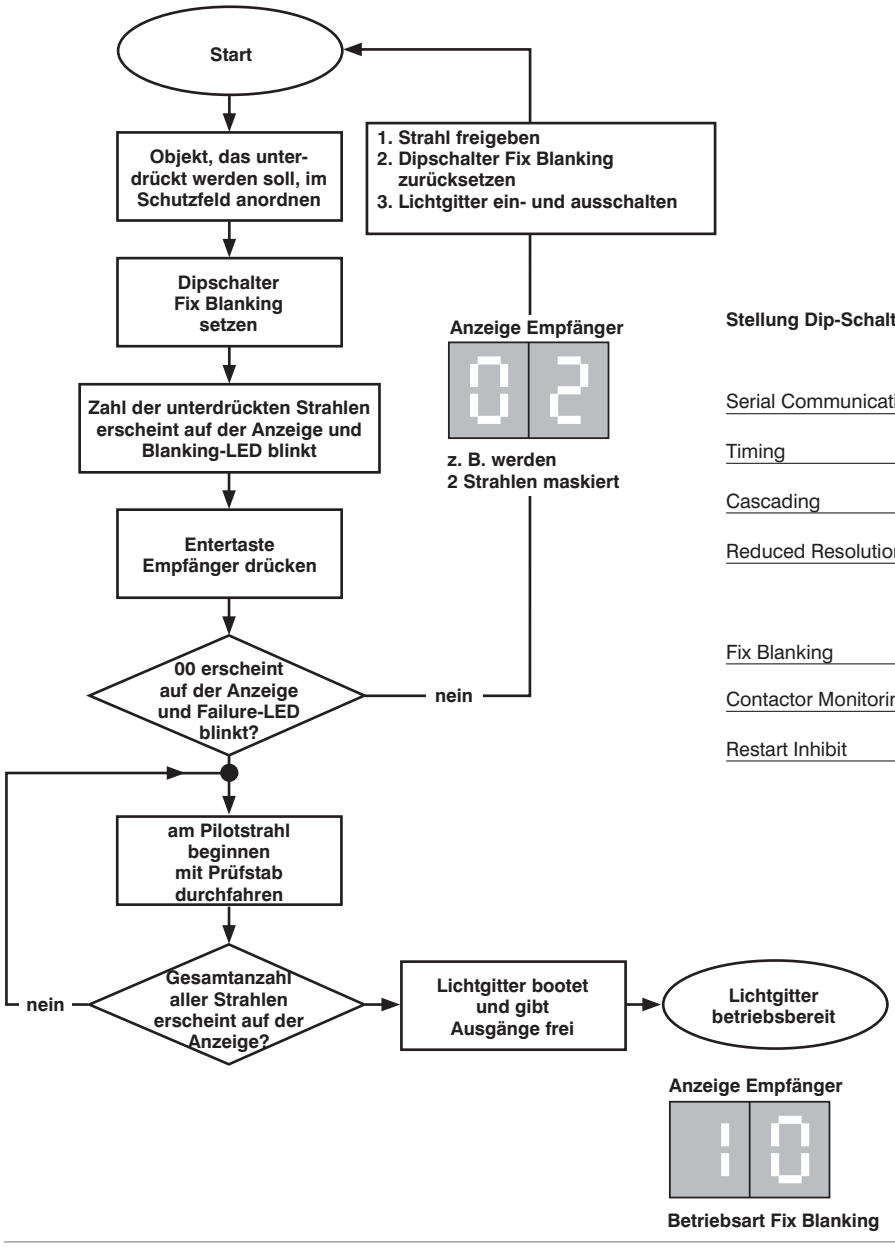
1 × Anschlussleitung Empfänger

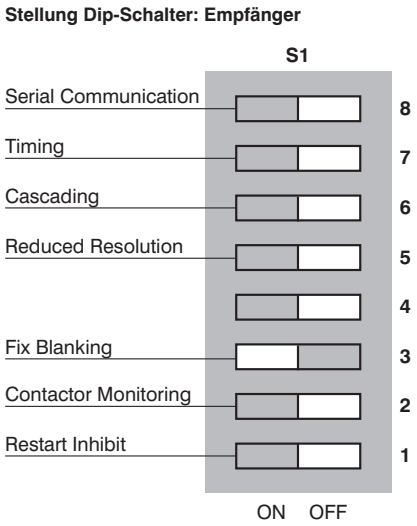
von Klemme		**zu Klemme**
Anschluss	**Sender**	
Pin 1	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 2	nicht belegt	
Pin 3	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 4	Erde/Schirm	Funktionserde

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

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

5.3.0.3 Vorgehensweise





HINWEIS!
Der Pilotstrahl des Schutzfeldes darf nicht dauerhaft verdeckt werden.

5.3.0.4 Berechnung des Sicherheitsabstandes

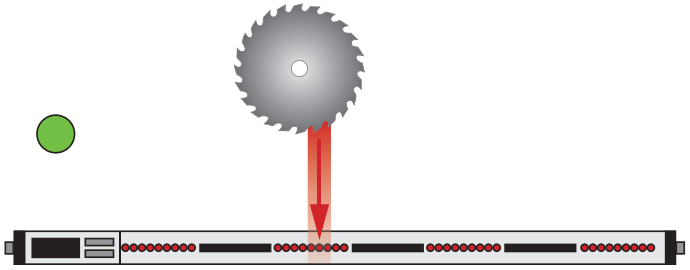
Der Sicherheitsabstand errechnet sich wie der Sicherheitsabstand des ungeblankten Mehrstrahllichtgitters. Durch Verbauung ist sicherzustellen, dass ein Eingriff im Bereich der fix geblankten Strahlen nicht möglich ist. Bei Verwendung der Betriebsart ist stets der Strahlabstand gemäß EN ISO 13855 (vgl. Kapitel 3.3) zu beachten und einzuhalten.

5.3.5 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 das der Sicherheitsausgang abschaltet. Die Anzeige auf dem Display lässt sich durch die Tabelle in die resultierende Auflösung umrechnen.

5.3.0.6 Prinzip

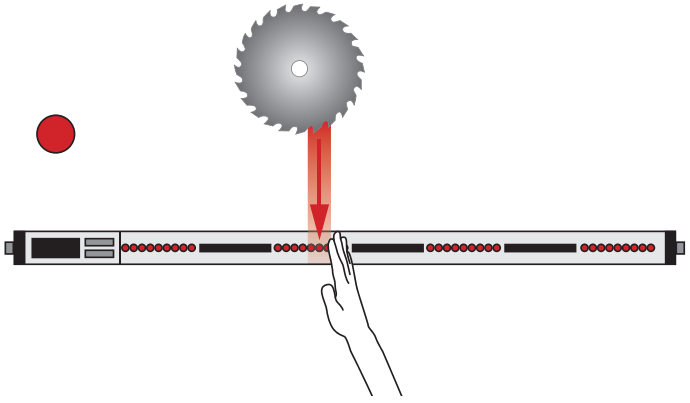
Bei der reduzierten Auflösung kann eine bestimmte Anzahl nebeneinander liegender Strahlen unterbrochen werden, ohne dass der Ausgang abschaltet (siehe Tabelle unten). Dadurch ändert sich die Auflösung des Lichtgitters. Es besteht nun die Möglichkeit, dass sich Objekte die kleiner sind als die reduzierte Auflösung, durch das Schutzfeld bewegen können.



Reduzierte Auflösung =
3 Strahlen unterbrochen

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).

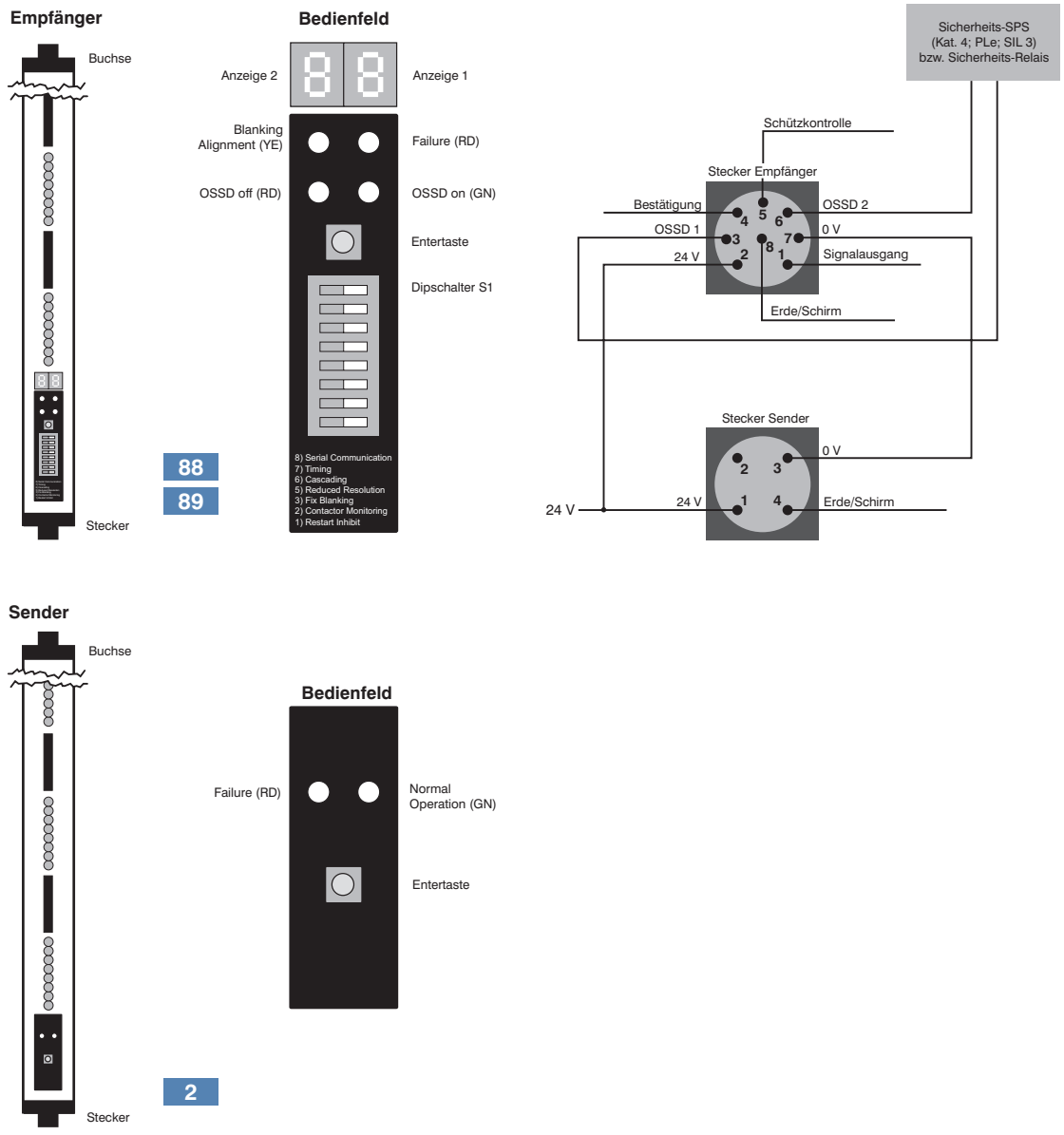


Reduzierte Auflösung =
3 Strahlen unterbrochen

Weitere Strahlen unterbrochen!

Zahl der unterdrückten Strahlen	Auflösung d des Prüfkörpers
0 (volle Auflösung)	30 mm
1	47 mm
2	64 mm
3	81 mm
4	98 mm

Schaltplan Reduzierte Auflösung



Verdrahtungsplan Schutzbetrieb mit Reduzierter Auflösung

benötigte Systemkomponenten

1 × Sender, 1 × Empfänger

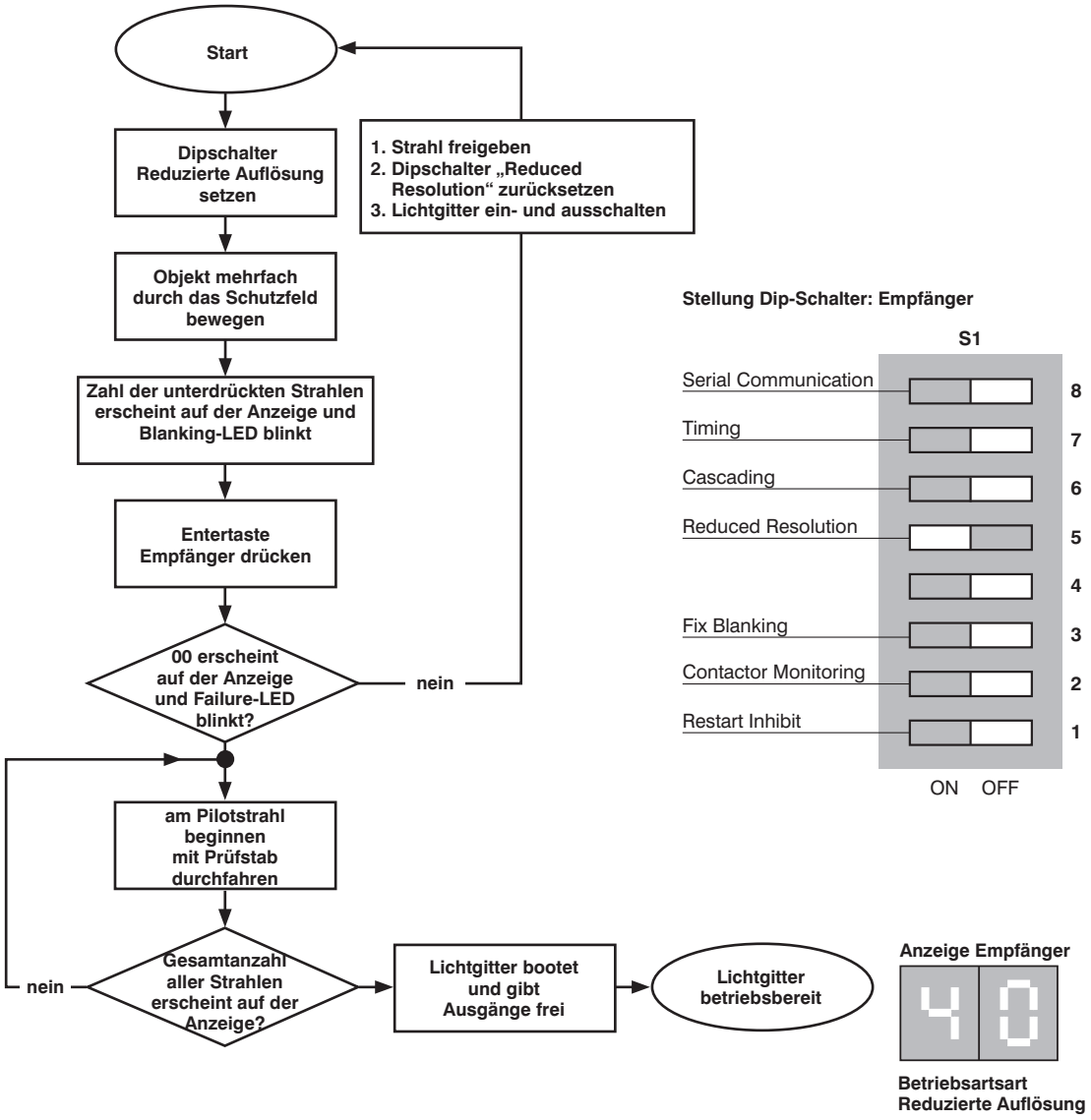
1 × Anschlussleitung Sender

1 × Anschlussleitung 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	Mutingmelder Klemme Muting
Pin 2	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 3	OSSD1 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 4	Bestätigung	frei
Pin 5	Schützkontrolle	frei
Pin 6	OSSD2 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 7	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 8	Erde/Schirm	Funktionserde

5.3.0.7 Vorgehensweise



5.3.0.8 Berechnung des Sicherheitsabstandes

Der Sicherheitsabstand errechnet sich wie der Sicherheitsabstand des Mehrstrahllichtgitters mit voller Auflösung.

5.4 Kaskadierung

Durch das Kaskadieren ist es möglich, benachbarte Gefahrenbereiche abzusichern. 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“ oder „Reduzierte Auflösung“ kombiniert, so ist zuerst die entsprechende Betriebsart zu konfigurieren und dann die Funktionsart zu aktivieren.

5.4.1 Prinzip

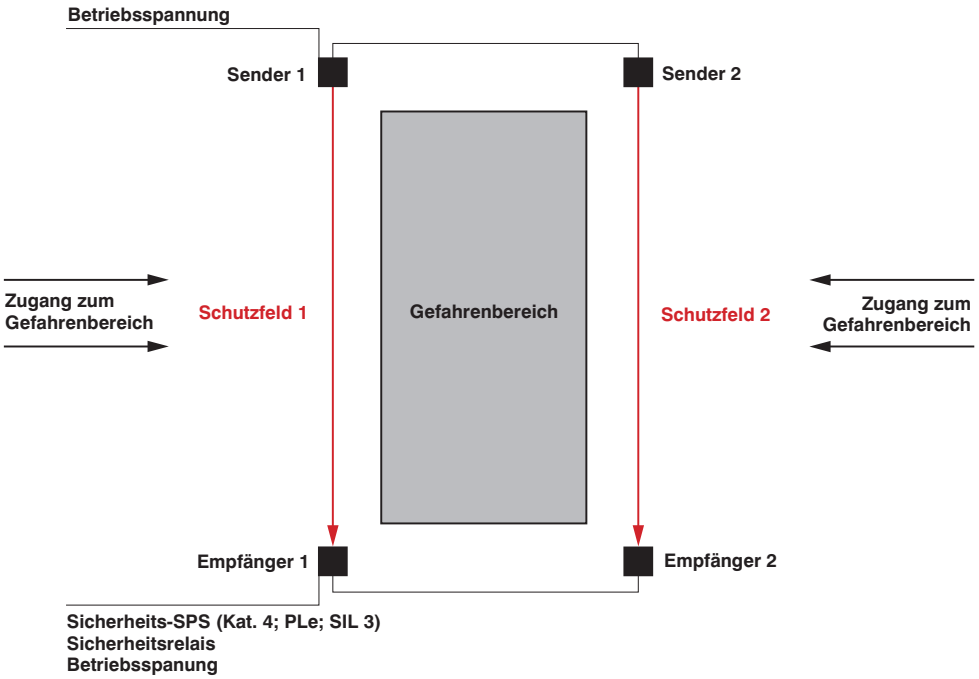
Durch Verbinden mehrerer Empfänger können diese so verknüpft werden, dass sie alle auf einen Sicherheitsausgang wirken.

- **Mehrstrahllichtgitter mit gleicher Strahlanzahl dürfen nicht miteinander kaskadiert werden.**
- **Die Ansprechzeit verlängert sich pro Empfänger um 1 ms.**
- Es empfiehlt sich, nicht mehr als 5 Geräte zu kaskadieren.

GEFAHR!
Um eine gegenseitige Beeinflussung der Mehrstrahllichtgitters 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.**

5.4.2 Vorgehensweise

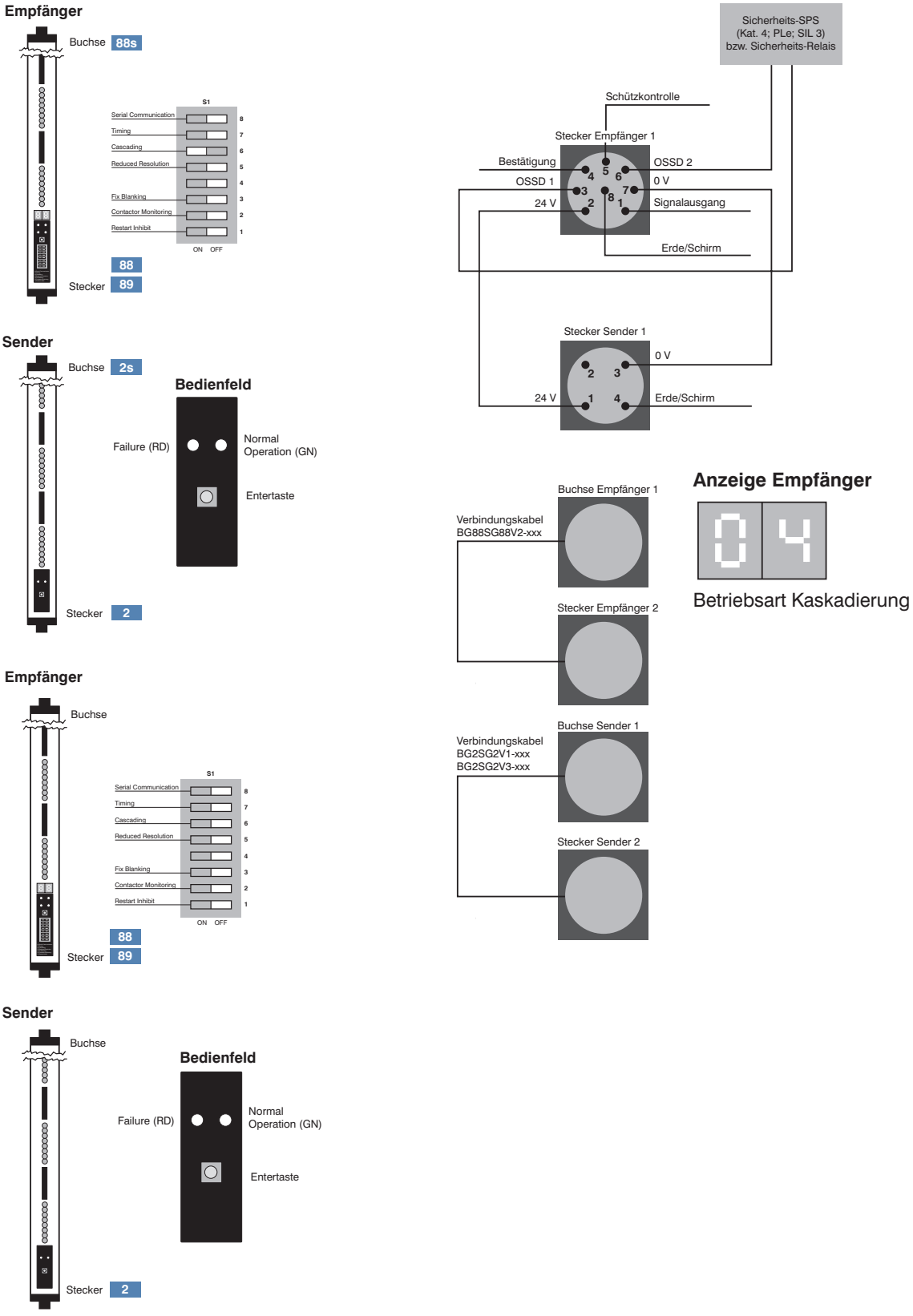


- Am Empfänger 1 wirkt der **gemeinsame Sicherheitsausgang**, welcher entsprechend den Vorschriften mit der Maschine verschaltet wird.
- Am Empfänger 1 wird der **Dip-Schalter Kaskadierung** gesetzt.

GEFAHR!
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 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 ersten Lichtgitterpaares aus.
- Sollen Manipulationen am Dip-Schalter verhindert werden, so lässt sich dieser sperren (siehe Kapitel 6.3 „PC-Anbindung“).
- Die Funktionsart Schützkontrolle darf nur am Empfänger 1 eingestellt werden.
- Die Kaskadierkabel dürfen jeweils maximal 10 m lang sein.

Schaltplan Kaskadierung



5.4.3 Funktionen

	Empfänger 1	Empfänger 2	Wirkung auf gemeinsamen Ausgang
Wiederanlaufsperre	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 Schützes nicht möglich
Fix 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

Verdrahtungsplan für Schutzbetrieb mit Kaskadierung

benötigte Systemkomponenten

2 × Sender, 2 × Empfänger

1 × Anschlussleitung Sender

1 × Anschlussleitung 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

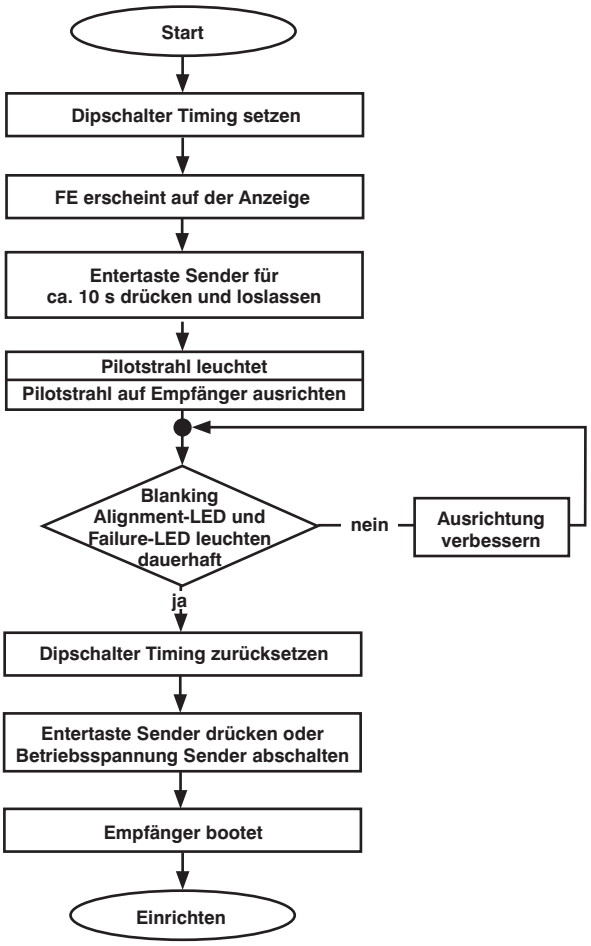
Anschluss	Empfänger	
Pin 1	Signalausgang	Mutingmelder Klemme Muting
Pin 2	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
Pin 3	OSSD 1 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 4	Bestätigung	frei
Pin 5	Schützkontrolle	frei
Pin 6	OSSD 2 Ausgang	zur SPS oder Relais
Pin 7	Masse (0 V)	Versorgungsspannung 0 V
Pin 8	Erde/Schirm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

Verbindungskabel von Buchse 2 Empfänger 1 zu Buchse 1 Empfänger 2

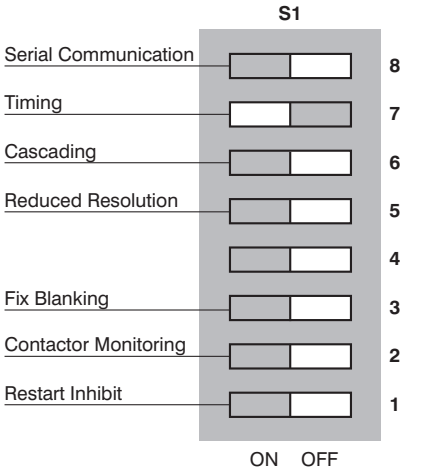
Verbindungskabel von Buchse 4 Sender 1 zu Buchse 3 Empfänger 2

5.4.4 Kodierung

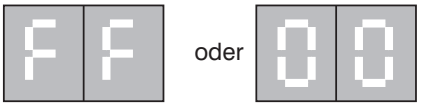
Bei der Kaskadierung mehrerer Lichtgitter muss eine Kodierung der einzelnen Lichtgitterpaare durchgeführt werden. Dabei wird gewährleistet, dass ein Sender nur seinen dazugehörigen Empfänger beeinflusst.
Die Kodierung geschieht folgendermaßen:



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 Drücken der Entertaste darf die rote Fehleranzeige nicht aufleuchten. Leuchtet die rote Fehleranzeige auf, wurde die Entertaste zu lange gedrückt.

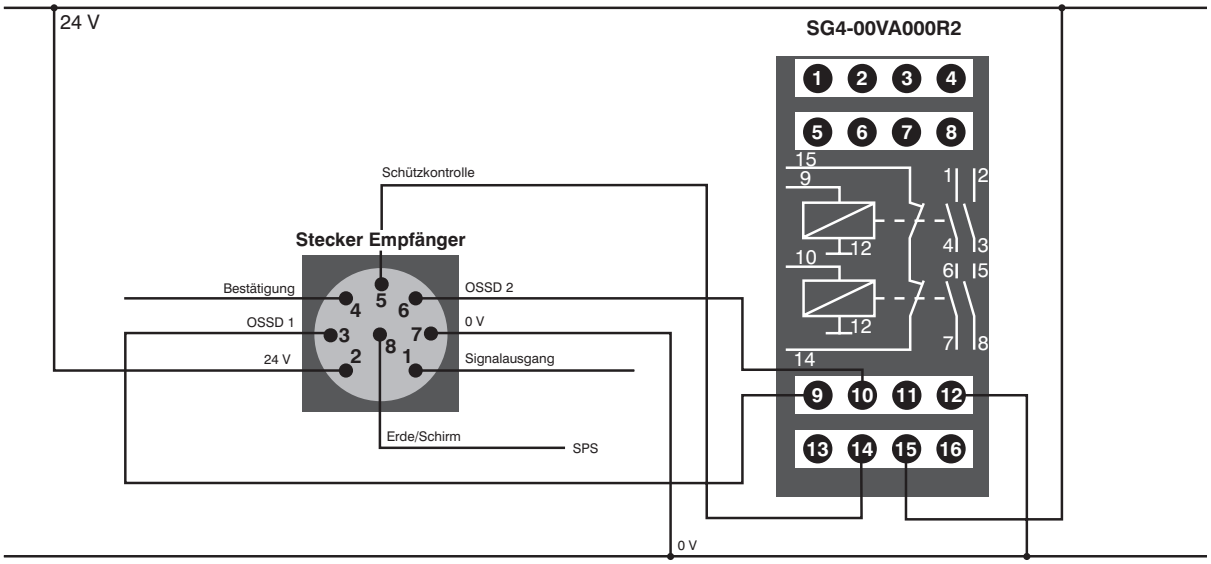
6. Systemerweiterungen

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.

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

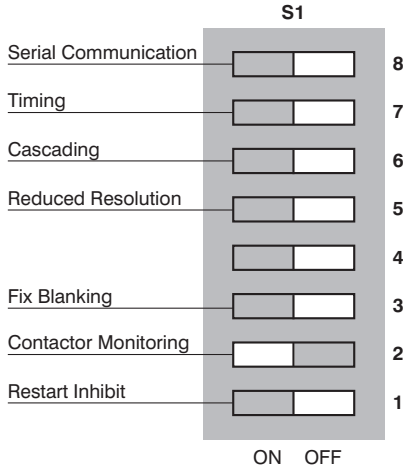
Schaltplan Anschluss an die Relaiseinheit



Verdrahtungsliste für Relaiseinheit
benötigte Systemkomponenten:
1 × Sender; 1 × Empfänger
1 × Kabel
1 ×Anschlussleitung
1 × Relaiseinheit

von Klemme	Funktion	zu Klemme
Anschluss Relaiseinheit		
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

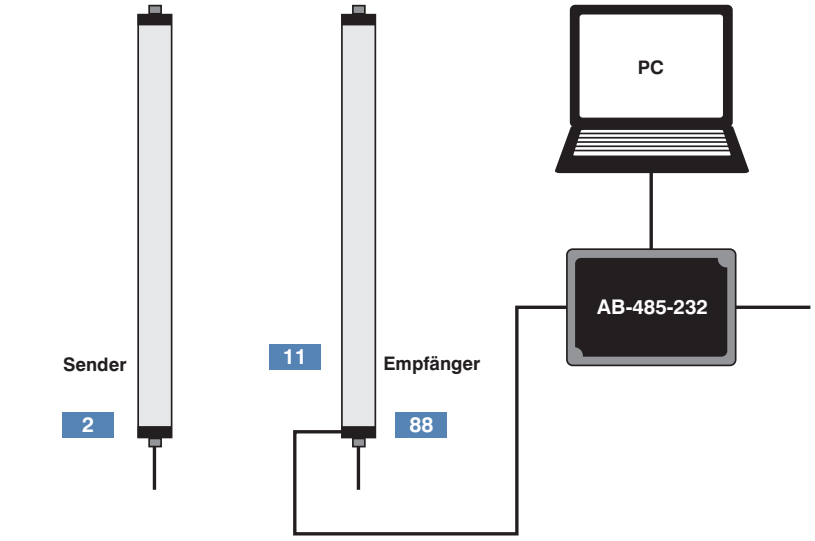
Die Erweiterungseinheit PMUT-X1P stellt eine Möglichkeit dar, mit dem Lichtgitter Muting-Betrieb durchzuführen. In der Betriebsart „Muting“ können bestimmte Objekte durch das Schutzfeld geführt werden, ohne dass der Sicherheitsausgang abschaltet. Dies trifft z. B. bei Materialzufuhr durch das Schutzfeld zu, während jedoch ein Eintreten erkannt wird.
Die Mutingeinheit ermöglicht verschiedene Mutingarten und Taktbetriebsarten. Der Einsatz wird in der Betriebsanleitung der Mutingeinheit beschrieben.

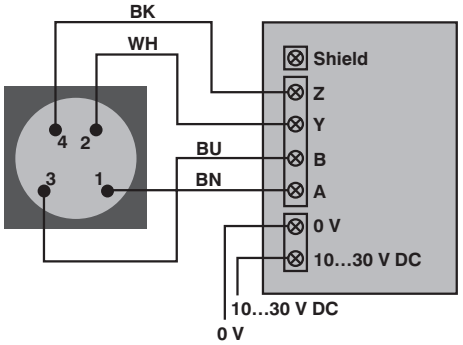
6.3 PC-Anbindung

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 heruntergeladen werden.

Diese umschließt:

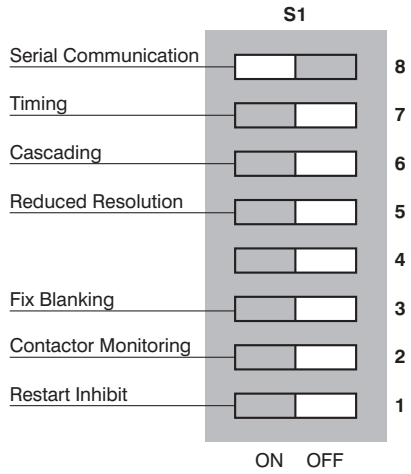
- Abspeicherung verschiedener Betriebsprofile
- Definition von Nutzern mit unterschiedlichen Rechten
- Visualisierung des Schutzfeldes
- Konfiguration von Blanking- und reduzierte Auflösungseigenschaften
- Aktivierung von Wiederanlaufsperre, Schützkontrolle und Kaskadierung
- Diagnose
- Verriegelung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



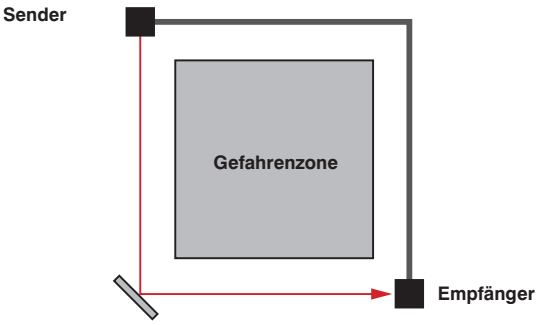


von Klemme	Funktion	zu Klemme
Anschluss A485-232 Box		
Klemme A	Datenleitung	Pin 1 (BN)
Klemme B	Datenleitung	Pin 3 (BU)
Klemme Y	Datenleitung	Pin 2 (WH)
Klemme Z	Datenleitung	Pin 4 (BK)
Klemme 10…30 V	24 V	Versorgungsspannung
Klemme 0 V	0 V Masse	Versorgungsspannung

Stellung Dip-Schalter: Empfänger



6.4 Umlenkspiegel



Durch den Einsatz eines Umlenkspiegels lässt sich der Verwendungszweck erheblich erweitern. Dieser Umlenkspiegel ist in zwei Bauformen erhältlich:

- ohne Gehäuse SLUxxxxV1
- mit Gehäuse 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 SZ0-LAH1 benutzt werden.

7. Anzeige

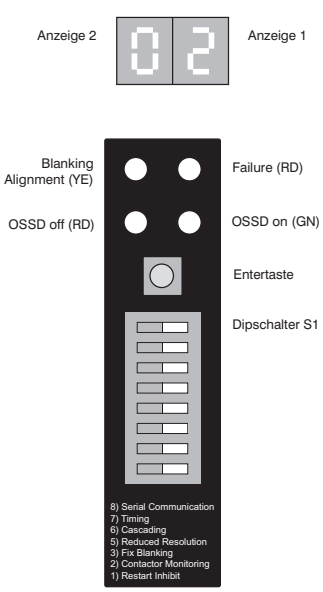
7.1 Anzeige der Betriebsarten

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-anlaufsperre	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	Reduzierte Auflösung	Schnittstelle
0			
1	aktiviert		
4		aktiviert	
5			aktiviert
6	aktiviert		aktiviert
9		aktiviert	aktiviert

Bedienfeld



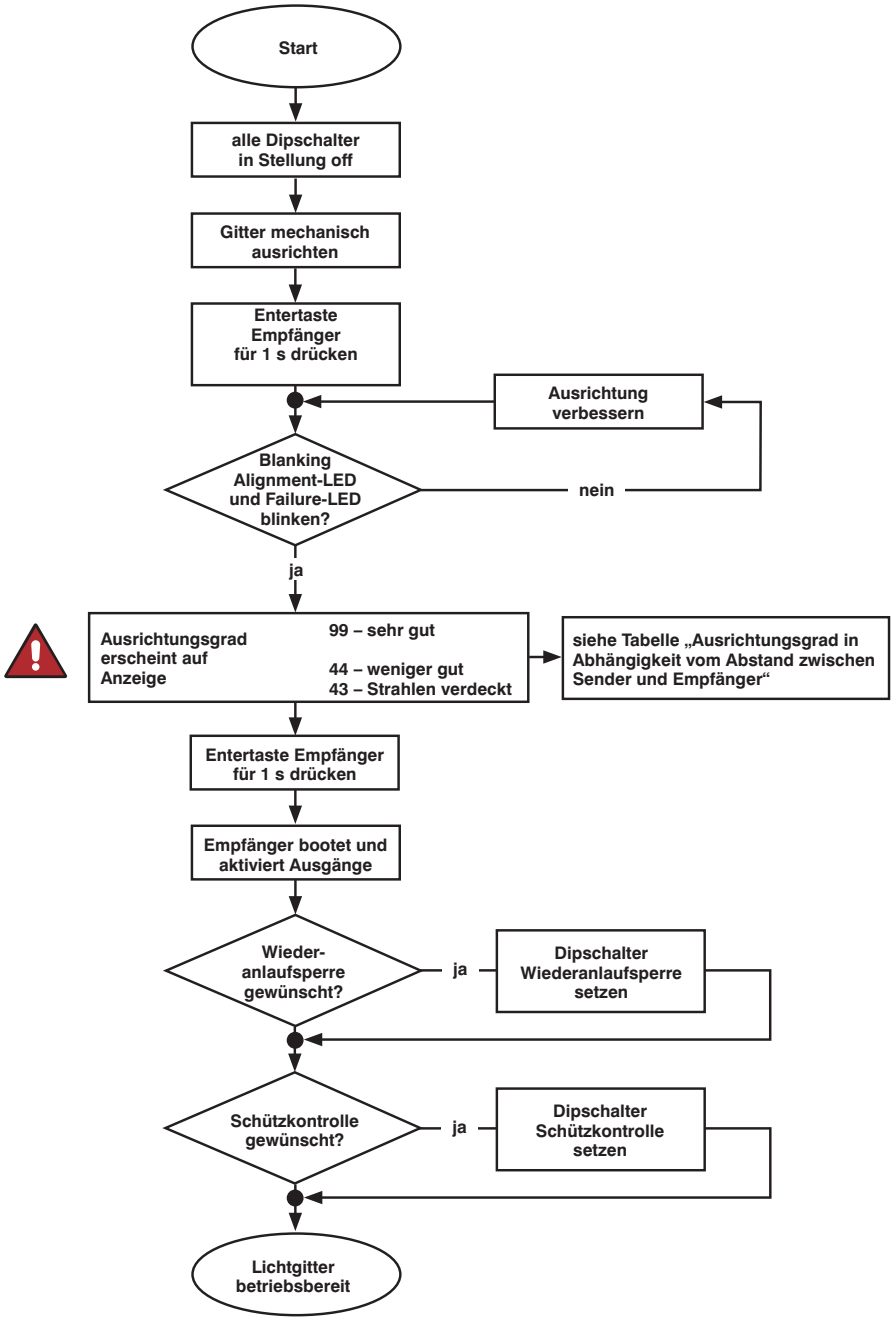
7.2 Diagnoseinformation

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.

GEFAHR!
Kein Betrieb bei unklarem Fehlerverhalten
Die Maschine ist außer Betrieb zu setzen, wenn der Fehler nicht eindeutig zuzuordnen ist oder nicht 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...20 m	2,7...18 m	2,4...16 m	96, 78, 68, 56 bevorzugt > 43 notwendig

9. Prüfung und Wartung

Die nachfolgend beschriebenen Prüfungen dienen der Bestätigung von geforderten Sicherheitsanforderungen in nationalen/internationalen Vorschriften, insbesondere die Sicherheitsanforderungen in der Maschinen- oder Arbeitsmittelbenutzungsrichtline (EG-Konformität).
Die Prüfungen dienen ebenfalls der Aufdeckung von Beeinflussungen der Schutzwirkung und anderen außergewöhnlichen Umgebungseinflüssen.

9.1 Prüfung vor der Erstinbetriebnahme

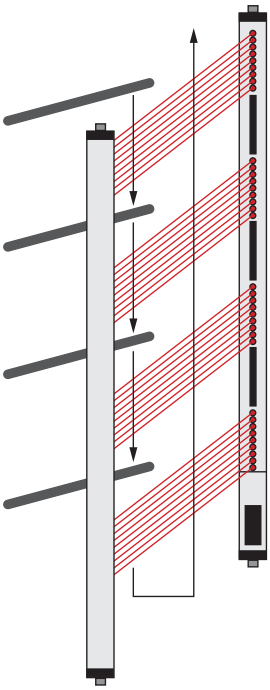
Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme durch sachkundiges Personal soll sicherstellen, dass die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) und evtl. weitere Sicherheitsbauteile gemäß den örtlichen Bestimmungen richtig ausgewählt sind und bei bestimmungsgemäßen Betrieb den geforderten Schutz bieten.

- 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 und 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

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 die „Reduzierte Auflösung“ gemäß Kapitel 5.3.5 „Reduzierte Auflösung“ für die Betriebsarten „Volle Auflösung“ und „Fix Blanking“ beträgt der Prüfstab-Durchmesser 30 mm.



Die obere und untere Grenze der Strahlen sind auf den Geräten ersichtlich.
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 die Einzelstrahlen innerhalb des Schutzfeldes 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 die eingesetzten Systemkomponenten (Anschlussleitungen, Befestigungsset) müssen 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. Umweltgerechtes Entsorgen

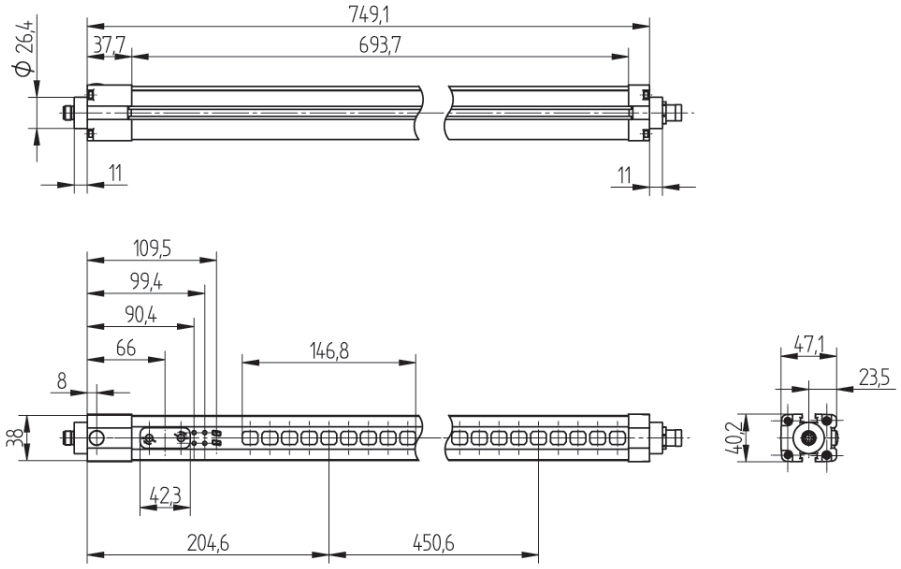
Das Mehrstrahllichtgitter enthält und emittiert keine umweltschädlichen Substanzen. Es verbraucht ein Minimum an Energie und Ressourcen.

Entsorgung:
Für unbrauchbare Geräte gelten die jeweils gültigen länderspezifischen Abfallbeseitigungsvorschriften.
Die Gehäuse der Mehrstrahllichtgitter 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.

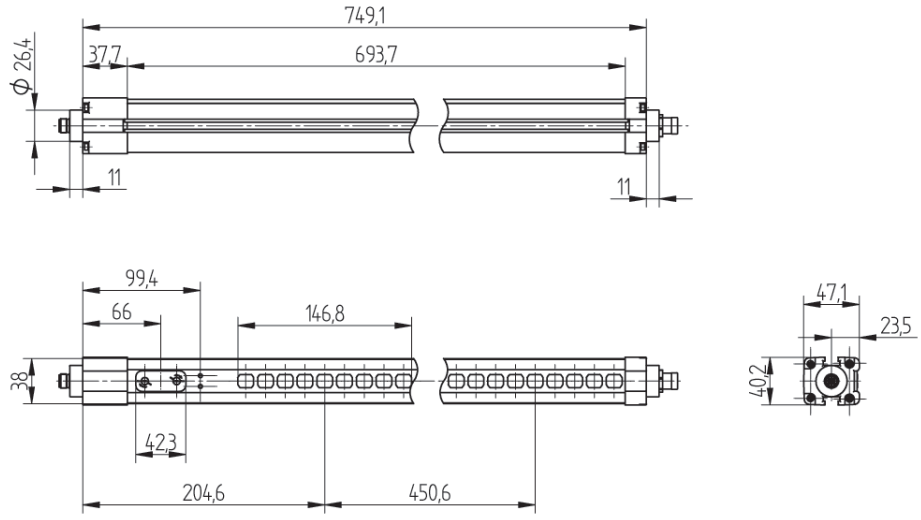
11. Maße und Gewichte

11.1 SB4-50IE050C1/SB4-50IS050C1

Typbezeichnung	Schutzfeldhöhe	Gewicht
SB4-50IE050C1	500 mm	1,25 kg
SB4-50IS050C1	500 mm	1,25 kg



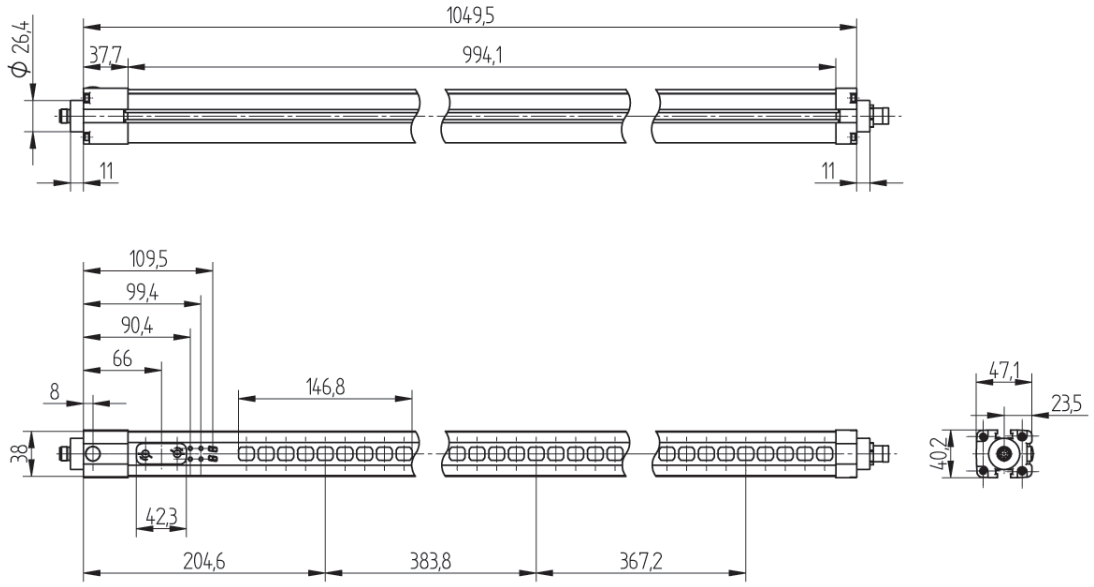
Empfänger SB4-50IE050C1



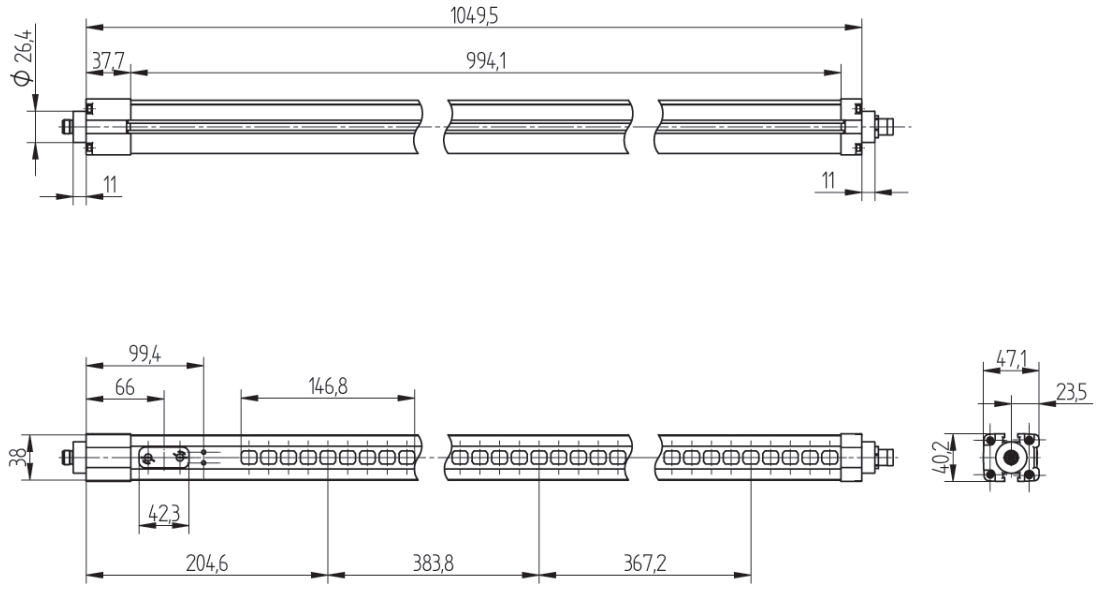
Sender SB4-50IS050C1

11.2 SB4-40IE080C1/SB4-40IS080C1

Typbezeichnung	Schutzfeldhöhe	Gewicht
SB4-40IE080C1	800 mm	1,70 kg
SB4-40IS080C1	800 mm	1,70 kg



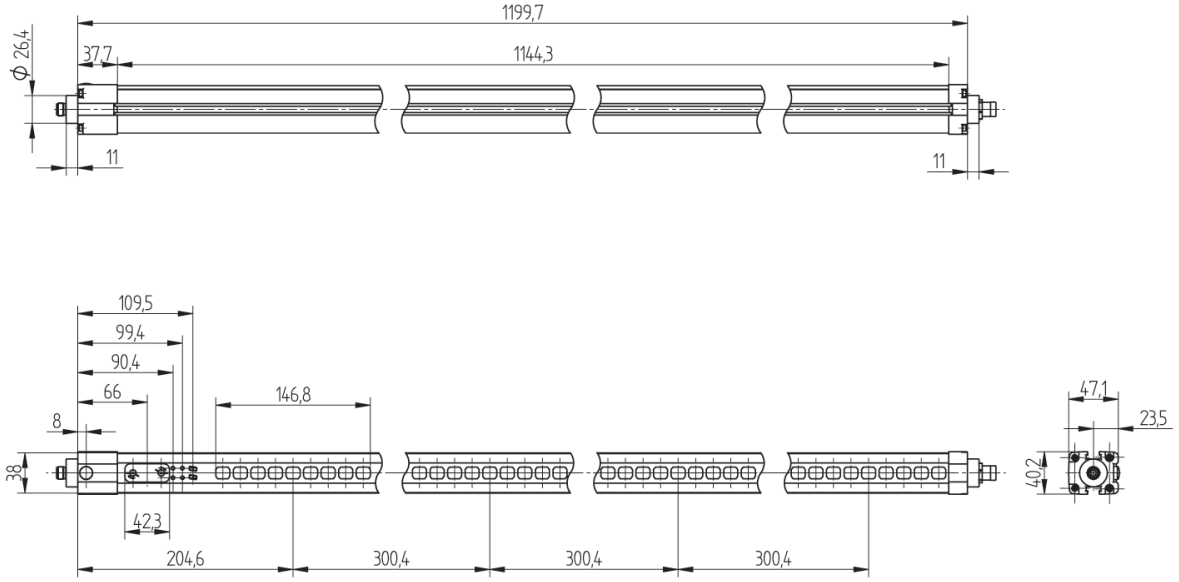
Empfänger SB4-40IE080C1



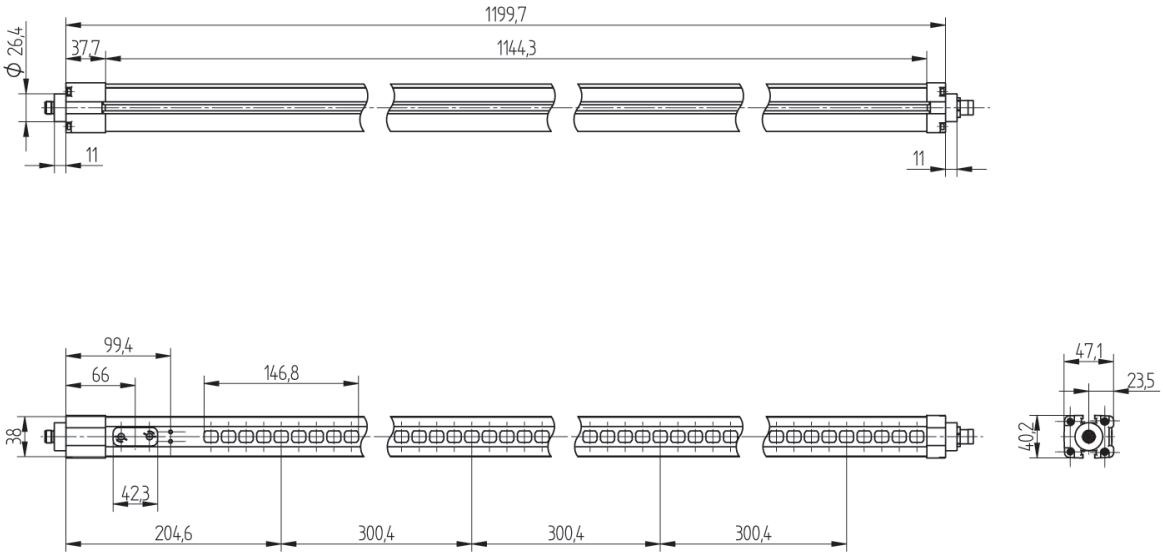
Sender SB4-40IS080C1

11.3 SB4-30IE090C1/SB4-30IS090C1

Typbezeichnung	Schutzfeldhöhe	Gewicht
SB4-30IE090C1	900 mm	1,95 kg
SB4-30IS090C1	900 mm	1,95 kg

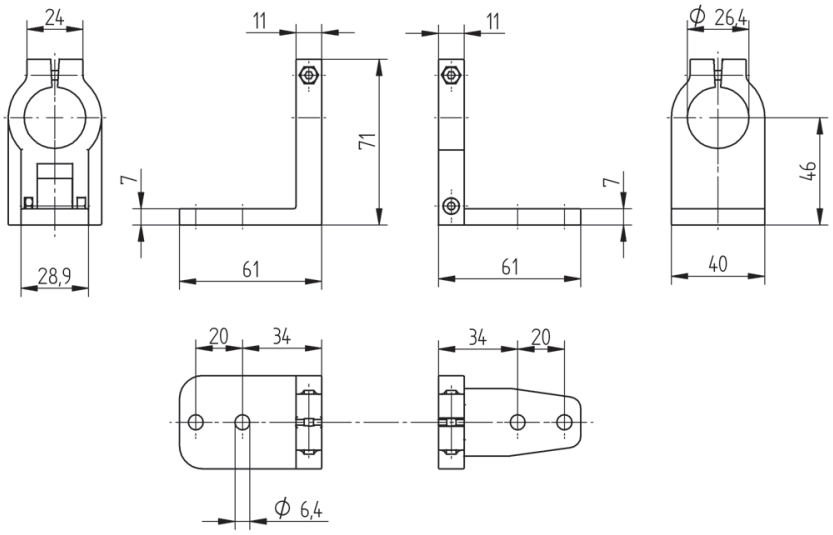


Empfänger SB4-30IE090C1



Sender SB4-30IS090C1

11.4 Befestigungswinkel BEF-SET-33



12. Technische Daten

12.1 Sicherheits-Mehrstrahllichtgitter

Typ	Typ 4 nach IEC 61496-2
Performance Level	Kat. 4 PLe nach EN ISO 13849-1:2008
PFHd	3,08 × E-8 1/h
Gebrauchsdauer TM	20 Jahre
Strahlabstand	SB4-30: 300 mm
	SB4-40: 400 mm
	SB4-50: 500 mm
Reichweite	0,5…20 m
Öffnungswinkel	+/–2,5°

Schutzfeldhöhe und Ansprechzeit

Typbezeichnung (für Sender und Empfänger)	Schutzfeldhöhe	Anzahl Einzelstrahlen	Ansprechzeit
SB4-50Ix050C1	500 mm	18 Strahlen	5,7 ms
SB4-40Ix080C1	800 mm	27 Strahlen	8,2 ms
SB4-30Ix090C1	900 mm	36 Strahlen	10,0 ms

Versorgungsspannung	
Empfänger	24 V DC +/–10 % 6 W, PELV nach EN 50178
Sender	24 V DC +/–10 % 6 W, PELV nach EN 50178
Absicherung	1,5 A
Ausgänge	
Sicherheitsausgänge	2 × Halbleiter, PNP
Ausgangsstrom	
bei ohmsch-induktiver Last	2 × 300 mA
Max. Spannung im Aus-Zustand	< 1 V
Max. Spannungsabfall im Ein-Zustand	< 2 V
Max. Reststrom	< 2 mA
Max. kapazitive Last (Laststrom 0 mA)	
OSSD1	< 80 nF
OSSD2	< 20 nF
Max. kapazitive Last (Laststrom 300 mA)	< 1 µF
Max ohmscher Widerstand der Leitung	
zwischen OSSD und Last	< 1 Ω
Signalausgang	1 × Halbleiter, PNP / 200 mA
Kurzschlussfest	ja
Überlastsicher	ja
Schnittstelle	
Spezifikation	RS-485
Baudrate	9600 Baud
Protokoll	8 N1
Schützkontrolleingang	
Max. Umschaltzeit	200 ms

Elektrischer Anschluss	
Sender	M12 (S2) 4 × 0,25 mm²
Empfänger	M12 (S80) 4 × 0,25 mm²
Sender	M8 (S7) 4 × 0,12 mm²
Schutzklasse	III
Schutzart	IP67
Abmessungen	39 mm × 48 mm × Tiefe
Umgebungstemperatur	–20 °C…50 °C
Lagertemperatur	–25 °C…70 °C
Luftfeuchtigkeit	95 %
Schwingfestigkeit	5 g / 10 Hz / 55 Hz nach IEC 60068-2-6
Schockfestigkeit	10 g / 16 ms nach IEC 60068-2-29

12.2 Systemkomponenten

12.2.1 Relaiseinheit SG4-00VA000R2

Ausgang	2 × 2 Schließer
Abfallverzögerung	8 ms
Kontaktbelastbarkeit	
Max. Schaltleistung	1500 VA / AC
Spannung/Strom/Schaltzyklen B10d	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 mm
klemmbarer Leiterquerschnitt	0,2…2,5 mm²
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 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

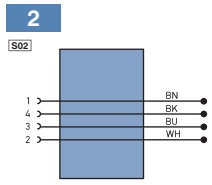
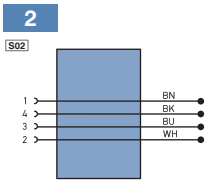
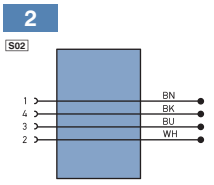
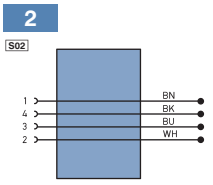
Spannungsversorgung	3 V (2 × 1,5 AA Batterie)
Lichtart	Laser (rot)
Laser Klasse	2

12.2.4 Befestigungselemente

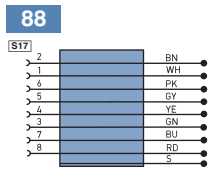
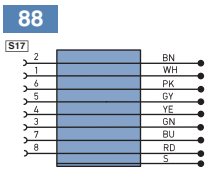
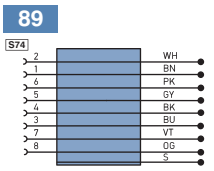
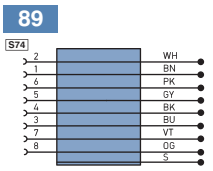
BEF-SET-18	für T-Nut
BEF-SET-36	für Montage in Schutzsäule

12.2.5 Anschlussleitung

M12 × 1, 4-polig

Länge	Winkel-Stecker		Gerader Stecker	
	PVC	PUR	PVC	PUR
				
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	
				
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

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

1. Normen und Richtlinien, Auswahl der BWS		
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
2. Sicherheitsabstand		
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
3. Zugriff zur Gefahrenstelle		
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
4. Montage		
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
5. Einbindung in die Maschine		
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
6. Funktionalität		
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

CE

RoHS

15. EU Konformitätserklärung

EU Konformitätserklärung
EU Declaration of Conformity (DoC)

wenglor
the innovative family

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

wenglor sensoric GmbH
wenglor Straße 3
88069 Tettnang / GERMANY

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

SB4-..IS...C1
SB4-..IE...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:

EN 61496-1:2013 (Type 4)
EN 61496-2:2013 (Type 4)

The following harmonized standards have been used:

EN ISO 13849-1:2008 (Cat. 4, PL e)
EN 50178:1997
EN 61000-6-4:2007/A1:2011

Produkt-Beschreibung

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

Product description

Safety Light Array
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 Nr.
NB Nr. 0123
Z10 15 08 40594 032

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

Tettnang, 20.04.2016
Ort / Place Datum / Date

i.V.
Unterschrift / Signature

wenglor sensoric elektronische Geräte GmbH · wenglor Straße 3 · 88069 Tettnang · GERMANY · www.wenglor.com

Technische Änderungen vorbehalten.