

Panasonic[®]

SICHERHEITSLICHTVORHANG

SF4B Version 2

Betriebsanleitung

Copyright

Die gedruckte englische und japanische Version dieser Bedienungsanleitung sind Originalversionen.

Die im Internet veröffentlichte englische, französische, deutsche, italienische und spanische Version wurden von Panasonic Electric Works Europe AG editiert und übersetzt.

Panasonic Electric Works Europe AG, im Folgenden kurz PEW genannt, weist darauf hin, dass Informationen und Hinweise in diesem Handbuch technischen Änderungen unterliegen können, da die Produkte von PEW ständig weiterentwickelt werden. Dieses Handbuch ist keine Zusicherung von PEW im Hinblick auf die dort beschriebenen technischen Vorgänge oder bestimmte dort wiedergegebene Produkteigenschaften. PEW übernimmt keine Haftung für die in diesem Handbuch enthaltenen Druckfehler oder sonstige Ungenauigkeiten, es sei denn, dass PEW die Fehler oder Ungenauigkeiten nachweislich bekannt sind oder diese PEW aufgrund grober Fahrlässigkeit unbekannt sind und PEW von einer Behebung der Fehler oder Ungenauigkeiten aus diesen Gründen abgesehen hat. PEW weist den Anwender ausdrücklich darauf hin, dass dieses Handbuch nur eine allgemeine Beschreibung technischer Vorgänge und Hinweise enthält, deren Umsetzung nicht in jedem Einzelfall in der vorliegenden Form sinnvoll sein kann. In Zweifelsfällen ist daher unbedingt mit PEW Rücksprache zu nehmen.

Dieses Handbuch ist urheberrechtlich geschützt. PEW behält sich alle Rechte vor. Ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von PEW sind die Anfertigung von Kopien oder Teilkopien sowie die Übersetzung dieses Handbuchs in eine andere Sprache nicht zulässig.

Verbesserungsvorschläge zu diesem Handbuch werden gerne entgegengenommen unter: tech-doc@eu.pewg.panasonic.com

© Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit der ausdrücklichen Genehmigung von:

Panasonic Electric Works Europe AG
Rudolf-Diesel-Ring 2
D-83607 Holzkirchen

Wichtige Symbole

Die folgenden Symbole werden in diesem Handbuch verwendet:



GEFAHR!

Unter dem Warndreieck werden im Handbuch besondere Sicherheitshinweise und Warnungen gegeben. Bei deren Nichteinhaltung können je nach speziellem Fall Personenschäden und/oder erhebliche Sachschäden auftreten.



◆ **VORSICHT**

Verfahren Sie mit Vorsicht! Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungsgefahr oder die Gefahr von Geräteschäden bzw. Datenverlust.



◆ **Hinweis**

Enthält wichtige zusätzliche Informationen.



◆ **BEISPIEL**

Enthält ein Beispiel zur Veranschaulichung des vorhergehenden Textabschnitts.



◆ **Vorgehensweise**

Kennzeichnet eine Schritt-für-Schrittanleitung.



◆ **REFERENZ**

Weist auf eine zusätzliche Informationsquelle hin.



◆ KERNAUSSAGEN

Zusammenfassung von Leitgedanken.



◆ TASTATURBEFEHLE

Hinweise auf nützliche Tastaturbefehle (Shortcuts).



◆ ERLÄUTERUNGEN

Gibt eine kurze Erläuterung zu einer Funktion, z.B. warum und wann deren Einsatz sinnvoll ist.

☛ nächste Seite

Zeigt an, dass der Text auf der nächsten Seite fortgesetzt wird.

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	1
1.1 Zielgruppe	2
1.2 Sicherheitshinweise	3
1.3 Relevante Normen und Richtlinien	6
2. Vor der Inbetriebnahme	7
2.1 Funktionsumfang	8
2.2 Verpackungsinhalt	9
2.3 Beschreibung der Bauteile.....	10
2.3.1 Anzeigebereich.....	12
2.4 Gefahrenbereich	16
2.4.1 Schutzfeld.....	16
2.4.2 Sicherheitsabstand.....	18
2.4.2.1 Berechnungsbeispiel für Europa	20
2.4.2.2 Berechnungsbeispiel für die USA	24
2.4.3 Einfluss von reflektierenden Oberflächen	26
2.4.4 Sender und Empfänger anordnen	27
2.5 Montage.....	29
2.5.1 Montagewinkel anbringen	29
2.5.1.1 Standardmontagewinkel MS-SFB-1	30
2.5.1.2 Zwischenhalterungswinkel MS-SFB-2	32
2.5.1.3 Rand-zu-Rand-Montagewinkel MS-SFB-3.....	33
2.5.1.4 Schutzleisten-Montagewinkel MC-SFBH-□-T	35
2.5.2 Hauptanschlusskabel anbringen	37

2.5.3	Reihenschaltung installieren und deinstallieren	39
2.6	Verdrahtung.....	42
2.6.1	PNP-Ausgang.....	43
2.6.2	NPN-Ausgang.....	45
2.6.3	Stromversorgungseinheit.....	46
2.6.4	Ausgangssignal bei der Eigendiagnose	47
2.6.5	Kabelanschluss und Pin-Belegung.....	47
2.6.6	Grundlagen der Verdrahtung.....	50
2.6.7	Verdrahtungsbeispiele.....	52
2.6.7.1	Manuelles Zurücksetzen bei aktiver Verriegelung (Kategorie 4)	52
2.6.7.2	Reihenschaltung (Kategorie 4).....	54
2.6.7.3	Parallelschaltung (Kategorie 4)	56
2.6.7.4	Gemischte Schaltung (Kategorie 4)	61
2.6.7.5	Automatisches Rücksetzen (Kategorie 4).....	65
2.6.7.6	Deaktivierte externe Überwachungsfunktion (Kategorie 4).....	67
2.6.7.7	Muting-Funktion (Kategorie 4).....	69
2.7	Ausrichtung.....	72
2.7.1	Strahlachsenausrichtung	72
2.7.2	Betrieb testen	75
3.	Funktionen.....	77
3.1	Eigendiagnosefunktion	78
3.2	Verriegelungsfunktion.....	79
3.3	Lichtunterbrechungsfunktion	80
3.4	Lichtinterferenz-Unterdrückung	81
3.5	Hilfsausgang (kein Sicherheitsausgang)	82
3.6	Externe Überwachungsfunktion.....	83
3.7	Muting-Funktion.....	85
3.7.1	Spezifikationen des Muting-Sensors	86
3.7.2	Montage des Muting-Sensors	87

3.8	Überbrückungsfunktion	89
3.9	Funktionen des Handy-Controllers SFB-HC	92
4.	Betrieb	95
4.1	Normalbetrieb	96
4.2	Lichtunterbrechungsfunktion verwenden	103
4.3	Fehlerhafter Betrieb	106
5.	Wartung	109
5.1	Checkliste für tägliche Inspektion	110
5.2	Prüfliste für periodische Inspektion (halbjährlich)	112
5.3	Inspektion nach der Wartung	113
6.	Problembehebung	115
6.1	Fehlerbehebung am Sender	116
6.1.1	Anzeigen leuchten nicht	116
6.1.2	Betriebsstörungen-Anzeige (gelb) leuchtet oder blinkt.....	116
6.1.3	Fehlercode-Anzeige "C" leuchtet	118
6.1.4	Lichtunterbrechungsanzeige (orange) leuchtet.....	118
6.1.5	Alle Anzeigen der Strahlachsenausrichtung (rot) leuchten	118
6.1.6	Betriebsanzeige leuchtet dauerhaft rot.....	118
6.2	Fehlerbehebung am Empfänger	119
6.2.1	Anzeigen leuchten nicht	119
6.2.2	Betriebsstörungen-Anzeige (gelb) leuchtet oder blinkt.....	119
6.2.3	Fehlercode-Anzeige "C" leuchtet	121
6.2.4	Alle Anzeigen der Strahlachsenausrichtung (rot) leuchten	121
6.2.5	Betriebsanzeige leuchtet dauerhaft rot.....	121

7. Technische Daten	123
7.1 Technische Daten in der Modellnummer	124
7.1.1 Modellnummern SF4B-Fxx<V2> mit 10mm Strahlachsenabstand	125
7.1.2 Modellnummern SF4B-Hxx<V2> mit 20mm Strahlachsenabstand	125
7.1.3 Modellnummern SF4B-Axx<V2> mit 40mm Strahlachsenabstand	127
7.2 Allgemeine technische Daten	129
7.3 Zubehör	132
7.3.1 Frontschutzabdeckung	132
7.3.2 Kabel	133
7.3.2.1 Hauptanschlusskabel	133
7.3.2.2 Verlängerungskabel (mit Steckverbinder an einem Ende)	134
7.3.2.3 Verlängerungskabel (mit Steckverbinder an beiden Enden)	134
7.3.2.4 Kabel für Reihenschaltung	135
7.3.2.5 Kabel für Sicherheitsbaustein SF-C14EX	135
7.3.2.6 Kabel für PNP/NPN-Ausgang	135
7.3.3 Montagewinkel	135
7.3.3.1 M5 Standardmontagewinkel	136
7.3.3.2 360° schwenkbarer Montagewinkel (M8)	136
7.3.3.3 M8 Winkel für Rückseitenmontage	136
7.3.3.4 M8 Winkel für Seitenmontage	137
7.3.3.5 M8 Set für rückseitige und seitliche Montage	137
7.3.3.6 M5 Montagewinkel mit Langloch	137
7.3.3.7 M8 Montagewinkel mit Langloch	138
7.3.3.8 Rand-zu-Rand-Montagewinkel (ohne Totzone)	138
7.3.4 Handy-Controller	139
7.3.5 Pilotlaser	139
7.3.6 Sicherheitsbausteine	140
7.3.6.1 Standardausführung	140
7.3.6.2 Robuste Ausführung	140
7.3.6.3 Schmale Ausführung	141
7.3.6.4 Erweiterte Ausführung	141
7.3.7 Schutzleiste	142

7.3.8	Prüfstab	143
8.	Abmessungen	145
8.1	Einbaumaße	146
8.1.1	Winkel für Rückseitenmontage anbringen (MS-SFB-7-T)	146
8.1.2	Montage mit Seitenmontagewinkel (MS-SFB-8-T)	148
8.1.3	Rückseitige Montage mit Rand-zu-Rand-Montagewinkel (MS-SFB-3)	150
8.1.4	Seitliche Montage mit Rand-zu-Rand-Montagewinkel (MS-SFB-3)	152
8.2	Abmessungen der Montagewinkel	154
8.2.1	Standardmontagewinkel (MS-SFB-1)	154
8.2.2	M8 360° Standardmontagewinkel (MS-SFB-1-T)	154
8.2.3	M8 Winkel für Rückseitenmontage (MS-SFB-7-T)	155
8.2.4	M8 Winkel für Seitenmontage (MS-SFB-8-T)	155
8.2.5	M5 Montagewinkel mit Langloch (MS-SFB-4)	156
8.2.6	M8 Montagewinkel mit Langloch (MS-SFB-4-T)	157
8.2.7	Zwischenhalterungswinkel (MS-SFB-2)	157
8.2.8	Rand-zu-Rand-Montagewinkel (MS-SFB-3)	158

Kapitel 1

Einführung

1.1 Zielgruppe

Vielen Dank für den Erwerb dieses Sicherheitslichtvorhangs der Serie SF4B. Bitte lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig durch, damit eine bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts gewährleistet ist. Bewahren Sie diese Betriebsanleitung in der Nähe des Installationsortes auf, damit Sie sie gegebenenfalls schnell zum Nachschlagen nutzen können.

Beim SF4B handelt es sich um einen Sicherheitslichtvorhang, der dazu dient, Personen vor gefährlichen Maschinenteilen zu schützen, die Unfälle verursachen oder Verletzungen hervorrufen können.

Diese Betriebsanleitung wurde für Mitarbeiter geschrieben, die:

- eine geeignete Schulung absolviert haben und Fachkenntnisse über Sicherheitslichtvorhang, Sicherheitssysteme und Sicherheitsstandards besitzen
- für die Einführung des Lichtvorhangs zuständig sind
- ein System entwickeln, in dem der Sicherheitslichtvorhang eingesetzt wird
- dieses Produkt montieren und anschließen
- eine Anlage verwalten oder betreiben, in der der Sicherheitslichtvorhang SF4B verwendet wird

Maschinenkonstrukteur, Monteur, Arbeitgeber und Bedienungspersonal

Maschinenkonstrukteur, Monteur, Arbeitgeber und Bedienungspersonal sind allein dafür verantwortlich, dass alle gesetzlichen Vorschriften in Bezug auf die Montage und die Verwendung eingehalten und alle in der Betriebsanleitung enthaltenen Anleitungen zur Montage und Wartung befolgt werden.

Damit das Produkt bestimmungsgemäß verwendet wird, und Systeme, in die das Produkt integriert wurde, auch anschließend den Sicherheitsvorschriften entsprechen, ist ein hohes Maß an Sorgfalt und Genauigkeit bei der Entwicklung der Applikation, der Montage, Wartung und dem Betrieb notwendig. Für die angemessene Umsetzung sind ausschließlich der Maschinenkonstrukteur, Monteur, Arbeitgeber und das Bedienungspersonal verantwortlich.

Techniker

Der Techniker sollte eine Person sein, die eine entsprechende Ausbildung, umfangreiches Fachwissen und Erfahrung hat und verschiedene Probleme lösen kann, die während der Arbeit auftreten können. Es kann sich dabei um einen Maschinenbauingenieur oder eine für die Montage oder den Betrieb zuständige Fachkraft handeln.

Bedienungspersonal

Das Bedienungspersonal sollte diese Betriebsanleitung sorgfältig lesen, sich mit dem Inhalt vertraut machen und die erforderlichen Aufgaben so ausführen, wie in diesem Handbuch beschrieben. Andernfalls kann ein fehlerfreier Betrieb dieses Geräts nicht gewährleistet werden.

Wenn der Sicherheitslichtvorhang nicht richtig funktioniert, sollte das Bedienungspersonal dies der verantwortlichen Person mitteilen und die Maschine sofort anhalten. Die Maschine darf erst wieder betrieben werden, wenn der Sicherheitslichtvorhang wieder ordnungsgemäß funktioniert.

1.2 Sicherheitshinweise

- **Verwenden Sie den Sicherheitslichtvorhang nur wie in den technischen Daten vorgesehen. Nehmen Sie auf keinen Fall Änderungen am Sicherheitslichtvorhang vor, andernfalls kann die Funktionsfähigkeit beeinträchtigt werden, und es kommt zu Fehlfunktionen.**
- **Der Sicherheitslichtvorhang wurde ausschließlich zur gewerblichen Nutzung entwickelt.**
- **Wenn sich eine Verwendung des Sicherheitslichtvorhangs in den nachstehend aufgeführten Umgebungen nicht vermeiden lässt, halten Sie mit dem Hersteller Rücksprache.**
- **Verwenden Sie den Sicherheitslichtvorhang nicht in Bereichen wie Kernkraftsteuerung, Schienen-, Luftfahrt- und Kraftfahrzeugtechnik, Verbrennungsanlagen, Medizintechnik, Raumfahrtentwicklung usw.**
- **Wenn der Sicherheitslichtvorhang zum Schutz von Personen vor Gefahren durch eine Maschine verwendet wird, muss der Betreiber der Maschine die nationalen und regionalen Sicherheitsrichtlinien und -normen einhalten.**
- **Wenn das vorliegende Produkt mit einer bestimmten Ausstattung verwendet wird, wenden Sie die diesbezüglichen Sicherheitsvorschriften an, um eine korrekte Verwendung, Montage, Betrieb und Wartung zu ermöglichen.**
- **Installieren Sie für den Sicherheitslichtvorhang geeignete Schutzvorrichtungen falls Ausfälle, Beschädigungen oder Fehlfunktionen auftreten.**
- **Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob das Gerät korrekt funktioniert und die in den Gerätespezifikationen aufgeführten Funktionen ausführt.**
- **Der Sicherheitslichtvorhang ist als Industrieabfall zu entsorgen.**

Umgebung

- **Verwenden Sie kein Mobiltelefon oder Funkgerät in der Nähe des Sicherheitslichtvorhangs.**
- **Wenn sich in der Nähe des Sicherheitslichtvorhangs reflektierende Oberflächen befinden, stellen Sie sicher, dass das reflektierende Licht nicht auf den Empfänger trifft. Reflektierendes Licht lässt sich durch Gegenmaßnahmen wie Streichen, Abdecken, Anrauen oder Austauschen des Materials der reflektierenden Flächen verhindern. Wird dieser Aspekt nicht ausreichend berücksichtigt, kann der Sensor keine korrekte Erkennung leisten. In der Konsequenz kann dies zu einem Versagen des Schutzmechanismus und zu ernststen Verletzungen bis hin zum Tod führen.**
- **Montieren Sie das Gerät nicht in einer der folgenden Umgebungen:**
 - **Bereiche mit starker Interferenz wie z. B. Störstrahlung durch direktes Sonnenlicht**
 - **Bereiche mit hoher Luftfeuchtigkeit, in denen Kondensation auftreten kann**
 - **Bereiche mit korrosiven oder explosiven Gasen**

- **Bereiche mit höheren Vibrations- oder Stoßgraden als in den Spezifikationen angegeben**
- **Bereiche, in denen Kontakt mit Wasser entstehen kann**
- **Bereiche mit großen Dampf- oder Staubmengen**
- **Bereiche, in denen der Empfänger des Lichtvorhangs direkt dem Licht von Leuchtstoffröhren mit Schnellstarter ausgesetzt ist.**

Installation

- **Halten Sie immer den ordnungsgemäß berechneten Sicherheitsabstand zwischen diesem Gerät und den gefährlichen Maschinenteilen ein.**
- **Bringen Sie rund um die Maschine zusätzliche Schutzkonstruktionen an, so dass das Bedienungspersonal die gefährlichen Teile der Maschine nur durch das Schutzfeld dieses Geräts erreichen kann.**
- **Montieren Sie den Sicherheitslichtvorhang so, dass ein Körperteil der Bedienungsperson immer im Schutzfeld bleibt, wenn Arbeiten im Gefahrenbereich der Maschine ausgeführt werden.**
- **Montieren Sie den Sicherheitslichtvorhang nicht an Orten, an denen er durch Reflexionen an den Wänden gestört werden kann.**
- **Wenn Sie mehrere Sensorsysteme anbringen, verbinden Sie diese und montieren Sie gegebenenfalls Trennwände, so dass keine gegenseitige Störstrahlung bzw. Interferenz auftritt.**
- **Verwenden Sie den Sicherheitslichtvorhang grundsätzlich nicht in Umgebungen mit reflektierendem Licht.**
- **Sender und Empfänger müssen zueinander gehören, das heißt über dieselbe Seriennummer verfügen, und korrekt ausgerichtet sein.**

Installation des Sicherheitslichtvorhangs in Anlagen

- **Wenn das Sicherheitslichtvorhang im PSDI-Modus verwendet wird, muss ein geeigneter Steuerstromkreis zwischen dem Lichtvorhang und der Maschine eingerichtet werden. Detaillierte Informationen finden Sie in den regional oder national gültigen Standards und Normen.**
- **Verwenden Sie dieses Gerät in Japan nicht als Sicherheitsvorrichtung für Pressen oder Schermaschinen.**
- **Installieren Sie dieses Gerät nicht an einer Maschine, deren Betrieb nicht mitten in einem Arbeitsablauf durch einen Not-Aus-Schalter unterbrochen werden kann.**
- **Dieses Gerät enthält eine Sicherheitszeitspanne von 2 Sekunden nach dem Einschalten des Stroms. Stellen Sie sicher, dass diese Zeitverzögerung bei der Ansteuerung des Geräts berücksichtigt wird.**

Verdrahtung

- **Schalten Sie den Strom aus, ehe Sie mit der Verdrahtung des Geräts beginnen.**

- Die elektrische Verdrahtung sollte immer den nationalen elektrischen Richtlinien und Gesetzen entsprechen. Die Verdrahtung sollte von Technikern ausgeführt werden, die über das erforderliche elektrische Fachwissen verfügen.
- Verlegen Sie das Sensorkabel nicht zusammen mit Hochspannungsleitungen und legen Sie dieses nicht in dieselbe Kabelschiene.
- Falls die Kabel des Senders oder Empfängers verlängert werden müssen, verwenden Sie dazu die zugehörigen Verlängerungskabel. Das Kabel darf bis maximal 50m verlängert werden. Wird das Kabel jedoch für eine Reihenschaltung mit mehreren Sensoren oder mit einer Muting-Signallampe (siehe Seite 85) verlängert, hängt die maximale Gesamtlänge des Kabel von der Anzahl der in Reihe geschalteten Sensoren (siehe Seite 47) ab.
- Wird das Gerät in Korea als ein Produkt mit dem koreanischen S-Prüfzeichen verwendet, darf das an das Gerät angeschlossene Stromversorgungskabel nicht länger als 10m sein.
- Steuern Sie das Gerät nicht über nur einen Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2).
- Wird dieses Gerät in Korea gemäß dem koreanischen S-Prüfzeichen mit mehreren Sensoren in Reihe geschaltet, stellen Sie sicher, dass das Gerät am PNP-Ausgang (0V-Seite) geerdet ist.

Wartung

- Wenn das Austauschen von Geräteteilen notwendig ist, verwenden Sie nur Original-Ersatzteile. Wenn Sie Ersatzteile von anderen Herstellern verwenden, kann die Erkennungsleistung des Sensors eventuell beeinträchtigt werden, was in der Folge zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.
- Das Gerät muss periodisch durch einen Ingenieur mit den erforderlichen Kenntnissen geprüft werden.
- Prüfen Sie den Sicherheitslichtvorhang nach der Wartung oder Justierung und vor der Inbetriebnahme (siehe Kapitel Wartung, Seite 113).
- Reinigen Sie den Sicherheitslichtvorhang mit einem sauberen Tuch. Verwenden Sie dazu keine Lösungsmittel wie Verdünner.

Sonstiges

- Nehmen Sie auf keinen Fall Änderungen am Sicherheitslichtvorhang vor. In diesem Fall kann die Erkennungsleistung des Sensors beeinträchtigt werden, was in der Folge zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.
- Verwenden Sie dieses Gerät nicht, um Objekte zu erkennen, die über dem Schutzfeld liegen.
- Verwenden Sie den Sicherheitslichtvorhang nicht dazu, transparente Objekte oder Objekte zu erkennen, die kleiner als das angegebene kleinste zu detektierende Objekt sind.

1.3 Relevante Normen und Richtlinien

Dieses Gerät wurde gemäß den folgenden Normen und Richtlinien entwickelt:

- EU Maschinenrichtlinie 98/37/EC, (gültig bis 28. Dezember 2009), EMV-Richtlinie 89/336/EEC
- EU Maschinenrichtlinie 2006/42/EC (gültig ab 29. Dezember 2009)
- EN 61496-1 (Typ 4), EN 55011, EN 954-1 (Kategorie 4)
- IEC 61496-1/2 (Typ 4), ISO 13849-1: 2006 (Kategorie 4, PL_e), IEC 61508-1~7 (SIL3)
- JIS B 9704-1/2 (Typ 4), JIS B 9705-1 (ISO 13849-1) (Kategorie 4)
- UL 61496-1/2 (Typ 4), UL 1998, UL 508, CSA C22.2 Nr.14, CSA C22.2 Nr.0,8
- OSHA 1910.212, OSHA 1910.217(C), ANSI B11.1 bis B11.19, ANSI/RIA 15.06
- GB 4584
- Das S-Prüfzeichen wurde von der KOSHA (Korean Occupational Safety & Health Agency) zertifiziert.



◆ Hinweis

- Die Konformität dieses Geräts mit JIS, OSHA und ANSI wurde vom Hersteller geprüft.

-  : Das Prüfzeichen C-CL US gibt die Konformität sowohl mit den Anforderungen Kanadas als auch der USA an.

-  Dieses Gerät ist konform mit der EMV-Richtlinie und der Maschinenrichtlinie. Das CE-Zeichen auf dem Gehäuse des Sicherheitslichtvorhangs zeigt an, dass dieses Gerät die Anforderungen der EMV-Richtlinie erfüllt.

-  : Das S-Prüfzeichen auf dem Gehäuse des Sicherheitslichtvorhang zeigt an, dass dieses Gerät gemäß dem S-Prüfzeichen zertifiziert ist.
- Wenn Sie dieses Gerät an anderen als den oben angegebenen Standorten einsetzen möchten, stellen Sie zunächst sicher, dass es den jeweils geltenden regionalen oder nationalen Normen und Richtlinien entspricht.

Kapitel 2

Vor der Inbetriebnahme

2.1 Funktionsumfang

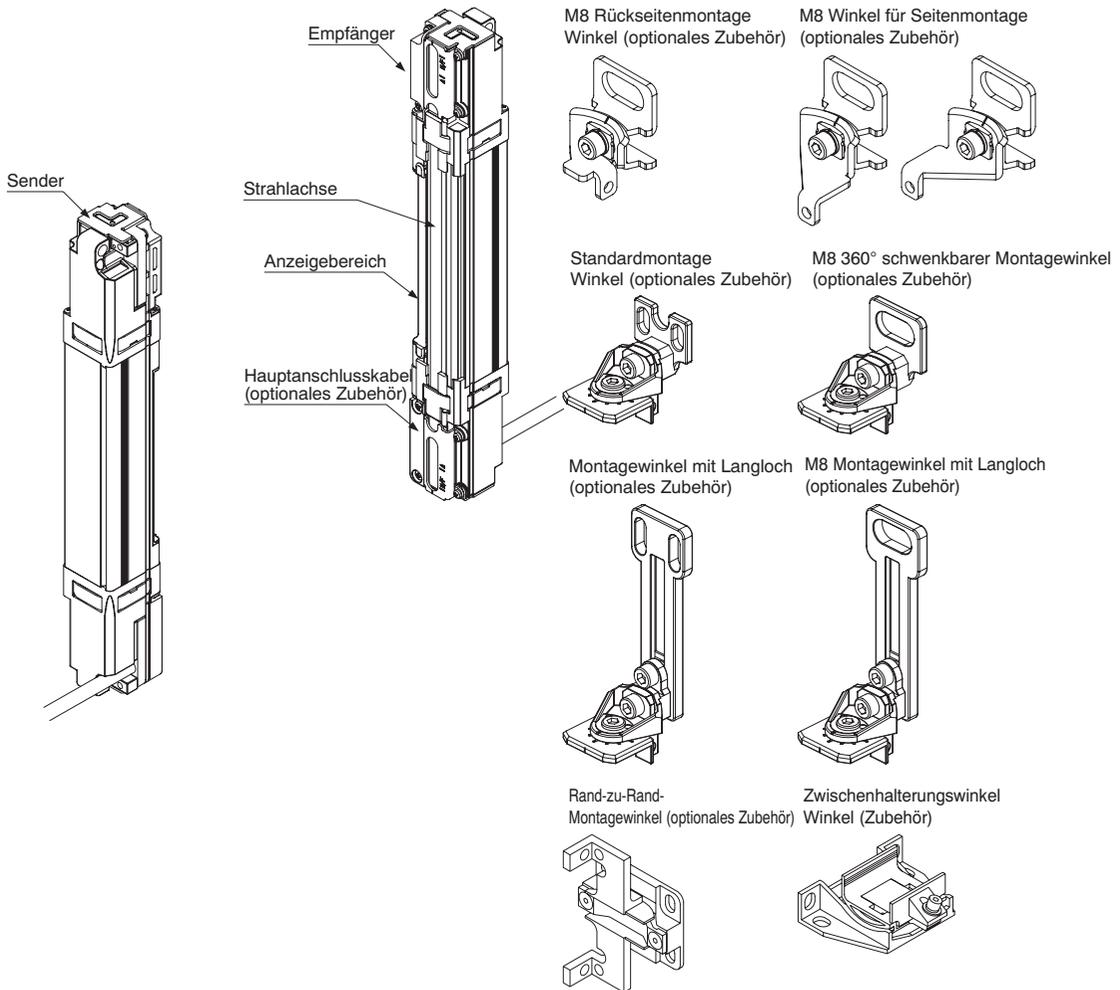
Dieses Gerät ist ein Sicherheitslichtvorhang. Es hat folgenden Funktionsumfang:

- Es sind keine speziellen Steuerungen erforderlich.
- Der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) ist sowohl als PNP- als auch als NPN-Ausgang verfügbar.
- Spezielle Anzeigen für die Strahlachsen-Ausrichtung unterstützen Sie bei der Justierung der Strahlachsen.
- Das Einstellen der Funktionen ist mit dem Handy Controller SFB-HC (optionales Zubehör) (siehe Seite 92) möglich.
- Verschiedenes Zubehör (siehe Seite 132).

2.2 Verpackungsinhalt

Prüfzeichen	Anzahl		Packungsinhalt
□	Je 1 Stück		Sensor: Sender, Empfänger:
□	1 Stück		Prüfstab Für SF4B-F□<V2>: SF4B-TR14 (ø 14 x 220mm) Für SF4B-H□<V2>: SF4B-TR25 (ø 25 x 220mm)
□	0 bis 3 Sets		Zwischenhalterungswinkel (MS-SFB-2) Hinweis: Der Zwischenhalterungswinkel (MS-SF4B-2) in folgenden Produkten enthalten. Die Anzahl unterscheidet sich je nach Gerät wie nachstehend dargestellt:
		1 Satz	Für SF4B-F□<V2>: 79 bis 111 Strahlkanäle Für SF4B-H□<V2>: 40 bis 56 Strahlkanäle SF4B-A□<V2>: 20 bis 28 Strahlkanäle
		2 Sätze	SF4B-F127<V2>, SF4BH□<V2>: 64 bis 80 Strahlkanäle SF4B-A□<V2>: 32 bis 40 Strahlkanäle
		3 Sätze	Für SF4B-H□<V2>: 88 bis 96 Strahlkanäle SF4B-A□<V2>: 44 bis 48 Strahlkanäle
□	1 Stück		Betriebsanleitung (dieses Handbuch)

2.3 Beschreibung der Bauteile



Einzelne Bauteile des Sicherheitslichtvorhangs

Element	Beschreibung
Sender	Sendet Licht an den gegenüberliegenden Empfänger. Der Status des Senders wird im Anzeigebereich des Senders angezeigt.
Empfänger	Empfängt Licht vom gegenüberliegenden Sender. Gleichzeitig wird der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) in den Status EIN gesetzt, wenn alle Strahlachsen Licht vom Empfänger erhalten. Der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) wird in den Status AUS gesetzt, wenn einer oder mehrere Strahlachsen unterbrochen sind. Der Status des Empfängers wird im Anzeigebereich des Empfängers angezeigt.
Strahlachse	Die Lichtsendeelemente des Senders und die Lichtempfangselemente des Empfängers sind in folgenden Abständen angeordnet: 10mm (SF4B-F□), 20mm (SF4B-H□) und 40mm (SF4B-A□).
Standardmontagewinkel (optionales Zubehör)	Verwenden Sie diesen Winkel, um den Sender und den Empfänger zu montieren. Mit dem Standardmontagewinkel kann der horizontale Winkel angepasst werden.

Element	Beschreibung
M8 Winkel für Rückseitenmontage (Zubehör)	Mit diesem Montagewinkel kann der Lichtvorhang rückseitig mit einer M8 Innensechskantschraube befestigt werden. Der horizontale Winkel kann angepasst werden.
M8 Winkel für Seitenmontage (optionales Zubehör)	Mit diesem Montagewinkel kann der Lichtvorhang seitlich mit einer M8 Innensechskantschraube befestigt werden. Der horizontale Winkel kann angepasst werden.
M8 360° schwenkbarer Montagewinkel (optionales Zubehör)	Mit diesem Montagewinkel kann der Lichtvorhang rückseitig mit einer M8 Innensechskantschraube befestigt werden. Der horizontale Winkel kann angepasst werden.
Montagewinkel mit Langloch (optionales Zubehör)	Dieser Montagewinkel wird verwendet, wenn Sie von einem älteren Lichtvorhangmodell mit einer Schutzfeldhöhe von 200 bis 750mm zu diesem Gerät wechseln möchten. Der Montagewinkel wird mit zwei M5 Innensechskantschrauben befestigt. Der horizontale Winkel kann angepasst werden.
M8 Montagewinkel mit Langloch (optionales Zubehör)	Dieser Montagewinkel wird verwendet, wenn Sie von einem älteren Lichtvorhangmodell mit einer Schutzfeldhöhe von 200 bis 750mm zu diesem Gerät wechseln möchten. Der Montagewinkel wird mit zwei M8 Innensechskantschrauben befestigt. Der horizontale Winkel kann angepasst werden.
Rand-zu-Rand-Montagewinkel (optionales Zubehör)	Mit diesem Montagewinkel befestigen Sie sowohl den Sender als auch den Empfänger nahtlos ohne Totzonenbereich. Dieser Montagewinkel ist dann sinnvoll, wenn der Montagebereich begrenzt ist.
Zwischenhaltungswinkel (Zubehör)	Verwenden Sie diesen Montagewinkel in folgenden Situationen: Montage des SF4B-F□ mit mehr als 79 Strahlachsen, des SF4B-H□ mit mehr als 40 Strahlachsen oder des SF4B-A□ mit mehr als 20 Strahlachsen.



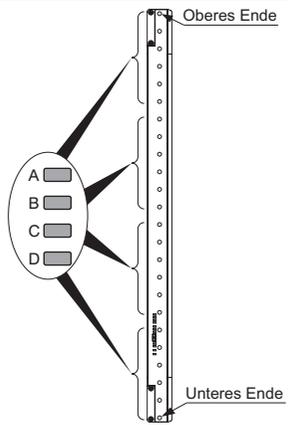
◆ Hinweis

- Für die Verwendung der Muting-Funktion sind folgende Artikel erforderlich: **12-adriges unteres Hauptanschlusskabel (SFB-CB05-MU, SFB-CCB□-MU) (optionales Zubehör), Muting-Sensor und Muting-Signallampe. Diese Artikel sind nicht im Produktumfang enthalten; sie müssen gesondert bestellt werden.**
- Die Ausblendfunktion wird mit dem Handy Controller SFB-HC (optionales Zubehör) eingestellt. Der Handy Controller ist nicht im Produktumfang enthalten und muss gesondert bestellt werden.

2.3.1 Anzeigebereich

Die Beschreibung in eckigen Klammern [] wird auf dem Sensor angezeigt.

Sender		
Funktion	Beschreibung	
Strahlachsen-Ausrichtung (rot/grün) [RECEPTION]	Wenn der obere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet Wenn das oberste Sensorelement Licht empfängt: rote LED blinkt Wenn der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet	 A
	Wenn der mittlere, obere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet Wenn der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet	 B
	Wenn der mittlere, untere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet Wenn der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet	 C
	Wenn der untere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet Wenn das unterste Sensorelement Licht empfängt: rote LED blinkt Wenn der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet	 D
Betriebsanzeige [OSSD] (rot/grün), Hinweis 1	Leuchtet im Sensorbetrieb wie folgt (OSSD 1, OSSD 2): Wenn der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) im Status AUS ist: rote LED leuchtet Wenn der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet	
Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB] (orange/grün), Hinweise 2 und 3	Wenn das empfangene Licht optimal ist (Intensität: 130% oder mehr): grüne LED leuchtet Wenn stabiles Licht empfangen wird (Intensität: 115 bis 130%): LED ist aus Wenn instabiles Licht empfangen wird (Intensität: 100 bis 115%): orange LED leuchtet Wenn der Lichtstrahl unterbrochen ist: LED ist aus	
Betriebsstörung [FAULT] (gelb)	Wenn im Sensor ein Fehler auftritt: LED leuchtet oder blinkt	
Fehlercode (rot)	Wenn der Sicherheitslichtvorhang gesperrt ist, werden die Fehlernummern hier angezeigt.	
PNP-Anzeige [PNP] (orange)	Wenn der PNP-Ausgang gesetzt ist: LED leuchtet	



Sender			
Funktion	Beschreibung		
NPN-Anzeige [NPN] (orange)	Wenn der NPN-Ausgang gesetzt ist: LED leuchtet		
Lichtsendeleistung [CTRL] (orange)	Wenn das Licht im Nahbereichsbetrieb ausgegeben wird: LED leuchtet Wenn das Licht im Normalmodus ausgegeben wird: LED ist aus		
Lichtunterbrechung [Halt] (orange)	Wenn die Lichtemission unterbrochen ist: LED leuchtet Wenn Licht gesendet wird: LED ist aus		

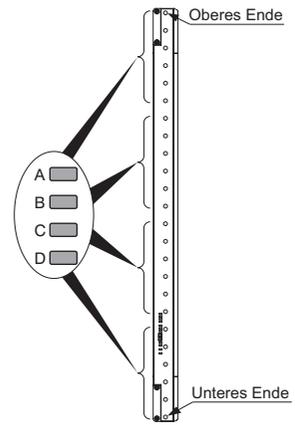


◆ Hinweis

1. Die Farbe der Betriebsanzeige ändert sich je nach Status (EIN/AUS) des Schaltausgangs (OSSD 1, OSSD 2). Neben der zugehörigen LED ist die Aufschrift "OSSD" am Sensor zu sehen.
2. Der Schwellwert, an dem der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) von AUS zu EIN wechselt, liegt bei "100% Lichtempfangsleistung".
3. Der Status "Strahl unterbrochen" bezieht sich auf eine Situation, in der sich ein Hindernis im Schutzfeld befindet.

Die Beschreibung in eckigen Klammern [] wird auf dem Sensor angezeigt.

Empfänger		
Funktion	Beschreibung	
Strahlachsen-Ausrichtung (rot/grün) [RECEPTION]	Wenn der obere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet Wenn das oberste Sensorelement Licht empfängt: rote LED blinkt Wenn der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet	<input type="checkbox"/> A
	Wenn der mittlere, obere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet Wenn der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet	<input type="checkbox"/> B
	Wenn der mittlere, untere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet Wenn der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet	<input type="checkbox"/> C
	Wenn der untere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet Wenn das unterste Sensorelement Licht empfängt: rote LED blinkt Wenn der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet	<input type="checkbox"/> D
Betriebsanzeige [OSSD] (rot/grün), Hinweis 1	Wenn der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) im Status AUS ist: rote LED leuchtet Wenn der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet	<input type="checkbox"/>
Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB] (orange/grün), Hinweise 2 und 3	Wenn das empfangene Licht optimal ist (Intensität: 130% oder mehr): grüne LED leuchtet Wenn stabiles Licht empfangen wird (Intensität: 115 bis 130%): LED ist aus Wenn instabiles Licht empfangen wird (Intensität: 100 bis 115%): orange LED leuchtet Wenn der Lichtstrahl unterbrochen ist: LED ist aus	<input type="checkbox"/>
Betriebsstörung [FAULT] (gelb)	Wenn im Sensor ein Fehler auftritt: LED leuchtet oder blinkt	<input type="checkbox"/>
Fehlercode (rot)	Wenn das Gerät gesperrt ist: Die Fehlernummern werden hier angezeigt.	
PNP-Anzeige [PNP](orange)	Wenn der PNP-Ausgang gesetzt ist: LED leuchtet	<input type="checkbox"/>



Empfänger			
Funktion	Beschreibung		
NPN-Anzeige [NPN] (orange)	Wenn der NPN-Ausgang gesetzt ist: LED leuchtet		
Funktion [FUNCTION], Hinweis 4	Wenn die Ausblendfunktion verwendet wird: LED leuchtet Beim Anschließen des Handy Controllers: LED blinkt		
Verriegelung [INTERLOCK]	Wenn das Gerät verriegelt ist: LED leuchtet In allen anderen Fällen: LED ist aus		



◆ Hinweis

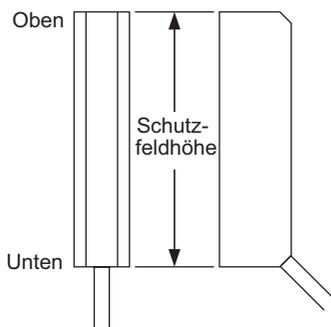
1. Die Farbe der Betriebsanzeige ändert sich je nach Status (EIN/AUS) des Schaltausgangs (OSSD 1, OSSD 2). Neben der zugehörigen LED ist die Aufschrift "OSSD" am Sensor zu sehen.
2. Der Schwellwert, an dem der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) von AUS zu EIN wechselt, liegt bei "100% Lichtempfangsleistung".
3. Der Status "Strahl unterbrochen" bezieht sich auf eine Situation, in der sich ein Hindernis im Schutzfeld befindet.
4. Die Ausblendfunktion wird mit dem Handy Controller SFB-HC (optionales Zubehör) eingestellt. Der Handy Controller ist nicht im Produktumfang enthalten und muss gesondert bestellt werden.

2.4 Gefahrenbereich

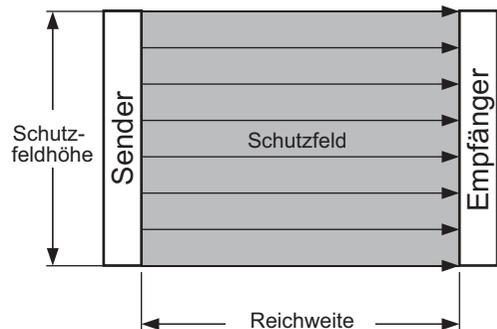
2.4.1 Schutzfeld

Das Schutzfeld ist der Bereich, der durch die Schutzfeldhöhe des Sensors und die Schutzfeldbreite (Reichweite) zwischen dem Sender und dem Empfänger gebildet wird. Die Schutzfeldhöhe ergibt sich aus der Anzahl der Strahlachsen. Die Reichweite ist je nach Gerätetyp unterschiedlich groß: 0,3 bis 9m beim Typ SF4B-H□ (12 bis 64 Strahlachsen) und SF4B-A□ (6 bis 32 Strahlachsen), 0,3 bis 7m beim Typ SF4B-F□ und SF4B-H□ (72 bis 96 Strahlachsen) sowie SF4B-A□ (36 bis 48 Strahlachsen). Beachten Sie, dass sich die Reichweite verkleinert, wenn Sie eine Frontschutzklappe (FC-SFBH-□) (optionales Zubehör) montieren. Beachten Sie ferner, dass es zu Fehlfunktionen kommen kann, wenn die Reichweite kleiner als 0,3m ist.

Schutzfeldhöhe, Reichweite und Schutzfeld



Die Schutzfeldhöhe ist der Bereich zwischen der am oberen Rand und am unteren Rand eingezeichneten Linie.



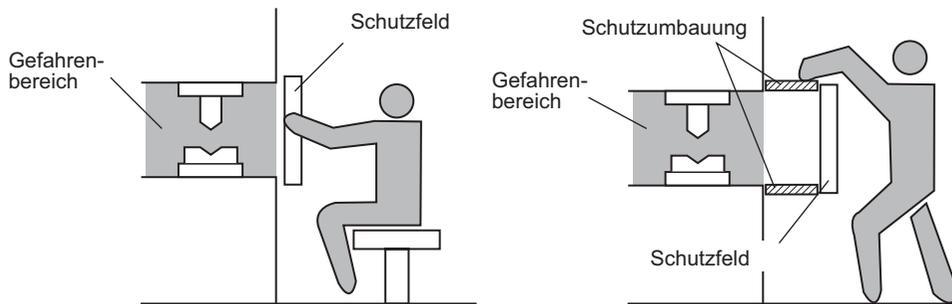
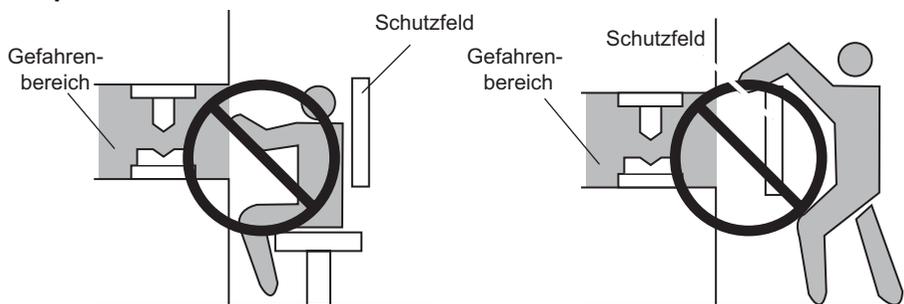
GEFAHR!

Verwenden Sie keine reflektierende oder rekursiv reflektierende Anordnung.

Ordnen Sie Empfänger und Sender so an, dass keine Lichtinterferenz auftritt. Andernfalls kann ein ungeschützter Bereich entstehen, was in der Folge zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.

Bringen Sie rund um die Maschine zusätzliche Schutzkonstruktionen an, so dass das Bedienungspersonal die gefährlichen Teile der Maschine nur durch das Schutzfeld dieses Geräts erreichen kann. Stellen Sie ferner sicher, dass ein Körperteil der Bedienungsperson immer im Schutzfeld bleibt, wenn Arbeiten im Gefahrenbereich der Maschine ausgeführt werden. Bei Nichtbeachtung kann es zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.

Verwenden Sie beim Anschließen des Sensors die richtige Kombination aus Sender und Empfänger (selber Gitterabstand und selbe Strahlachsenanzahl), und richten Sie die Ober- und Unterseiten aneinander aus. Durch das Kombinieren von verschiedenen Sendern und Empfängern kann ein ungeschützter Bereich entstehen.

Beispiel für richtige Installation**Beispiel für falsche Installation**

2.4.2 Sicherheitsabstand

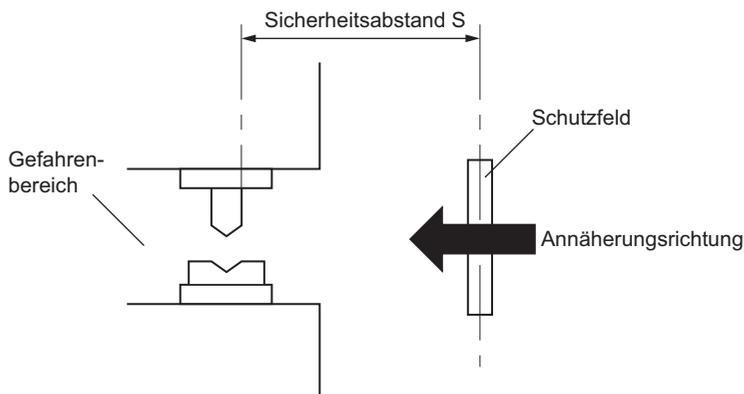


GEFAHR!

Berechnen Sie den richtigen Sicherheitsabstand, und halten Sie immer einen Abstand zwischen dem Schutzfeld dieses Geräts und den gefährlichen Teilen der Maschine ein, der dem Sicherheitsabstand entspricht oder größer ist. Wenn der Sicherheitsabstand falsch oder ungenügend berechnet ist, kann die Maschine nicht schnell genug angehalten werden, wenn ein menschliches Körperteil oder ein Objekt die gefährlichen Maschinenteile erreicht. Dies kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Der Sicherheitsabstand ist der Mindestabstand, der zwischen dem Lichtvorhang und dem gefährlichen Maschinenteil vorhanden sein muss, so dass die Maschine angehalten werden kann, bevor ein Körperteil oder ein Objekt die gefährlichen Teile erreichen kann.

Der Sicherheitsabstand wird auf der Basis der nachstehend beschriebenen Gleichung berechnet. Dieser Berechnung liegt eine normale Annäherungsbewegung zugrunde, d.h. eine Person bewegt sich im geraden Winkel auf das Schutzfeld des Sensors zu.



Sicherheitsabstand



GEFAHR!

Machen Sie sich vor der Konstruktion des Systems mit den relevanten nationalen Normen vertraut, und installieren Sie erst dann das Gerät. Die nachstehend beschriebene Gleichung darf nur angewendet werden, wenn die Annäherungsrichtung senkrecht zum Schutzfeld verläuft, d.h. im rechten Winkel. Wenn die Annäherungsrichtung nicht senkrecht zum Schutzfeld verläuft, führen Sie die Berechnung anhand der relevanten Standards (nationale Norm, Maschinenspezifikation, usw.) aus.

Die maximale Nachlaufzeit der Maschine ist folgende Zeitspanne: Der Moment, ab dem die Maschine das Unterbrechungssignal vom Lichtvorhang empfängt, bis zu dem Zeitpunkt, an dem der gefährliche Maschinenteil angehalten wird. Die maximale Nachlaufzeit muss für die jeweils verwendete Maschine eigens ermittelt werden.

Die gültige Mindestgröße des vom Sicherheitslichtvorhang zu erkennenden Objekts hängt davon ab, ob die variable Ausblendfunktion (siehe Seite 92) verwendet wird oder nicht. Berechnen Sie den Sicherheitsabstand mit der richtigen Mindestgröße und der entsprechenden Gleichung.

	Mindestgröße des Objekts			
	Variable Ausblendfunktion nicht aktiv	Variable Ausblendfunktion aktiv an: (Hinweis)		
		1 Strahlachse	2 Strahlachsen	3 Strahlachsen
SF4B-F □ (Typ 10mm Strahlachsenabstand)	Ø14mm	Ø24mm	Ø34mm	Ø44mm
SF4B-H □ (Typ 20mm Strahlachsenabstand)	Ø25mm	Ø45mm	Ø65mm	Ø85mm
SF4B-A □ (Typ 40mm Strahlachsenabstand)	Ø45mm	Ø85mm	Ø125mm	Ø165mm



◆ Hinweis

Wenn dieses Gerät im PSDI-Modus verwendet wird, muss ein geeigneter Sicherheitsabstand S berechnet werden. Detaillierte Informationen finden Sie in den regional oder national gültigen Standards und Normen.

2.4.2.1 Berechnungsbeispiel für Europa

Die Berechnung des Sicherheitsabstands S erfolgt gemäß EN 999 und ISO 13855.

Formel für eine Mindestgröße des zu erkennenden Objekts von maximal 40mm:

$$S = K \times T + C$$

S: Sicherheitsabstand (mm)

Mindestens erforderlicher Abstand zwischen der Schutzfeldoberfläche und den gefährlichen Teilen der Maschine.

K: Annäherungsgeschwindigkeit eines Körperteils des Bedienungspersonals oder eines Objekts in mm/s. Die Gleichung setzt eine senkrechte Annäherungsrichtung zum Schutzfeld voraus.

T: Ansprechzeit der gesamten Anlage, d.h. Verzögerungszeit zwischen Unterbrechung des Lichtstrahls und Stillstand der Maschine (Summe aus Nachlaufzeit der Maschine und Ansprechzeit des Sicherheitslichtvorhangs). $T = T_m + T_{SF4B}$

T_m : Maximale Nachlaufzeit der Maschine in Sekunden. Zur Bestimmung von T_m , informieren Sie sich in der Maschinendokumentation oder nehmen Sie selbst Messungen vor, z.B. mit einem Gerät zur Nachlaufzeitmessung.

T_{SF4B} : Ansprechzeit des Sicherheitslichtvorhangs in Sekunden

C: Zusätzlicher Abstand, berechnet anhand der Größe des kleinsten für den Sensor zu erkennenden Objekts (mm). C muss gleich oder größer 0 sein.
 $C = 8 \times (d - 14)$

d: Minstdurchmesser des Objekts (mm)



◆ Vorgehensweise

1. Sicherheitsabstand S mit einer Geschwindigkeit von $K = 2.000\text{mm/s}$ berechnen

Es gibt drei Möglichkeiten (1-3):

1. $S < 100\text{mm}$

100mm als Sicherheitsabstand verwenden.

2. $100 \leq S \leq 500\text{mm}$

Berechnungsergebnis als Sicherheitsabstand verwenden

3. $S > 500\text{mm}$

Mit dem nächsten Schritt dieser Anleitung fortfahren und eine Neuberechnung ausführen

2. S mit $K' = 1.600\text{mm/s}$ neu berechnen

Es gibt zwei Möglichkeiten (4-5):

4. $S > 500\text{mm}$

Berechnungsergebnis als Sicherheitsabstand verwenden.

5. $S \leq 500\text{mm}$

500mm als Sicherheitsabstand verwenden.



◆ BEISPIEL

Berechnung des Sicherheitsabstands mit den folgenden Werten:

K: 2.000mm/s

T_m : 0,1s

T_{SF4B} : 14ms

d: 14mm

Mit diesen Werten ergibt sich folgende Berechnung:

$$\begin{aligned}
 S &= K \times T + C \\
 &= K \times (T_m + T_{SF4B}) + 8 \times (d - 14) \\
 &= 2.000 \times (0,1 + 0,014) + 8 \times (14 - 14) \\
 &= 228
 \end{aligned}$$

Da 228 der zweiten oben aufgeführten Möglichkeit entspricht, beträgt der Sicherheitsabstand 228mm.



◆ BEISPIEL

Berechnung des Sicherheitsabstands mit den folgenden Werten:

K: 2.000mm/s

T_m : 0,4s

T_{SF4B} : 14ms

d: 14mm

Mit diesen Werten ergibt sich folgende Berechnung:

$$\begin{aligned}
 S &= K \times T + C \\
 &= K \times (T_m + T_{SF4B}) + 8 \times (d - 14) \\
 &= 2.000 \times (0,4 + 0,014) + 8 \times (14 - 14) \\
 &= 828
 \end{aligned}$$

Da 828 der dritten oben aufgeführten Möglichkeit entspricht, berechnen Sie den Sicherheitsabstand mit $K' = 1.600\text{mm/s}$ neu.

$$\begin{aligned}
 S &= K' \times T + C \\
 &= K \times (T_m + T_{SF4B}) + 8 \times (d - 14) \\
 &= 1.600 \times (0,4 + 0,014) + 8 \times (14 - 14) \\
 &= 662,4
 \end{aligned}$$

Da $662,4 > 500\text{mm}$ ist, verwenden Sie diese Neuberechnung als Sicherheitsabstand.

Formel für eine Mindestgröße des zu erkennenden Objekts von 40mm oder mehr:

$$S = K \times T + C$$

- S:** Sicherheitsabstand (mm)
Mindestens erforderlicher Abstand zwischen der Schutzfeldoberfläche und den gefährlichen Teilen der Maschine.
- K:** Annäherungsgeschwindigkeit eines Körperteils des Bedienungspersonals oder eines Objekts in mm/s. Die Gleichung setzt eine senkrechte Annäherungsrichtung zum Schutzfeld voraus.
- T:** Verzögerungszeit zwischen Unterbrechung des Lichtstrahls und Stillstand der Maschine (Summe aus Nachlaufzeit der Maschine und Ansprechzeit des Sicherheitslichtvorhangs).
 $T = T_m + T_{SF4B}$
- T_m :** Maximale Nachlaufzeit der Maschine in Sekunden. Zur Bestimmung von T_m , informieren Sie sich in der Maschinendokumentation oder nehmen Sie selbst Messungen vor, z.B. mit einem Gerät zur Nachlaufzeitmessung.
- T_{SF4B} :** Ansprechzeit des Sicherheitslichtvorhangs in Sekunden
- C:** Zusätzlicher Abstand, berechnet anhand der Größe des kleinsten für den Sensor zu erkennenden Objekts (mm). $C = 850\text{ mm}$ (Konstante)

2.4.2.2 Berechnungsbeispiel für die USA

Die Berechnung des Sicherheitsabstands S erfolgt gemäß ANSI B11.19 mit folgender mathematischer Gleichung:

$$S = K \times (T_s + T_c + T_{SF4B} + T_{bm}) + Dpf$$

S: Sicherheitsabstand (mm)
Mindestens erforderlicher Abstand zwischen der Schutzfeldoberfläche und den gefährlichen Teilen der Maschine.

K: Annäherungsgeschwindigkeit eines Körperteils des Bedienungspersonals oder eines Objekts. Der in OSHA empfohlene Wert beträgt 63 Zoll/s \approx 1,600mm/s.
ANSI B11.19 definiert keine Annäherungsgeschwindigkeit "K". Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung von K mögliche Faktoren wie die körperlichen Gegebenheiten des Bedienungspersonals.

T_{bm} Zusätzliche Nachlaufzeittoleranz in Sekunden für das Gerät zur Nachlaufzeitmessung

$$T_{bm} = T_a - (T_s + T_c)$$

T_a: Einstellzeit für das Gerät zur Nachlaufzeitmessung (s)

Wenn die Maschine nicht mit einem Gerät zur Nachlaufzeitmessung ausgestattet ist, wird empfohlen, 20% oder mehr von $(T_s + T_c)$ als zusätzliche Nachlaufzeit zu berücksichtigen.

T_s: Nachlaufzeit in Sekunden, berechnet anhand der Schaltzeit des Steuerelements (Luftventil, usw.)

T_c: Maximale Ansprechzeit in Sekunden des Steuerstromkreises, die für das Gerät zur Nachlaufzeitmessung benötigt wird

T_{SF4B} Ansprechzeit (s) des Sicherheitslichtvorhangs

Dpf Zusätzlicher Abstand, berechnet anhand der Größe des kleinsten für den Sensor zu erkennenden Objekts (mm) mit der Formel

$$Dpf = 3,4 \times (d - 0,276) \text{ Zoll} \approx 3,4 \times (d - 7) \text{ mm}$$

SF4B-F \square Dpf = 23,8mm für einen Mindestdurchmesser des Objekts von 0,552 Zoll \approx 14 mm

SF4B-H \square Dpf = 61,2mm für einen Mindestdurchmesser des Objekts von 0,985 Zoll \approx 25 mm

SF4B-A \square Dpf = 129,2mm für einen Mindestdurchmesser des Objekts von 1,772 Zoll \approx 45 mm



◆ Hinweis

- Der Wert von Dpf kann nicht 0 oder weniger sein.

- Wenn die variable Ausblendfunktion verwendet wird, erhöht sich die Größe des kleinsten zu erkennenden Objekts. Gemäß ANSI B11.1, $D_{pf} = 900\text{mm}$, wenn $d > 64\text{mm}$.
- Da die obige Berechnung aufgrund der Annahme $1\text{Zoll} = 25,4\text{mm}$ durchgeführt wird, gibt es einen kleinen Unterschied zwischen der Darstellung in Millimeter und der in Zoll. Detaillierte Informationen finden Sie in der relevanten Norm.



◆ BEISPIEL

Berechnung des Sicherheitsabstands mit den folgenden Werten:

T_{SF4B} :	14ms
d:	0,552 Zoll \approx 14mm

Mit diesen Werten ergibt sich folgende Berechnung:

$$\begin{aligned}
 S &= K \times (T_s + T_c + T_{SF4B} + T_{bm}) + D_{pf} \\
 &= 63 \times (T_a + 0,014) + 3,4 \times (d - 0,276) \text{ Zoll} \\
 &= 63 \times (T_a + 0,014) + 3,4 \times (0,552 - 0,276) \\
 &= 63 \times T_a + 63 \times 0,014 + 3,4 \times 0,276 \\
 &= 63 \times T_a + 1,8204 \\
 &\approx 63 \times T_a + 1,82 \text{ Zoll}
 \end{aligned}$$

Wenn dieses Gerät in einem System mit einer maximalen Nachlaufzeit von 0,1 s installiert ist, gilt:

$$\begin{aligned}
 S &= 63 \times T_a + 1,82 \\
 &= 63 \times 0,1 + 1,82 \\
 &= 8,12 \text{ Zoll} \approx 206,248\text{mm}
 \end{aligned}$$

Also ist S laut Berechnung 206,2mm.



◆ Hinweis

Da die obige Berechnung aufgrund der Annahme $1\text{Zoll} = 25,4\text{mm}$ durchgeführt wird, gibt es einen kleinen Unterschied zwischen der Darstellung in Millimeter und der in Zoll. Detaillierte Informationen finden Sie in der relevanten Norm.

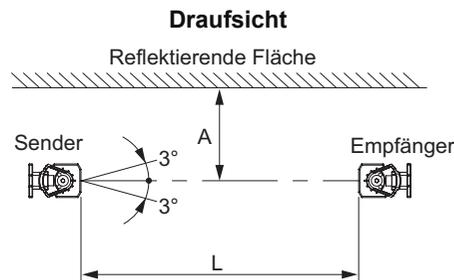
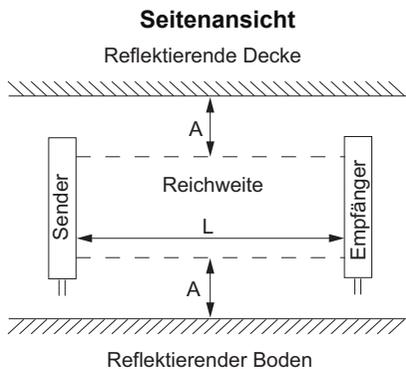
2.4.3 Einfluss von reflektierenden Oberflächen



GEFAHR!

Wenn das Gerät in einer Umgebung mit reflektierenden Oberflächen montiert wird, stellen Sie sicher, dass das reflektierende Licht nicht auf den Empfänger trifft. Alternativ treffen Sie Gegenmaßnahmen wie Streichen, Abdecken, Anrauen oder Austauschen des Materials der reflektierenden Flächen. Wird dieser Aspekt nicht ausreichend berücksichtigt, kann der Sensor keine korrekte Erkennung leisten. In der Konsequenz kann ein Versagen des Schutzmechanismus zu ernststen Verletzungen bis hin zum Tod führen.

Montieren Sie dieses Gerät in einer Entfernung von mindestens A (siehe nachstehende Tabelle) von reflektierenden Oberflächen wie Metallwänden, Fußböden, Decken, Werkstücken, Abdeckungen, Verkleidungen oder Glasflächen.

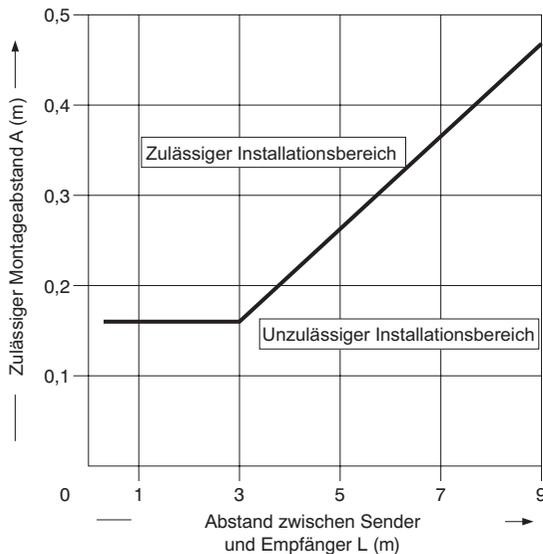


Abstand zwischen Sender und Empfänger (Reichweite L)	Zulässiger Montageabstand A
0,3 bis 3m	0,16m
3 bis 7m für SF4B-F□ und SF4B-H□ (72 bis 96 Strahlachsen) und SF4B-A□ (36 bis 48 Strahlachsen) 3 bis 9m für SF4B-H□ (12 bis 64 Strahlachsen) und für SF4B-A□ (6 bis 32 Strahlachsen)	$L \times \tan \vartheta = L \times 0,052 \text{ (m)}$ ($\vartheta = 3^\circ$)



◆ Hinweis

Der Strahlaustrittswinkel für dieses Gerät beträgt $\pm 2,5^\circ$ (wenn $L > 3\text{m}$), gemäß IEC 61496-2/UL 61496-2. Montieren Sie dieses Gerät jedoch in einem angemessenen Abstand von den reflektierenden Oberflächen und berücksichtigen Sie dabei einen Strahlaustrittswinkel von $\pm 3^\circ$, so dass auch etwaige Falschrichtungen des Strahls usw. während der Installation berücksichtigt werden.



Zulässiger Abstand von der Strahlachse zur reflektierenden Oberfläche

2.4.4 Sender und Empfänger anordnen

Wenn die Verdrahtung geprüft werden soll, oder das System vor dem Hinzufügen weiterer Sicherheitslichtvorhänge ausprobiert werden soll, ordnen Sie zwei oder mehr Sender-/Empfängerpaare gegenüber an, ohne zwischen ihnen eine Reihen- oder Parallelschaltung einzurichten. Führen Sie dann einen Funktionstest (siehe Seite 75) aus.



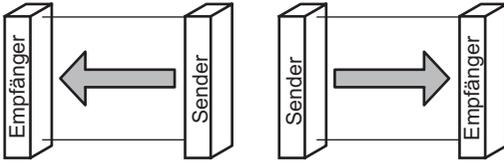
GEFAHR!

Die nachstehenden Beispiele zur Sensoranordnung dienen als Anschauungsmaterial. Machen Sie sich mit diesen Anordnungen vertraut, ehe Sie die Sensoren installieren. Eine falsche Anordnung der Sensoren kann Fehlfunktionen hervorrufen, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen können.

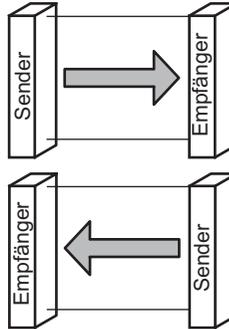
Wenn das Gerät paarweise mehrmals montiert werden soll, ordnen Sie die Geräte so an, dass keine gegenseitige Störstrahlung auftritt. Interferenzen und dadurch entstehende Fehlfunktionen können zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Beispiel:

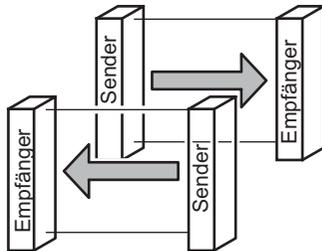
1) Montieren Sie den Sender und Empfänger Rücken an Rücken zueinander



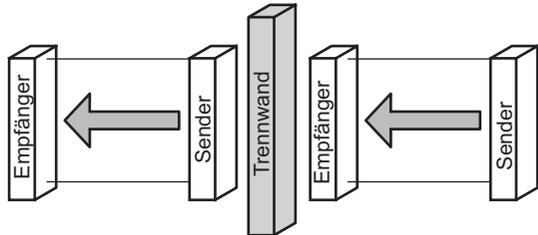
2) Platzieren Sie den Sender und den Empfänger vertikal an gegenüberliegenden Seiten.



3) Platzieren Sie den Sender und den Empfänger horizontal an gegenüberliegenden Seiten.



4) Montieren Sie eine Trennwand

**◆ Hinweis**

Die obigen Abbildungen sind lediglich Beispiele für die Anordnung der Sensoren. Falls Sie Fragen oder Probleme bei der Sensoranordnung haben, wenden Sie sich bitte an unsere zuständige Geschäftsstelle.

2.5 Montage

Im Produktumfang ist kein Montagewinkel enthalten. Bitte bestellen Sie die Montagewinkel separat entsprechend den Anforderungen Ihrer Montageumgebung. Folgende Montagewinkel sind erhältlich.

- Standardmontagewinkel (MS-SFB-1)
- M8 360° schwenkbarer Montagewinkel (optionales Zubehör) (siehe Seite 136)
- M8 Winkel für Rückseitenmontage (MS-SFB-7-T) (siehe Seite 136)
- M8 Winkel für Seitenmontage (optionales Zubehör) (siehe Seite 137)
- M8 Winkel für Rückseiten-/Seitenmontage (MS-SFB-1-T) (siehe Seite 137)
- Zwischenhalterungswinkel (MS-SFB-2)
- Rand-zu-Rand-Montagewinkel (MS-SFB-3) (siehe Seite 33)
- Schutzleiste (MC-SFBH-□)

2.5.1 Montagewinkel anbringen

Ehe Sie mit der Montage des Geräts beginnen, lesen Sie die nachstehenden Hinweise sorgfältig durch.

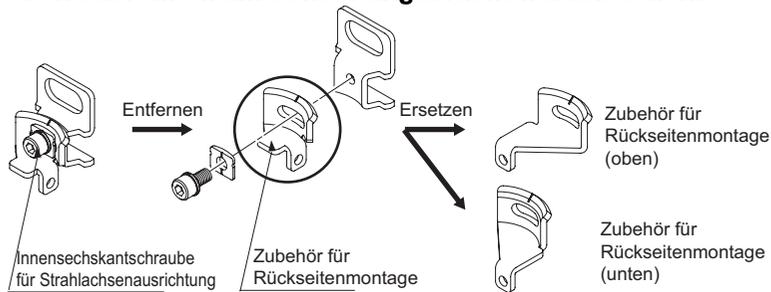


◆ Hinweis

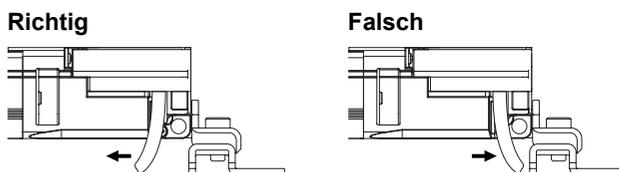
- **Biegen Sie die Kabel dieses Geräts nicht gewaltsam. Wird das Kabel großen Belastungen ausgesetzt, können die Drahtadern brechen.**
- **Der minimale Biegeradius des Kabels beträgt 6mm. Montieren Sie den Sensor entsprechend.**
- **Montieren Sie Sender und Empfänger auf derselben Höhe und parallel zueinander. Der effektive Strahlaustrittswinkel dieses Geräts beträgt bei einer Reichweite über 3m maximal $\pm 2,5^\circ$.**
- **Wenn nicht anders angegeben, wird sowohl für den Sender als auch für den Empfänger folgendes Montageverfahren angewendet. Informationen zur korrekten Anbringung der Bohrlöcher, siehe die Abmessungsdiagramme (siehe Seite 154).**
- **Modelle, die mit der Zwischenhalterung MS-SFB-2 ausgeliefert werden, sollten nur mit diesem Montagewinkel montiert werden.**
- **Die Montagemethode für den M8 360° drehbaren Montagewinkel (MS-SFB-1-T), für den Montagewinkel mit Langloch (MS-SFB-4) und den M8 Montagewinkel mit Langloch (MS-SFB-4-T) ist dieselbe wie für den Standardmontagewinkel (MS-SFB-1).**
- **Der M8 Seitenmontagewinkel (MS-SFB-8-T) und das Winkelset für die Rückseiten-/Seitenmontage (MS-SFB-1-T2) werden auf dieselbe Weise angebracht wie der rückseitige Montagewinkel (MS-SFB-7-T). Es gibt zwei**

verschiedene Formen für die Seitenmontagewinkel (MS-SFB-8-T), je nachdem, ob diese oben oder unten am Sensor angebracht werden sollen.

- Das Winkelset für die Rückseiten-/Seitenmontage (MS-SFB-1-T2) ist ab Werk für die Rückseitenmontage montiert. Die Teile für die Seitenmontage werden als Zubehör mitgeliefert. Wenn Sie den Sensor seitlich montieren möchten, entfernen Sie die Innensechskantschraube für die Strahlachsenausrichtung und montieren die Winkel für die Seitenmontage. Es gibt zwei verschiedene Formen für die Seitenmontagewinkel (MS-SFB-8-T), je nachdem, ob diese oben oder unten am Sensor angebracht werden sollen.



- Wenn Sie die Montageklammern nach dem Anschluss des Hauptkabels (siehe Seite 37) und des Kabels für die Reihenschaltung (siehe Seite 39) anbringen, ziehen Sie das Kabel auf die andere Seite der Innensechskantschraube, um zu verhindern, dass das Kabel von der Schraube gequetscht wird.



2.5.1.1 Standardmontagewinkel MS-SFB-1

Wenn nicht anders angegeben, wird sowohl für den Sender als auch für den Empfänger dasselbe Montageverfahren angewendet. Informationen zur korrekten Anbringung der Bohrlöcher, siehe die Abmessungsdiagramme (siehe Seite 154).

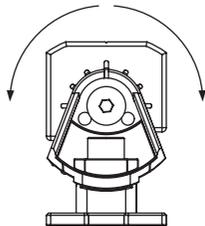


◆ Vorgehensweise

1. Innensechskantschrauben lösen (M4, Länge: 6mm)



2. Montagewinkel drehen, um Sender und Empfänger in der gewünschten Richtung auszurichten

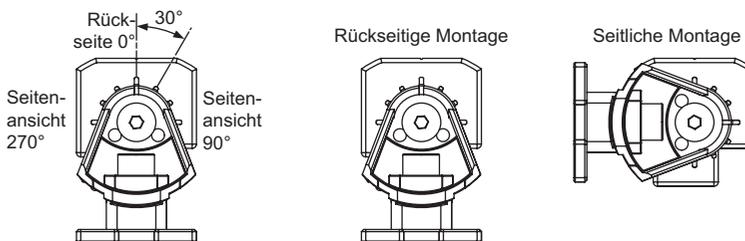


3. Innensechskantschraube anziehen und zur endgültigen Ausrichtung fixieren

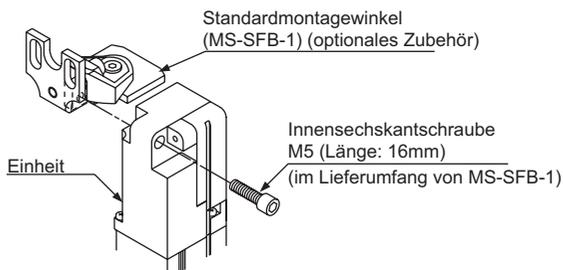
Das Anzugsdrehmoment sollte maximal $2\text{N}\cdot\text{m}$ sein.

4. Sender und Empfänger so ausrichten und fixieren, dass sie gegenüberliegen

Auf dem Standardmontagewinkel sind Markierungen angebracht, mit deren Hilfe Sie die die Richtungsanpassung (siehe Seite 72) des Senders und Empfängers in Schritten von 30 Grad vornehmen können.



5. Bohrloch an der Seite des Sicherheitslichtvorhangs über das Bohrloch des Montagewinkels legen

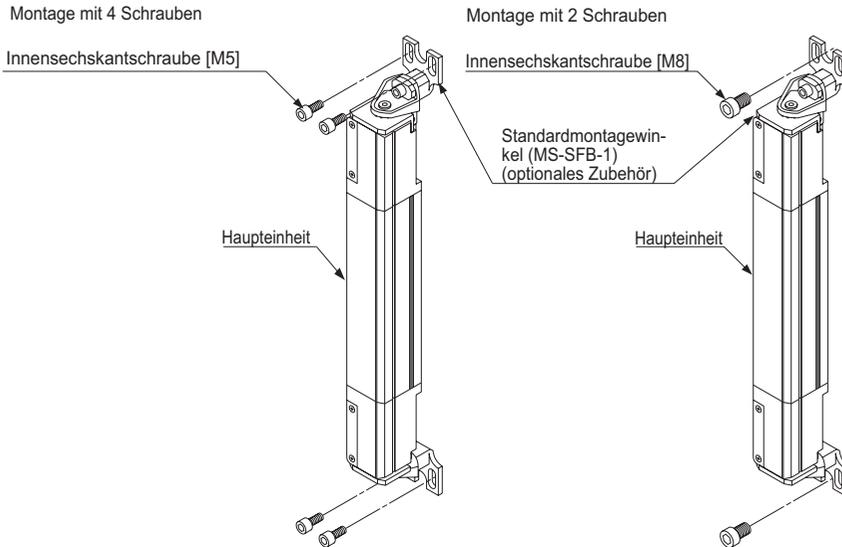


6. Standardmontagewinkel mit der zugehörigen Innensechskantschraube (M5, Länge: 16mm) befestigen

Das Anzugsdrehmoment sollte maximal $1,2N \cdot m$ sein.

7. Standardmontagewinkel (MS-SFB-1) entweder mit vier M5 Innensechskantschrauben oder mit zwei M8 Innensechskantschrauben befestigen

Die M5/M8-Schrauben werden nicht mit dem Sicherheitslichtvorhang ausgeliefert.



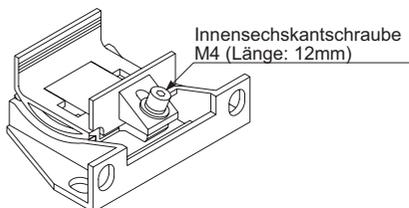
2.5.1.2 Zwischenhalterungswinkel MS-SFB-2

Verwenden Sie diesen Zwischenhalterungswinkel, um den mittleren Bereich der Haupteinheit zu befestigen.

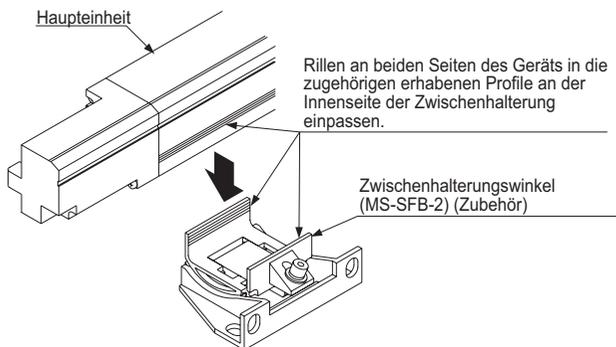


◆ Vorgehensweise

1. Innensechskantschraube (M4, Länge: 12mm) des Zwischenhalterungswinkels lösen



2. Sicherheitslichtvorhang in den Zwischenhalterungswinkel einlegen



Beachten Sie beim Einlegen, dass die vier Rillen an beiden Seiten des Geräts in die vier zugehörigen erhabenen Profile an der Innenseite der Zwischenhalterung eingepasst sind.

3. Zwischenhalterungswinkel mit der Innensechskantschraube fixieren (M4, Länge: 12mm)

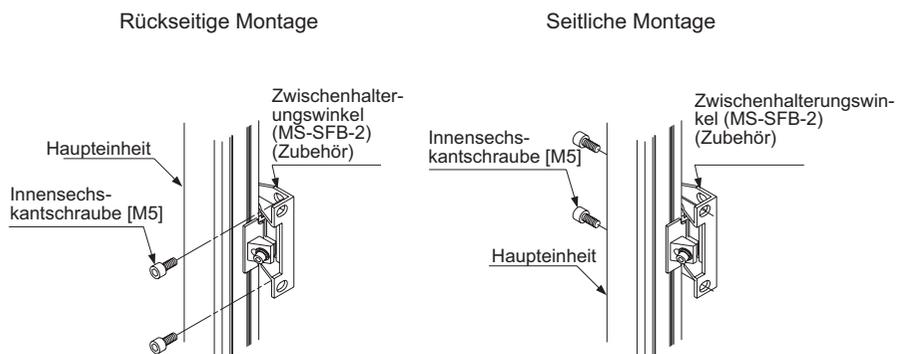
Das Anzugsdrehmoment sollte maximal $1,2\text{N}\cdot\text{m}$ sein.

4. Richten Sie die Strahlachsen aus

Weitere Informationen finden Sie unter Strahlachsenausrichtung (siehe Seite 72).

5. Zwischenhalterungswinkel mit zwei M5 Innensechskantschrauben an der Montageoberfläche befestigen

Die M5-Schrauben werden nicht mit dem Sicherheitslichtvorhang ausgeliefert.



2.5.1.3 Rand-zu-Rand-Montagewinkel MS-SFB-3

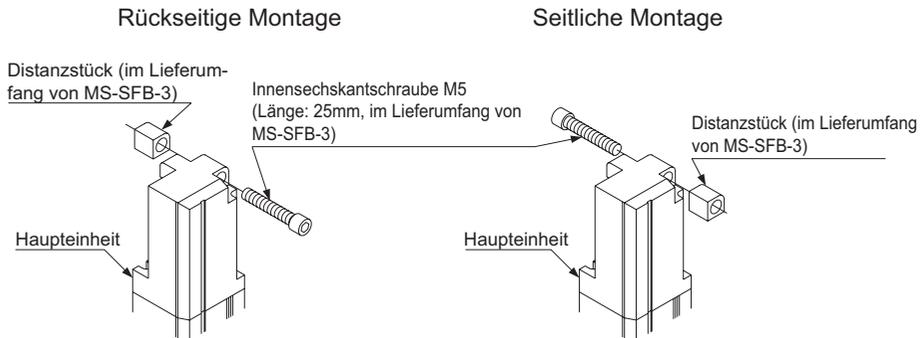
Verwenden Sie diesen Montagewinkel für die Reihenschaltung, um Totzonen an den Schnittstellen zu vermeiden. Möglich sind eine rückseitige und seitliche Montage:



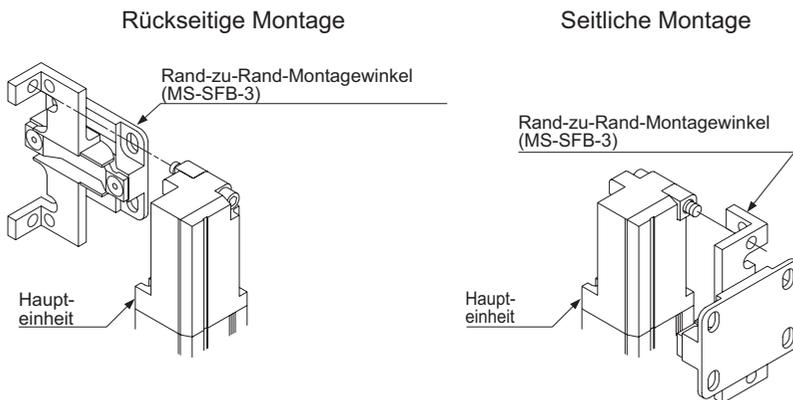
◆ Vorgehensweise

1. Distanzstück, das sich an dem Rand-zu-Rand-Montagewinkel befindet, auf das seitliche, obere (untere) Montageloch des Lichtvorhangs setzen

2. Innensechskantschrauben (M4, Länge: 25mm) in das Loch einsetzen



3. Innensechskantschraube in das Montageloch des Rand-zu-Rand-Montagewinkels einfügen (siehe nachstehendes Bild für Rückseiten- oder Seitenmontage)

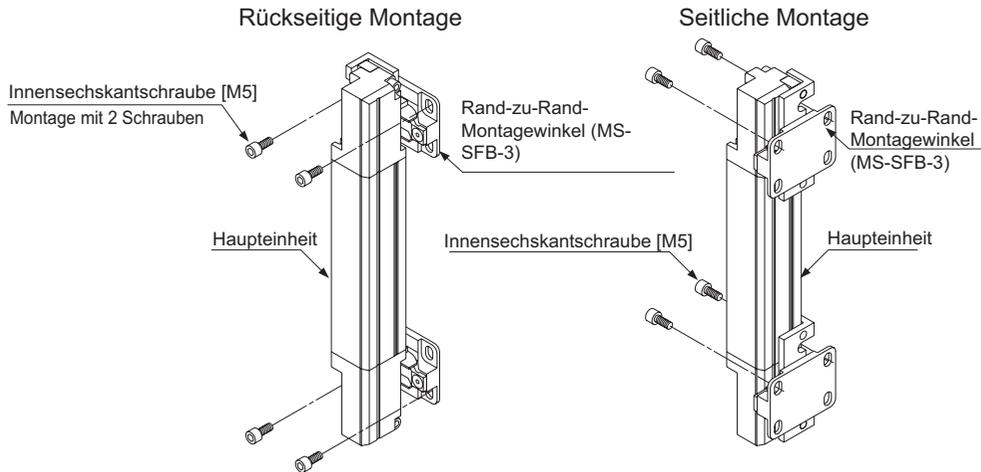


4. Montagewinkel befestigen und fixieren

Das Anzugsdrehmoment sollte maximal $1,2\text{N}\cdot\text{m}$ sein.

5. Rand-zu-Rand-Montagewinkel mit zwei Innensechskantschrauben an der Montageoberfläche befestigen

Die M5-Schrauben werden nicht mit dem Rand-zu-Rand-Montagewinkel ausgeliefert.



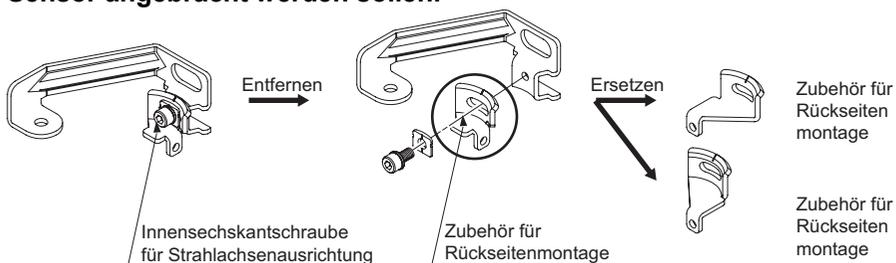
2.5.1.4 Schutzleisten-Montagewinkel MC-SFBH-□-T

Verwenden Sie diesen Montagewinkel, um die Vorderseite des Systems zu schützen. Rückseitenmontage und Seitenmontage sind möglich.



◆ Hinweis

Der Schutzleistenmontagewinkel (MC-SFBH-□-T) ist ab Werk für die Rückseitenmontage montiert. Die Teile für die Seitenmontage werden als Zubehör mitgeliefert. Wenn Sie den Sensor seitlich montieren möchten, entfernen Sie die Innensechskantschraube für die Strahlachsenausrichtung und montieren Sie die Winkel für die Seitenmontage. Es gibt zwei verschiedene Formen für die Seitenmontagewinkel (MS-SFB-8-T), je nachdem, ob diese oben oder unten am Sensor angebracht werden sollen.



◆ Vorgehensweise

1. Montagewinkel der Schutzleiste mit den zwei Innensechskantschrauben (M5, Länge: 18mm) montieren

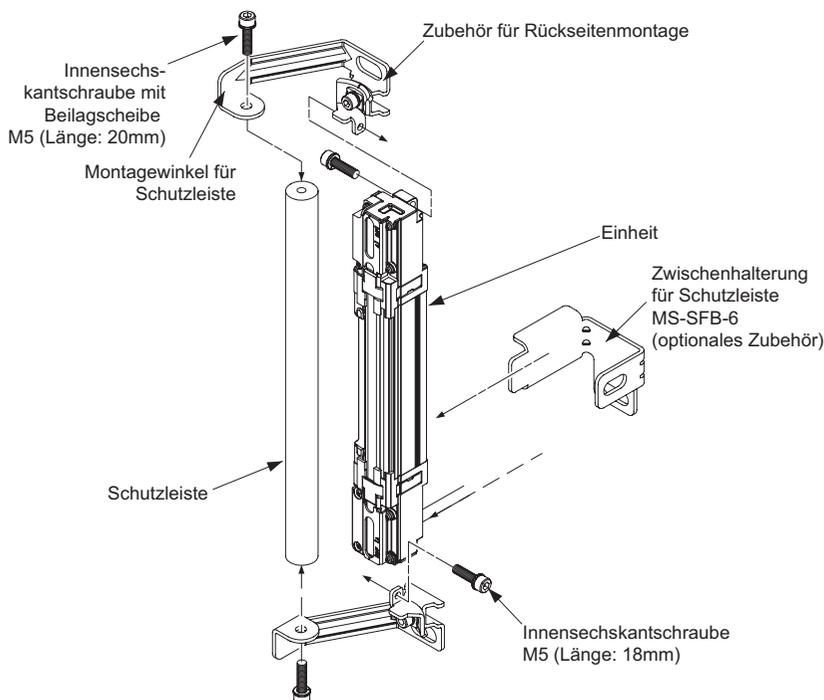
Das Anzugsdrehmoment sollte maximal 1,2N•m sein.

- Befestigen Sie die Schutzstange mit Hilfe der Innensechskantschraube (M5, Länge 20mm) am Schutzstangen-Montagewinkel.**

Das Anzugsdrehmoment sollte maximal $3\text{N}\cdot\text{m}$ sein.

- Wenn die Zwischenhalterung (MS-SFB-2) verwendet wird: Diese mit zwei Innensechskantschrauben (M5, nicht mitgeliefert) auf der Montagefläche befestigen**
- Wenn die Zwischenhalterung der Schutzleiste (MS-SFB-6) benötigt wird: Diese mit einer Innensechskantschraube (M8, nicht mitgeliefert) auf der Montagefläche montieren**
- Montagewinkel der Schutzleiste mit einer Innensechskantschraube auf der Montagefläche montieren (M8, nicht mitgeliefert)**
- Winkel des Senders und Empfängers horizontal innerhalb des Justierbereichs des Langlochs anpassen**
- M8 Innensechskantschraube festziehen**
- Auch die Schutzleisten-Zwischenhalterung, falls verwendet, ausrichten und festziehen**

Auf dem Montagewinkel der Schutzleiste sind Markierungen angebracht, mit deren Hilfe Sie die Ausrichtung (siehe Seite 72) des Senders und Empfängers in Schritten von 30 Grad anpassen können.



2.5.2 Hauptanschlusskabel anbringen

Das Hauptanschlusskabel ist ein optionales Zubehör und nicht im Lieferumfang des SF4B Sicherheitslichtvorhangs enthalten. Es gibt vier verschiedene Kabeltypen (siehe nachstehende Tabelle). Die Kabellänge ist aus der Modellnummer ersichtlich.

Typ		Modellnummer	Kabellänge (m)
8-adrig	Einzeladern	SFB-CCB3	3
		SFB-CCB7	7
		SFB-CCB10	10
		SFB-CCB15	15
	Steckertyp	SFB-CB05	0.5
		SFB-CB5	5
12-adrig	Einzeladern	SFB-CCB3-MU	3
		SFB-CCB7-MU	7
	Steckertyp	SFB-CB05-MU	0.5



◆ Hinweis

Es gibt zwei Kabel pro Set: Eines für den Sender (grau) und eines für den Empfänger (schwarz).

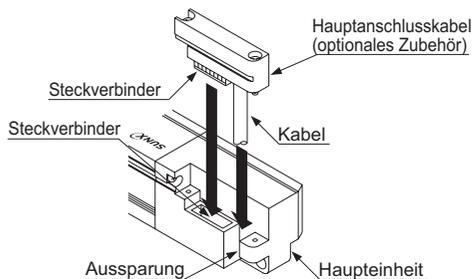
Um die Kabel am Gerät anzuschließen, führen Sie die nachstehende Vorgehensweise aus.



◆ Vorgehensweise

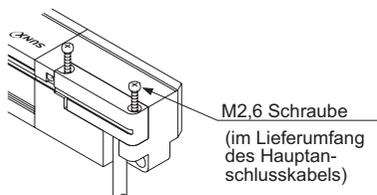
1. Kabelanschlusskappe für das Hauptkabel (optionales Zubehör) am unteren Steckeranschluss des Geräts anbringen

Passen Sie das Kabel beim Einfügen des Steckers in die dafür vorgesehene Aussparung am Sicherheitslichtvorhang ein.



2. Beide M2,6-Schrauben festziehen

Das Anzugsdrehmoment sollte maximal 0,3 N•m sein.



2.5.3 Reihenschaltung installieren und deinstallieren

Dieser Abschnitt beschreibt, wie das Kabel für die Reihenschaltung angebracht wird. Es lassen sich maximal drei Sicherheitslichtvorhänge in Reihe schalten. Verbinden Sie einen oder zwei Nebensensoren mit dem Hauptsensor und stellen Sie sicher, dass alle Sender auf der einen Seite und alle Empfänger auf der anderen Seite montiert sind. Ein Sensor besteht aus einem Sender und einem Empfänger. Der Sender und Empfänger des Hauptsensors sind durch ein Synchronisationskabel verbunden.

Das Kabel für die Reihenschaltung ist für Sender und Empfänger gleich. Die Kabellänge ist aus der Modellnummer ersichtlich.

Modellnummer	Kabellänge (mm)
SFB-CSL01	100
SFB-CSL05	500
SFB-CSL1	1000
SFB-CSL5	5000

Verwenden Sie die nachstehende Vorgehensweise, wenn Sie die Reihenschaltung anbringen bzw. abbauen möchten.

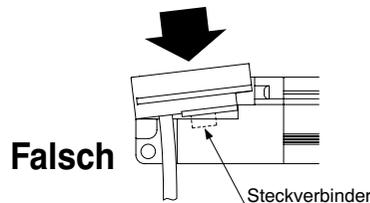
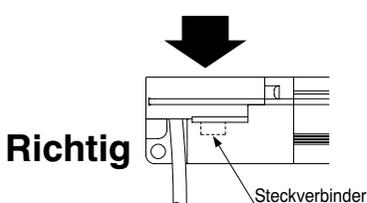
Kabel für Reihenschaltung (SFB-CSL) anbringen

Zunächst müssen Sie das normale Kabel durch das Kabel für die Reihenschaltung ersetzen.

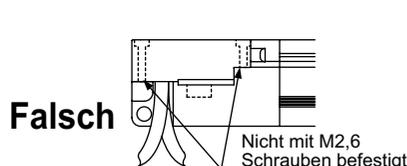
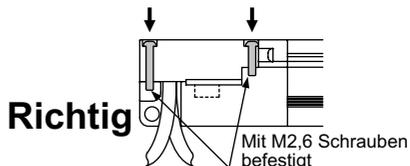


◆ Hinweis

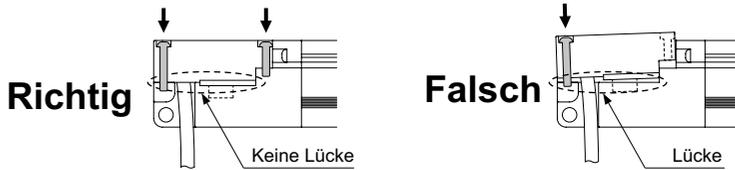
- Fügen Sie die Kabelanschlusskappe nicht schräg ein.



- Ziehen Sie nicht an den Kabeln, ehe diese mit den M2,6-Schrauben befestigt wurden.

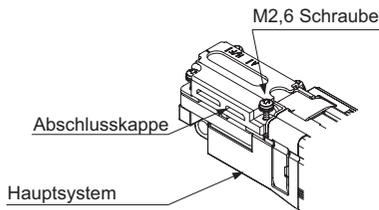


- Beachten Sie, dass beim Einfügen des Steckers keine Lücke vorhanden ist, wenn Sie die M2,6-Schrauben anziehen.



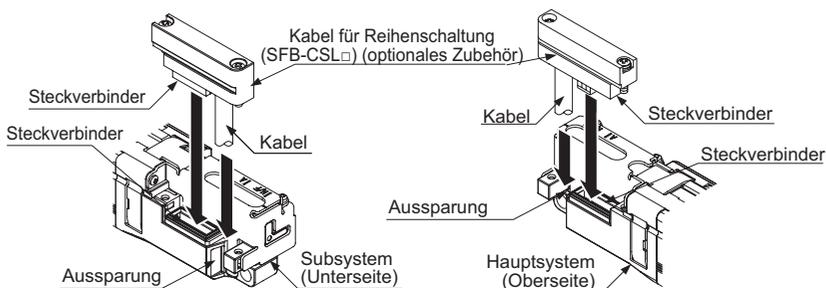
◆ Vorgehensweise

1. Beide M2,6-Schrauben an der Anschlusskappe des Sender und Empfängers des Hauptsystems lösen
2. Abschlusskappe abnehmen



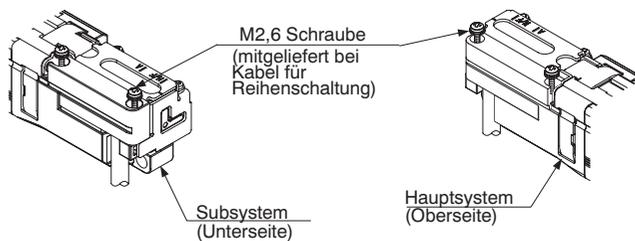
3. Steckverbinder am Kabel für die Reihenschaltung (SFB-CSL) in den Anschluss am Hauptsystem und an den Nebensystemen einfügen

Passen Sie das Kabel beim Einfügen des Steckers in die dafür vorgesehene Aussparung am Sicherheitslichtvorhang ein.



4. Beide M2,6-Schrauben festziehen

Das Anzugsdrehmoment sollte maximal $0,3\text{N}\cdot\text{m}$ sein.



◆ Hinweis

- Bitte beachten Sie, dass die Form des Steckers an der unteren Seite eine andere ist als oben an der Anschlussstelle für die Reihenschaltung (SFB-CSL□).
- Das Kabel für die Reihenschaltung (SFB-CSL□) lässt sich nicht erweitern.
- Wenn das Kabel für die Reihenschaltung (SFB-CSL□) am Hauptsystem eingefügt wird, beachten Sie, dass die Steckerstifte nicht verbogen werden.
- Um das Kabel für die Reihenschaltung zu entfernen, führen Sie die obige Vorgehensweise in umgekehrter Reihenfolge aus.

2.6 Verdrahtung



GEFAHR!

Schalten Sie die Stromversorgung aus, ehe Sie die Verdrahtung des Sicherheitslichtvorhangs durchführen.

Alle elektrischen Verdrahtungen müssen den regionalen Richtlinien und Normen entsprechen. Die Verdrahtung sollte von einem Ingenieur vorgenommen werden, der über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügt.

Verlegen Sie das Hauptanschlusskabel nicht zusammen mit Hochspannungsleitungen oder anderen stromführenden Kabeln in derselben Kabelschiene.

Verbinden Sie die Maschine oder den Rahmen, auf dem der Sensor montiert ist, mit der Geräteerde. Andernfalls kann es aufgrund von Störstrahlungen zu ernsthaften oder tödlichen Verletzungen kommen.

Die Verdrahtung sollte in einem Metallgehäuse vorgenommen werden, das mit dem Rahmenerdungsanschluss verbunden ist.

Ergreifen Sie die erforderlichen Maßnahmen, um das System vor gefährlichen Erdungsfehlern zu schützen. Wird dieser Aspekt vernachlässigt, kann ein Versagen des Schutzmechanismus zu ernststen Verletzungen bis hin zum Tod führen.

Erden Sie die 0V-Seite (PNP-Ausgang)/24V-Seite (NPN-Ausgang), um sicherzustellen, dass der Ausgang aufgrund eines Erdungsfehlers am Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) nicht versehentlich in den Status EIN geschaltet wird.

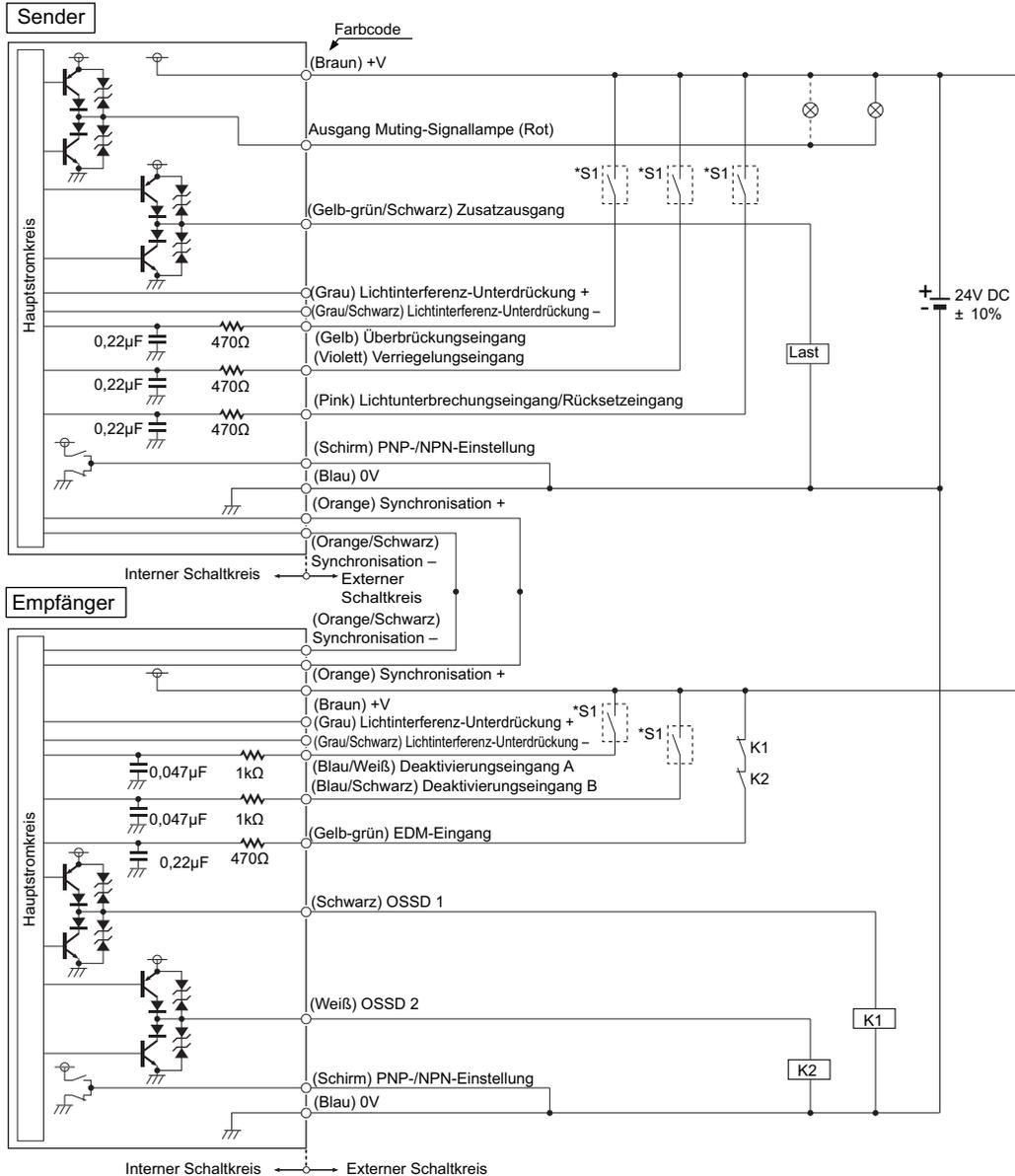
Wenn dieses Produkt in einer Region eingesetzt wird, die das koreanische S-Prüfzeichen erfordert, stellen Sie sicher, dass die 0V-Seite (PNP-Ausgang) geerdet ist.

Isolieren Sie die Enden der nicht verwendeten Leitungsdrähte.

Verwenden Sie ein Sicherheitsrelais oder einen äquivalenten Regelkreis für das letztschaltende Gerät (FSD).

2.6.1 PNP-Ausgang

Schaltplan für PNP-Ausgang mit 12-adrigem Kabel



Symbole im Schaltplan		
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> Lichtunterbrechungseingang/Rücksetzeingang 	Wenn manuelles Rücksetzen aktiviert ist: <ul style="list-style-type: none"> V_s bis $V_s - 2,5V$ (Senke: max. 5mA): Lichtunterbrechung Offen: Lichtemission Wenn automatisches Rücksetzen aktiviert ist:

Symbole im Schaltplan		
		<ul style="list-style-type: none"> • V_s bis $V_s - 2,5V$ (Senke: maximal 5mA): Lichtemission Offen: Lichtunterbrechung
	<ul style="list-style-type: none"> • Verriegelungseingang, Überbrückungseingang, Deaktivierungseingang A/B, EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion) 	<ul style="list-style-type: none"> • V_s bis $V_s - 2,5 V$ (Senke: maximal 5mA): Funktion wird aktiviert • Offen: Funktion wird deaktiviert
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)	

V_s = Angewendete Versorgungsspannung

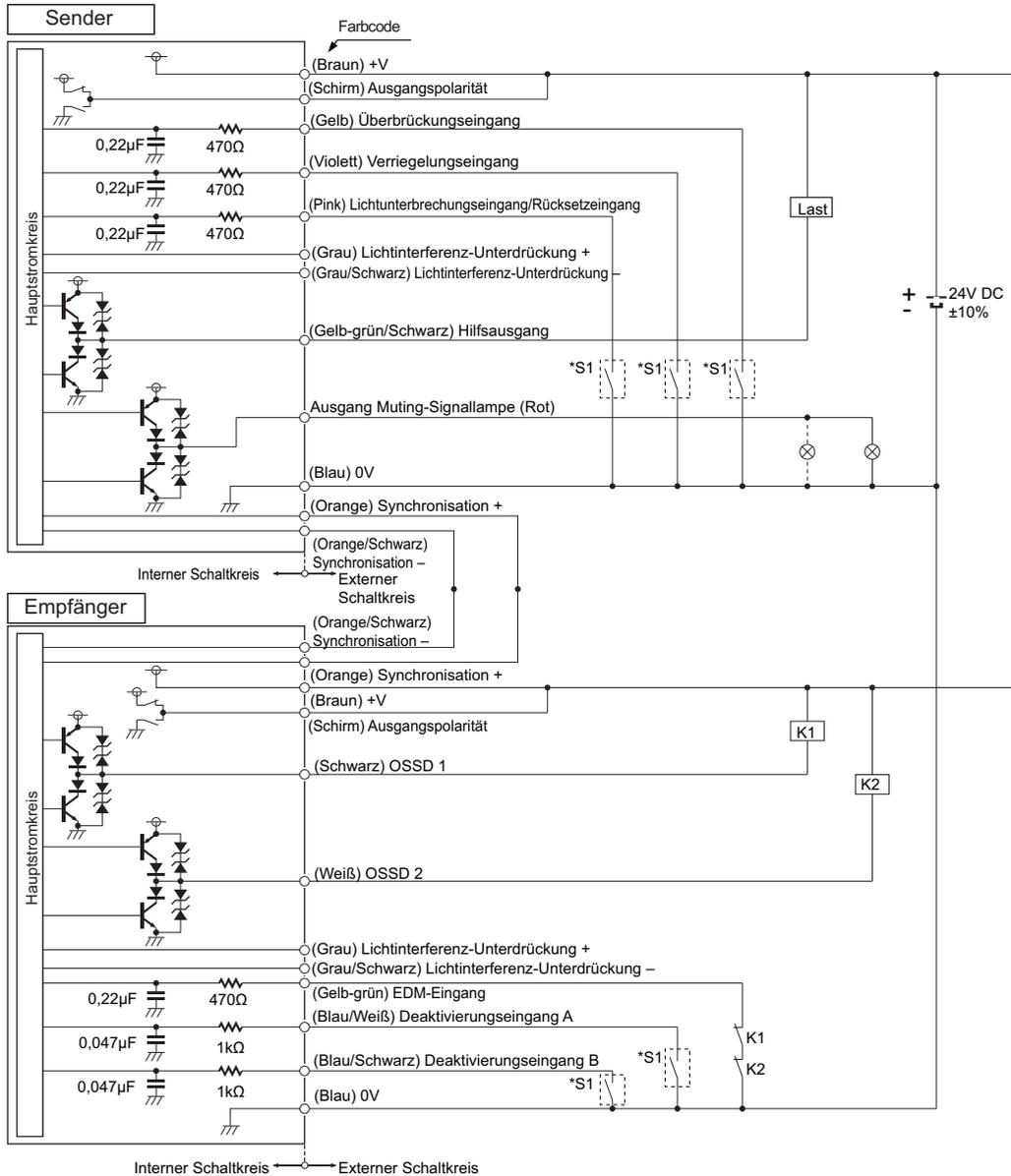


◆ Hinweis

Der oben abgebildete Schaltplan gilt für ein 12-adriges Kabel. Das 8-adrige Kabel verwendet folgende Einzeldrähte nicht: rot, gelb, grau, grau/schwarz, blau/weiß, blau/schwarz.

2.6.2 NPN-Ausgang

Schaltplan für NPN-Ausgang mit 12-adrigem Kabel



Symbole im Schaltplan		
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> Lichtunterbrechungseingang/Rücksetzeingang 	Wenn manuelles Zurücksetzen aktiviert ist: <ul style="list-style-type: none"> 0 bis + 1,5V (Quelle: maximal 5mA): Lichtunterbrechung Offen: Lichtemission Wenn automatisches Zurücksetzen aktiviert ist: <ul style="list-style-type: none"> 0 bis + 1,5V (Quelle: maximal 5mA): Lichtemission

Symbole im Schaltplan		
	<ul style="list-style-type: none"> • Verriegelungseingang, Überbrückungseingang, Deaktivierungseingang A/B, EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion) 	<ul style="list-style-type: none"> • Offen: Lichtunterbrechung • 0 bis + 1,5V (Quelle: maximal 5mA): Funktion wird aktiviert • Offen: Funktion wird deaktiviert
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)	



◆ Hinweis

Der oben abgebildete Schaltplan gilt für ein 12-adriges Kabel. Das 8-adrige Kabel verwendet folgende Einzeldrähte nicht: rot, gelb, grau, grau/schwarz, blau/weiß, blau/schwarz.

2.6.3 Stromversorgungseinheit

Die Verdrahtung sollte von einem Spezialisten mit dem erforderlichen Fachwissen durchgeführt werden.



GEFAHR!

Führen Sie die Verdrahtung korrekt durch und verwenden Sie dabei eine Stromversorgung, die den Bestimmungen und Normen des Landes entspricht, in dem der Sicherheitslichtvorhang verwendet werden soll. Wenn die Stromversorgung nicht den Bestimmungen entspricht oder die Verdrahtung nicht richtig ausgeführt wurde, kann dies zu Beschädigungen oder Fehlfunktionen des Lichtvorhangs führen.

- Die Gleichstrom-Stromversorgungseinheit muss die nachstehenden Bedingungen erfüllen:
- Die Stromversorgungseinheit muss für die Region, in der der Sicherheitslichtvorhang eingesetzt werden soll, zugelassen sein.
- Das Stromversorgungsgerät muss mit der EMV-Richtlinie und der Niederspannungsrichtlinie (nur zur Verwendung in Europa) konform sein.
- Die Stromversorgungseinheit muss der Klasse 2 (nur wenn UL/cUL-Konformität erforderlich ist) entsprechen.
- Die Stromversorgungseinheit sollte eine Ausgangsleistung von maximal 100VA haben. Unter diesen Voraussetzungen benötigt die Stromversorgung keine Erdung, aber eine Doppelisolierung oder eine verstärkte Isolierung, wie in IEC 60536 (Schutzklasse: Schutz vor elektrischen Schlägen) vorgesehen.
- Wenn die Stromversorgung der Niederspannungsrichtlinie entspricht und eine Leistung von maximal 100VA aufweist, ist sie für den Verwendungszweck geeignet.

- Die Stromversorgungseinheit muss eine Ausgangshaltezeit von 20ms oder mehr haben.
- Wenn ein kommerziell erhältlicher Schaltregler verwendet wird, muss der Rahmenerdungsanschluss geerdet sein.
- Wenn Überspannungsstöße entstehen, treffen Sie entsprechende Gegenmaßnahmen. Schließen Sie zum Beispiel einen Überspannungsschutz an die Quelle des Überspannungsstoßes an.

2.6.4 Ausgangssignal bei der Eigendiagnose

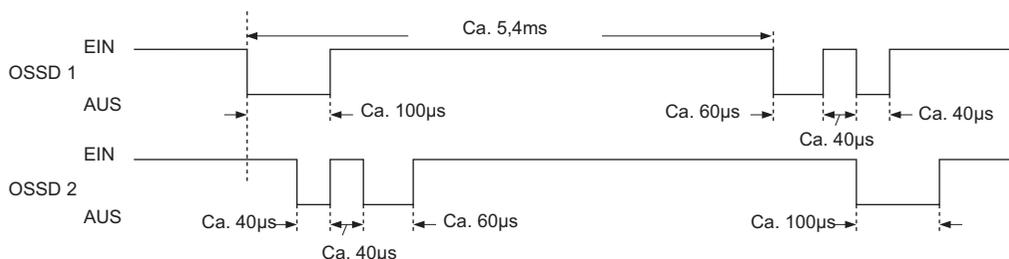
Wenn der Sensor Licht empfängt (Status EIN), führt der Empfänger eine Eigendiagnose für den Ausgangsschaltkreis durch. Zu diesem Zweck schaltet der Ausgangstransistor periodisch in den Status AUS (siehe nachstehende Abbildung).

Wenn das Signal AUS zurückgegeben wird, interpretiert der Empfänger den Status des Ausgangsschaltkreises als normal. Wenn das Signal AUS nicht zurückgegeben wird, interpretiert der Empfänger eine Anomalie am Ausgangsschaltkreis oder an der Verdrahtung. Deshalb bleibt der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) im Status AUS.



GEFAHR!

Beachten Sie bei der Verdrahtung die Eingangssprechzeit der mit dem Sicherheitslichtvorhang verbundenen Maschine, da die Möglichkeit einer Fehlfunktion aufgrund des AUS-Signals des Sicherheitslichtvorhangs besteht.



2.6.5 Kabelanschluss und Pin-Belegung

Verbinden Sie das Anschlusskabel (mit einem oder zwei Steckverbindern) mit dem Anschluss am Sicherheitslichtvorhang (Sender und Empfänger).

Verdrahten Sie das Anschlusskabel an der anderen Seite gemäß den Anforderungen der jeweiligen Applikation und berücksichtigen Sie dabei die nachfolgende Pin-Belegung.



GEFAHR!

Wenn Sie ein Kabel verwenden, das länger ist als in der nachfolgenden Tabelle angegeben, kann dies zu Fehlfunktionen und in der Folge sogar zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

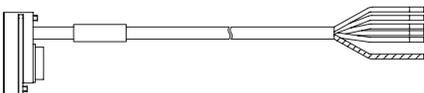
Anzahl der Sicherheitslichtvorhänge (Sender/Empfänger)	Maximale Kabellänge
1 Satz	50m (40m, wenn eine Muting-Signallampe verwendet wird)
2 Sätze	30m
3 Sätze	30m



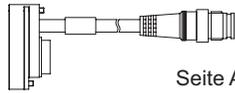
Hinweis

- Wenn das Synchronisationskabel mit einem anderen als dem dafür vorgesehenen Kabel verlängert wird, verwenden Sie eine abgeschirmte, verdrehte 2-Draht-Leitung mit 0,2mm² oder mehr.
- Wird das Sicherheitslichtgitter gemäß dem koreanischen S-Prüfzeichen verwendet, darf das angeschlossene Stromversorgungskabel nicht länger als 10m sein.

Hauptanschlusskabel/Einzeldraht

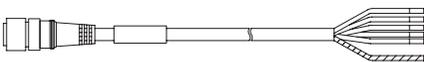


Hauptanschlusskabel/Steckverbinder



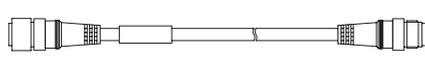
Seite A

Verlängerungskabel mit einseitigem Steckverbinder



Seite B

Verlängerungskabel mit beidseitigem Steckverbinder

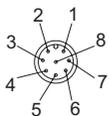


Seite B

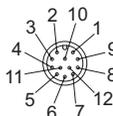
Seite A

Steckverbinder an A-Seite (für Sender/Empfänger)

8-adrig



12-adrig

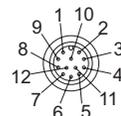


Steckverbinder an B-Seite (für Sender/Empfänger)

8-adrig



12-adrig



Steckverbinder an der A- und B-Seite (mit 8-adrigem und 12-adrigem Kabel)

8-adriges Kabel SFB-CC

	Kabel-/Steckverbinderfarbe	Pin-Nr.	Leitungsdrahtfarbe	Beschreibung
Sender	Grau/Grau	1	Violett	Verriegelungseinstellung

	Kabel-/Steckverbinderfarbe	Pin-Nr.	Leitungsdrahtfarbe	Beschreibung
		2	Braun	24V DC
		3	Pink	Lichtunterbrechungseingang/Rücksetzeingang
		4	Gelb-grün/Schwarz	Hilfsausgang
		5	Orange	Synchronisation +
		6	Orange/Schwarz	Synchronisation -
		7	Blau	0V
		8	(Schirm)	Ausgangspolarität
Empfänger	Grau (mit schwarzem Streifen)/Schwarz	1	Weiß	Schaltausgang 2 (OSSD 2)
		2	Braun	24V DC
		3	Schwarz	Schaltausgang 1 (OSSD 1)
		4	Gelb-grün	EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion)
		5	Orange	Synchronisation +
		6	Orange/Schwarz	Synchronisation -
		7	Blau	0V
		8	(Schirm)	Ausgangspolarität

12-adriges Kabel SFB-CC□-MU

	Kabel-/Steckverbinderfarbe	Pin-Nr.	Leitungsdrahtfarbe	Beschreibung
Sender	Grau/Grau	1	Violett	Verriegelungseinstellung
		2	Braun	24V DC
		3	Pink	Lichtunterbrechungseingang/Rücksetzeingang
		4	Gelb-grün/Schwarz	Hilfsausgang
		5	Orange	Synchronisation +
		6	Orange/Schwarz	Synchronisation -
		7	Blau	0V
		8	(Schirm)	Ausgangspolarität
		9	Grau	Lichtinterferenz-Unterdrückung +
		10	Grau/Schwarz	Lichtinterferenz-Unterdrückung -
		11	Gelb	Überbrückungseingang
		12	Rot	Ausgang Muting-Signallampe
Empfänger	Grau (mit schwarzem Streifen)/Schwarz	1	Weiß	Schaltausgang 2 (OSSD 2)
		2	Braun	24V DC
		3	Schwarz	Schaltausgang 1 (OSSD 1)
		4	Gelb-grün	EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion)

	Kabel-/Steckverbinderfarbe	Pin-Nr.	Leitungsdrahtfarbe	Beschreibung
		5	Orange	Synchronisation +
		6	Orange/Schwarz	Synchronisation -
		7	Blau	0V
		8	(Schirm)	Ausgangspolarität
		9	Grau	Lichtinterferenz-Unterdrückung +
		10	Grau/Schwarz	Lichtinterferenz-Unterdrückung -
		11	Blau/Weiß	Deaktivierungseingang A (Muting)
		12	Blau/Schwarz	Deaktivierungseingang B (Muting)



◆ Hinweis

Die Steckverbinder unterscheiden sich anhand ihrer Farbe wie folgt:

- Steckverbinder für Sender: grau.
- Steckverbinder für Empfänger: schwarz

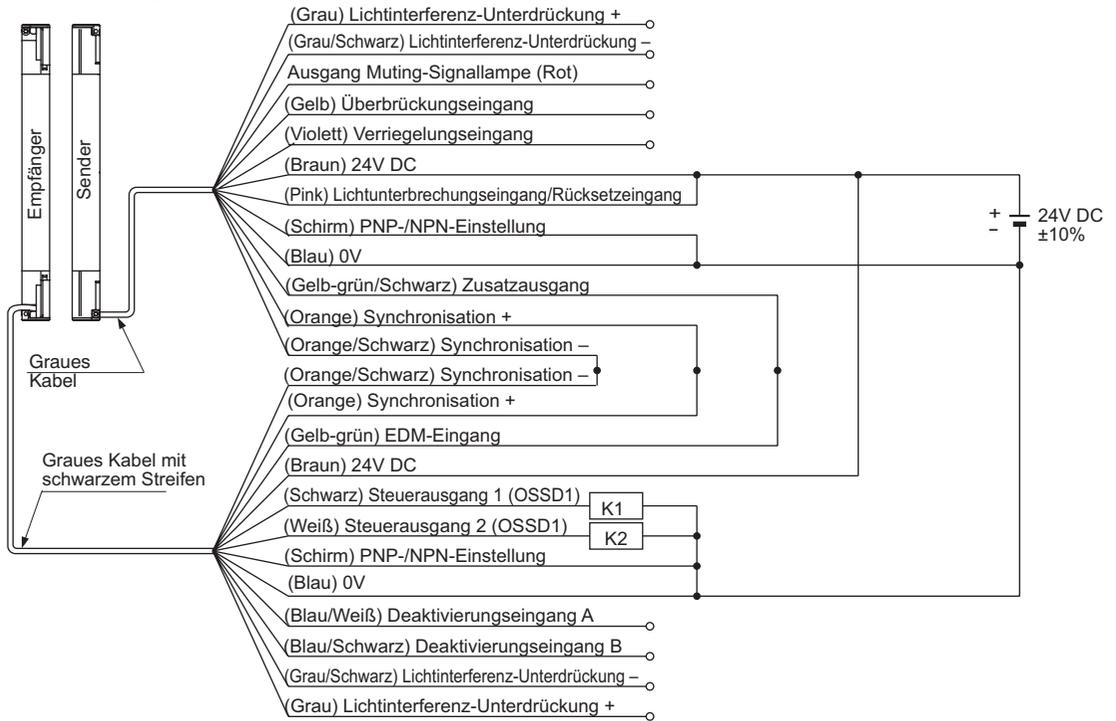
2.6.6 Grundlagen der Verdrahtung

Nachstehend wird die allgemeine Konfiguration für einander gegenüberliegende Sender und Empfänger beschrieben. Der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) wird in den Status AUS geschaltet, wenn der Strahl unterbrochen ist. Er wird automatisch in den Status EIN geschaltet, sobald der Lichtstrahl empfangen wird.

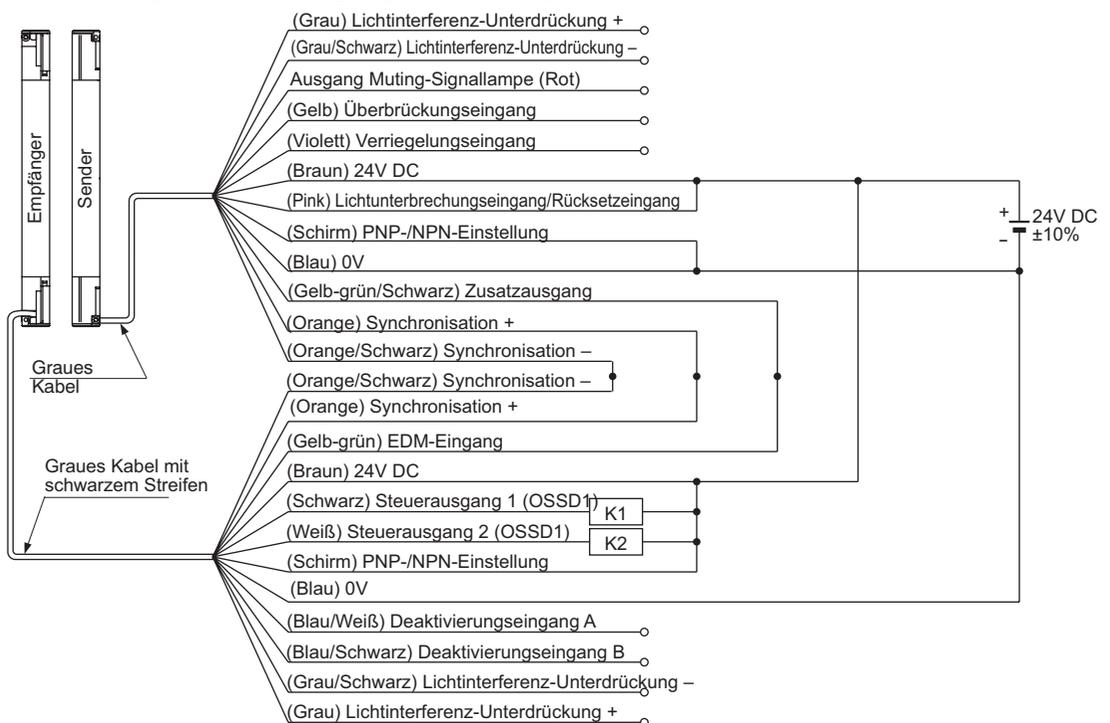
Der Hilfsausgang (gelb-grün/schwarz) muss mit der externen Überwachungsfunktion (gelb-grün) verbunden werden.

Funktion	Einstellung
Verriegelungsfunktion (siehe Seite 79)	Deaktiviert (Automatisches Zurücksetzen)
EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion) (siehe Seite 83)	Deaktiviert
Hilfsausgang (siehe Seite 82)	Nicht verfügbar

Verdrahtung für PNP-Ausgang mit 12-adrigem Kabel



Verdrahtung für NPN-Ausgang mit 12-adrigem Kabel





◆ **Hinweis**

Der oben abgebildete Schaltplan gilt für ein 12-adriges Kabel. Das 8-adrige Kabel verwendet folgende Einzeldrähte nicht: rot, gelb, grau, grau/schwarz, blau/weiß, blau/schwarz.

2.6.7 Verdrahtungsbeispiele

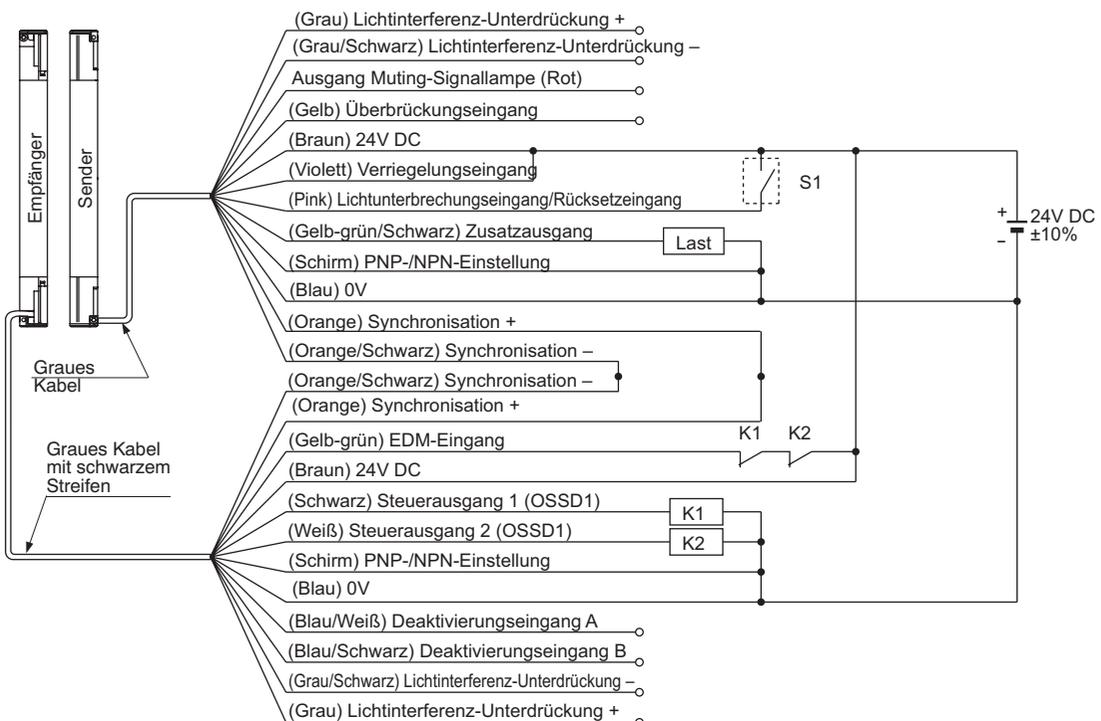
Die folgenden Beispiele zeigen, wie dieser Sicherheitslichtvorhang je nach Anschlussart verdrahtet werden muss, und welche Funktion verwendet wird.

2.6.7.1 Manuelles Zurücksetzen bei aktiver Verriegelung (Kategorie 4)

Nachstehend wird die allgemeine Konfiguration für einander gegenüberliegende Sender und Empfänger beschrieben. Der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) schaltet in den Status AUS, wenn der Strahl unterbrochen wird.

Funktion	Einstellung
Verriegelungsfunktion (siehe Seite 79)	Aktiviert (manuelles Zurücksetzen)
EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion) (siehe Seite 83)	Aktiviert
Hilfsausgang (siehe Seite 82)	Verfügbar

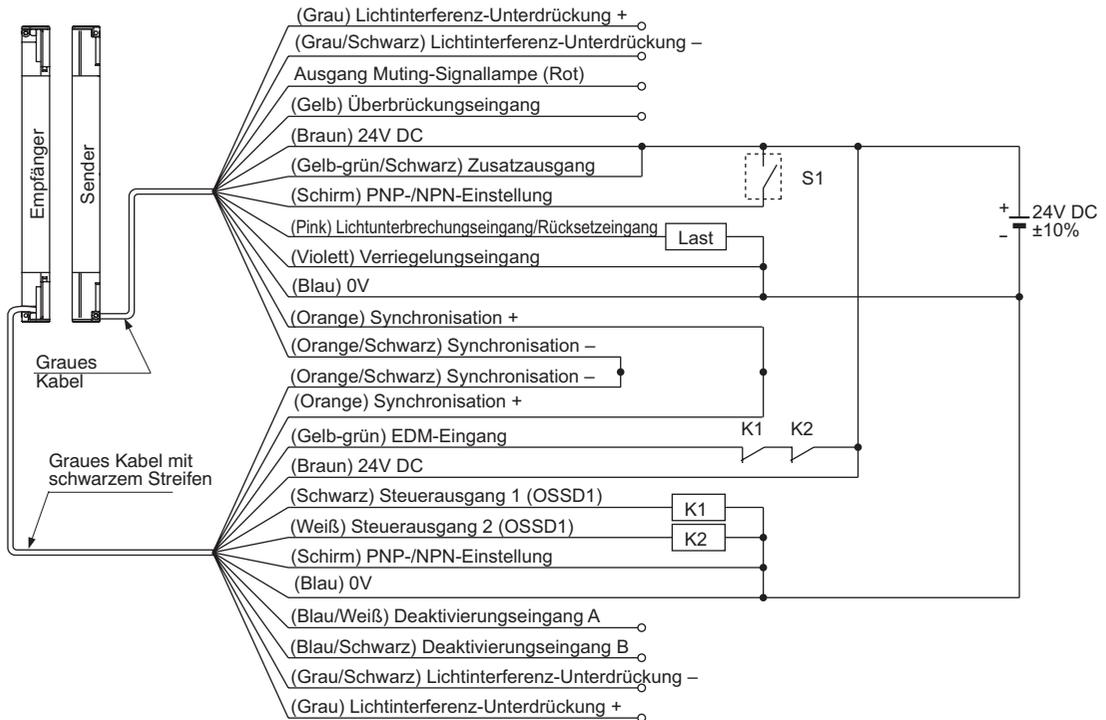
Verdrahtung für PNP-Ausgang mit 12-adrigem Kabel



Symbole im Schaltplan	
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> Vs bis Vs - 2,5V (Laststrom: max. 5mA): Lichtunterbrechung Offen: Lichtemission
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)

Vs = Versorgungsspannung

Verdrahtung für NPN-Ausgang mit 12-adrigem Kabel



Symbole im Schaltplan	
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> 0 bis +1,5V (Eingangsstrom max. 5mA): Lichtunterbrechung Offen: Lichtemission
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)

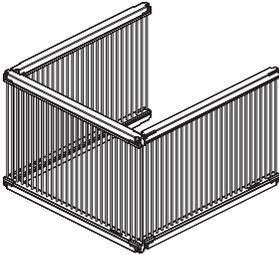


◆ Hinweis

- Der OSSD-Ausgangstyp (PNP oder NPN) wird durch den Anschlussstatus des Schirmleiters bestimmt. Eine falsche Verdrahtung kann zu einer Sperre führen.
- Der abgebildete Schaltplan gilt für ein 12-adriges Kabel. Das 8-adrige Kabel verwendet folgende Einzeldrähte nicht: rot, gelb, grau, grau/schwarz, blau/weiß, blau/schwarz. Es gibt keinen Zuleitungsdraht.

2.6.7.2 Reihenschaltung (Kategorie 4)

Eine Reihenschaltung lässt sich für bis zu drei Sicherheitslichtvorhänge (je ein Sender/Empfänger) mit insgesamt maximal 192 Strahlachsen bei gegenüberliegender Anordnung einrichten. Sie ist sinnvoll, wenn der gefährliche Maschinenteil aus zwei oder mehreren Richtungen zugänglich ist. Der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) schaltet in den Status AUS, wenn der Strahl unterbrochen wird.



Reihenschaltung

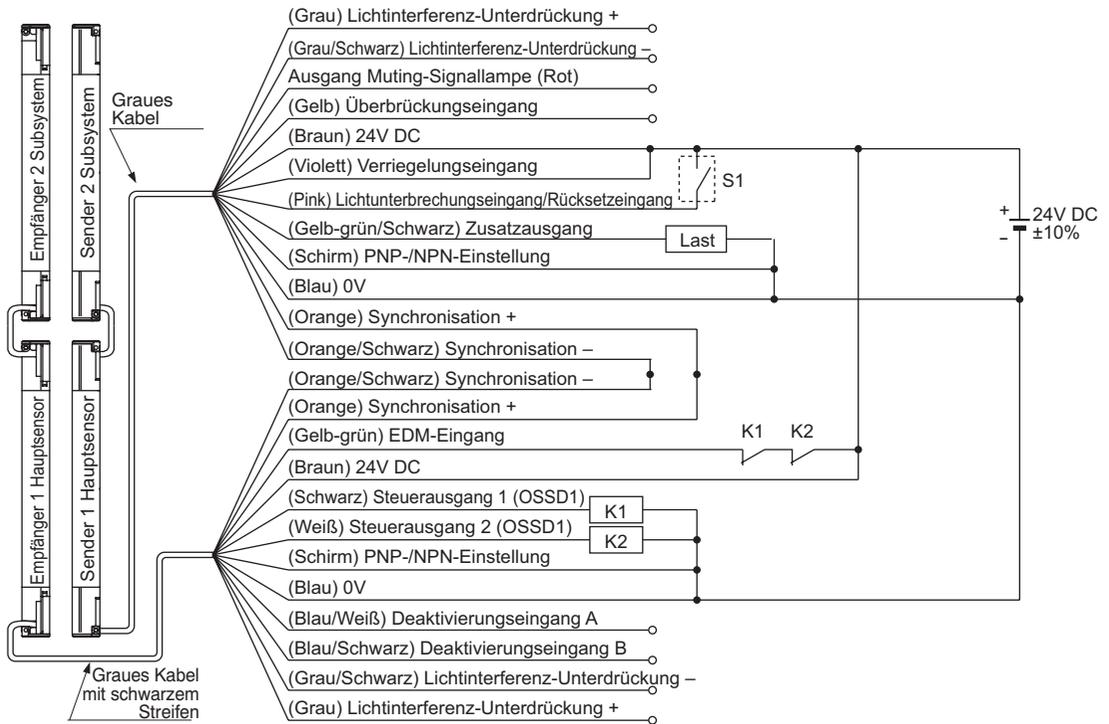


GEFAHR!

Verwenden Sie ausschließlich das Kabel SFB-CSL, um Sender und Empfänger in Reihe zu schalten. Wenn Sender und Empfänger nicht vorschriftsmäßig angeschlossen werden, kann es zu Fehlfunktionen und in der Folge zu ernsthaften oder tödlichen Verletzungen führen.

Funktion	Einstellung
Verriegelungsfunktion (siehe Seite 79)	Aktiviert (manuelles Zurücksetzen)
EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion) (siehe Seite 83)	Aktiviert
Hilfsausgang (siehe Seite 82)	Verfügbar

Verdrahtung für Serienschaltung des PNP-Ausgangs mit 12-adrigem Kabel



Symbole im Schaltplan	
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> • V_s bis $V_s - 2,5V$ (Laststrom: max. 5mA): Lichtunterbrechung • Offen: Lichtemission
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)

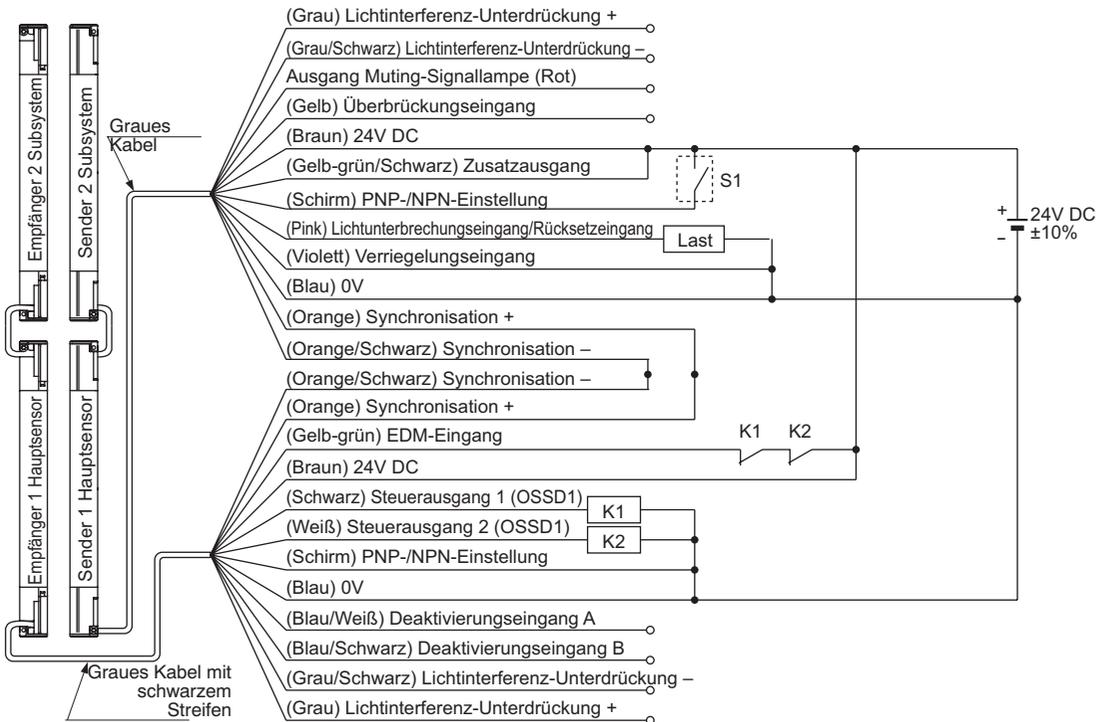
V_s = Versorgungsspannung



◆ Hinweis

Der abgebildete Schaltplan gilt für ein 12-adriges Kabel. Das 8-adrige Kabel verwendet folgende Einzeldrähte nicht: rot, gelb, grau, grau/schwarz, blau/weiß, blau/schwarz. Es gibt keinen Zuleitungsdraht.

Verdrahtung für Serienschaltung des NPN-Ausgangs mit 12-adrigem Kabel



Symbole im Schaltplan	
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> • 0 bis +1,5V (Eingangsstrom max. 5mA): Lichtunterbrechung • Offen: Lichtemission
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)



Hinweis

- Der OSSD-Ausgangstyp (PNP oder NPN) wird durch den Anschlussstatus des Schirmleiters bestimmt. Eine falsche Verdrahtung kann zu einer Sperre führen.
- Der abgebildete Schaltplan gilt für ein 12-adriges Kabel. Das 8-adrige Kabel verwendet folgende Einzeldrähte nicht: rot, gelb, grau, grau/schwarz, blau/weiß, blau/schwarz. Es gibt keinen Zuleitungsdraht.

2.6.7.3 Parallelschaltung (Kategorie 4)

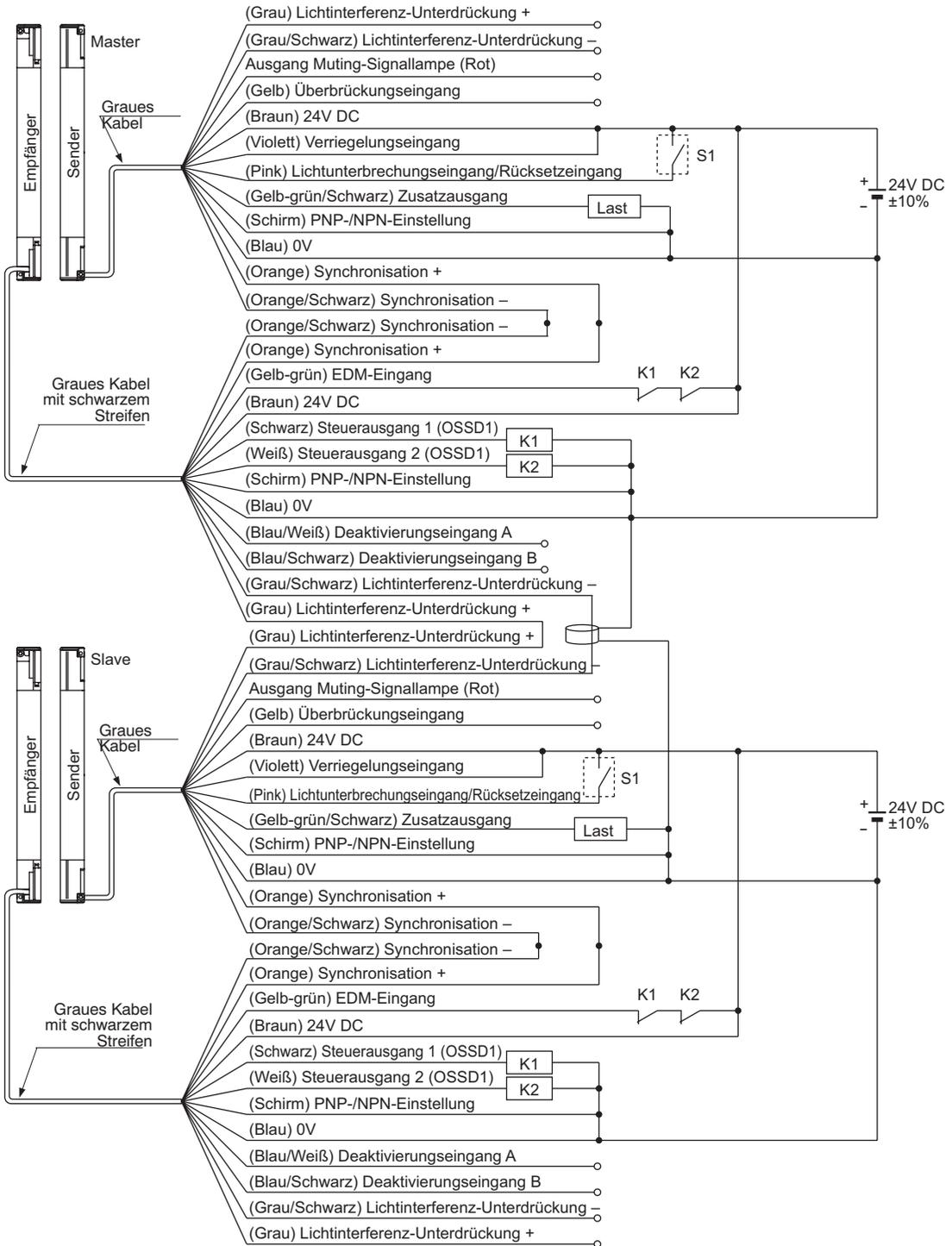
Eine Parallelschaltung lässt sich für den Anschluss mehrerer, parallel angeordneter und jeweils gegenüberliegender Sender- und Empfängerpaare verwenden. Sie ist sinnvoll, wenn zwei gefährliche Maschinenteile vorhanden sind, und jeder gefährliche Maschinenteil aus nur einer Richtung zugänglich ist. Durch den Anschluss der Lichtinterferenz-Unterdrückungsleitung können bis zu drei Sensorsysteme verbunden werden. Für die Schaltausgänge (OSSD 1, OSSD 2) gilt: Es wird nur der Ausgang desjenigen Sensors auf AUS gesetzt, dessen Strahl unterbrochen ist.

**GEFAHR!**

Bei Parallelschaltungen müssen Sie für die Verbindung des Empfängers mit den anderen Empfängern die Lichtinterferenz-Unterdrückungsleitung verwenden, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt. Wenn Sender und Empfänger nicht korrekt angeschlossen sind, kann dies zu einem nicht vorhandenen Schutzfeld und damit zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Funktion	Einstellung
Verriegelungsfunktion (siehe Seite 79)	Aktiviert (manuelles Zurücksetzen)
EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion) (siehe Seite 83)	Aktiviert
Hilfsausgang (siehe Seite 82)	Verfügbar

Parallelschaltung mit PNP-Ausgang



Symbole im Schaltplan	
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none">• V_s bis $V_s - 2,5V$ (Laststrom: max. 5mA): Lichtunterbrechung• Offen: Lichtemission
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)

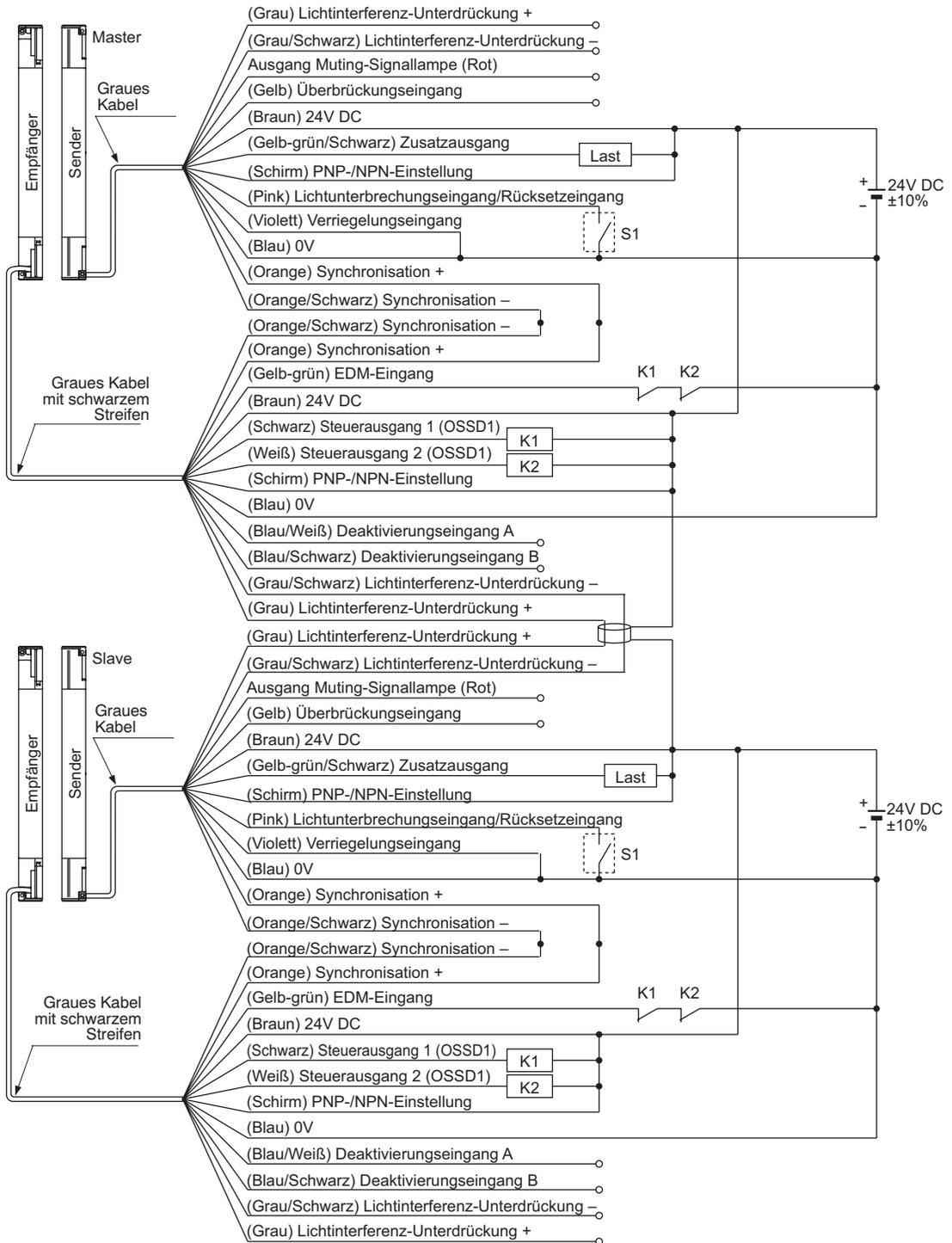
V_s = Versorgungsspannung



◆ Hinweis

- **Der OSSD-Ausgangstyp (PNP oder NPN) wird durch den Anschlussstatus des Schirmleiters bestimmt. Eine falsche Verdrahtung kann zu einer Sperre führen.**
- **Wenn der Interferenzschutzdraht verlängert wird, verwenden Sie eine geschirmte, verdrehte 2-Draht-Leitung mit 0,2mm² oder mehr.**

Parallelschaltung mit NPN-Ausgang



Symbole im Schaltplan	
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> • 0 bis +1,5V (Eingangsstrom max. 5mA): Lichtunterbrechung • Offen: Lichtemission
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)



◆ Hinweis

- **Der OSSD-Ausgangstyp (PNP oder NPN) wird durch den Anschlussstatus des Schirmleiters bestimmt. Eine falsche Verdrahtung kann zu einer Sperre führen.**
- **Wenn der Interferenzschutzdraht verlängert wird, verwenden Sie eine geschirmte, verdrehte 2-Draht-Leitung mit 0,2mm² oder mehr.**

2.6.7.4 Gemischte Schaltung (Kategorie 4)

In einer gemischten Reihen- und Parallelschaltung lassen sich mehrere gegenüberliegende Sender- und Empfängerpaare anschließen. Dies ist dann sinnvoll, wenn zwei oder mehrere gefährliche Maschinenteile vorhanden sind, die aus zwei oder mehr Richtungen zugänglich sind. Maximal lassen sich drei Sicherheitslichtvorhänge in einer gemischten Reihen-/Parallelschaltung anschließen. Insgesamt sind maximal 192 Strahlachsen verfügbar. Die Schaltausgänge (OSSD 1, OSSD 2) werden in den Status AUS geschaltet, wenn der Strahl unterbrochen ist.



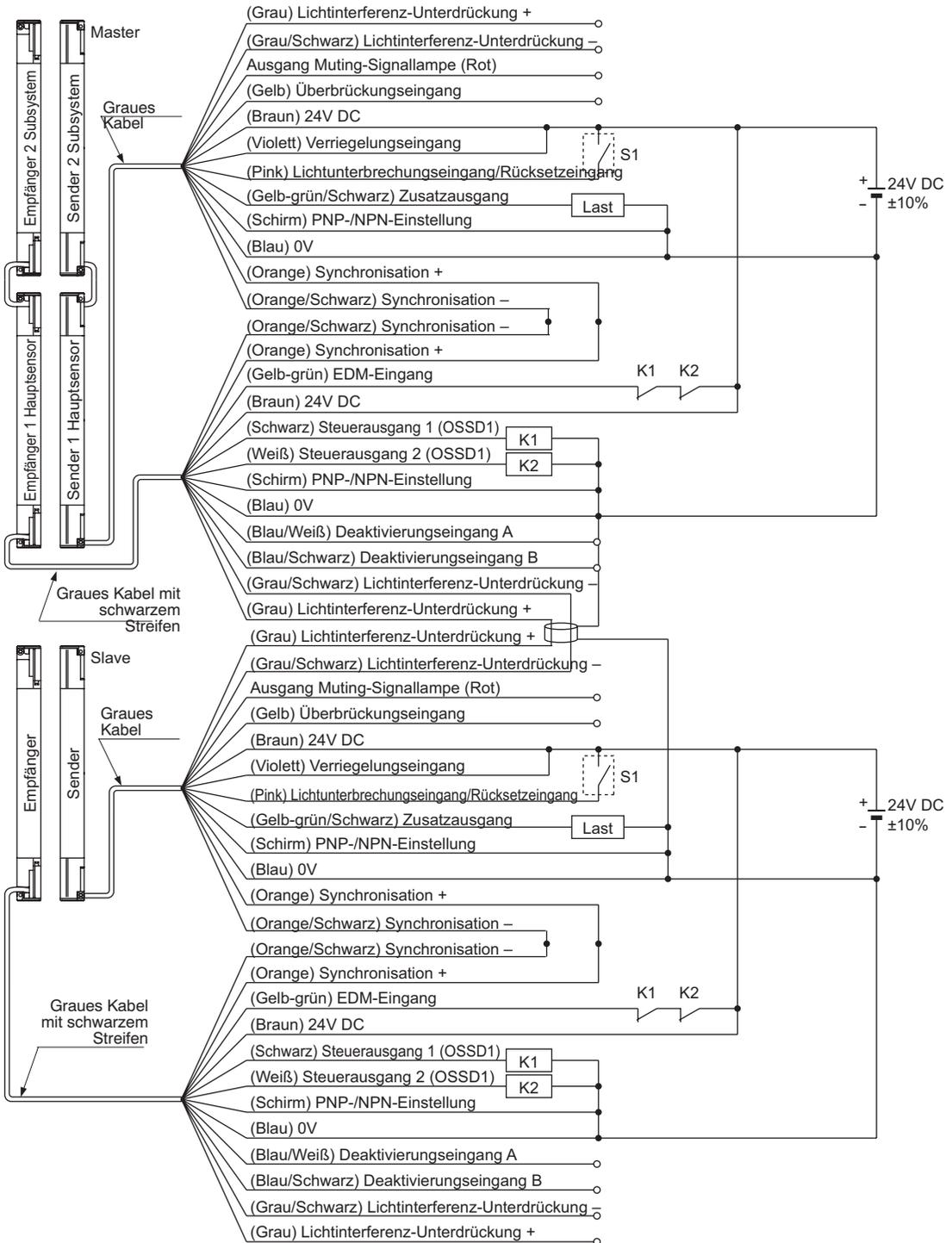
GEFAHR!

Verwenden Sie ausschließlich das Kabel SFB-CSL, um Sender und Empfänger in Reihe zu schalten. Wenn Sender und Empfänger nicht vorschriftsmäßig angeschlossen werden, kann es zu Fehlfunktionen und in der Folge zu ernsthaften oder tödlichen Verletzungen führen.

Bei Parallelschaltungen müssen Sie für die Verbindung des Empfängers mit den anderen Empfängern die Lichtinterferenz-Unterdrückungsleitung verwenden, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt. Wenn Sender und Empfänger nicht korrekt angeschlossen sind, kann dies zu einem nicht vorhandenen Schutzfeld und damit zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Funktion	Einstellung
Verriegelungsfunktion (siehe Seite 79)	Aktiviert (manuelles Zurücksetzen)
EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion) (siehe Seite 83)	Aktiviert
Hilfsausgang (siehe Seite 82)	Verfügbar

Gemischte Reihen- und Parallelschaltung mit PNP-Ausgang



Symbole im Schaltplan	
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none">• V_s bis $V_s - 2,5V$ (Laststrom: max. 5mA): Lichtunterbrechung• Offen: Lichtemission
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)

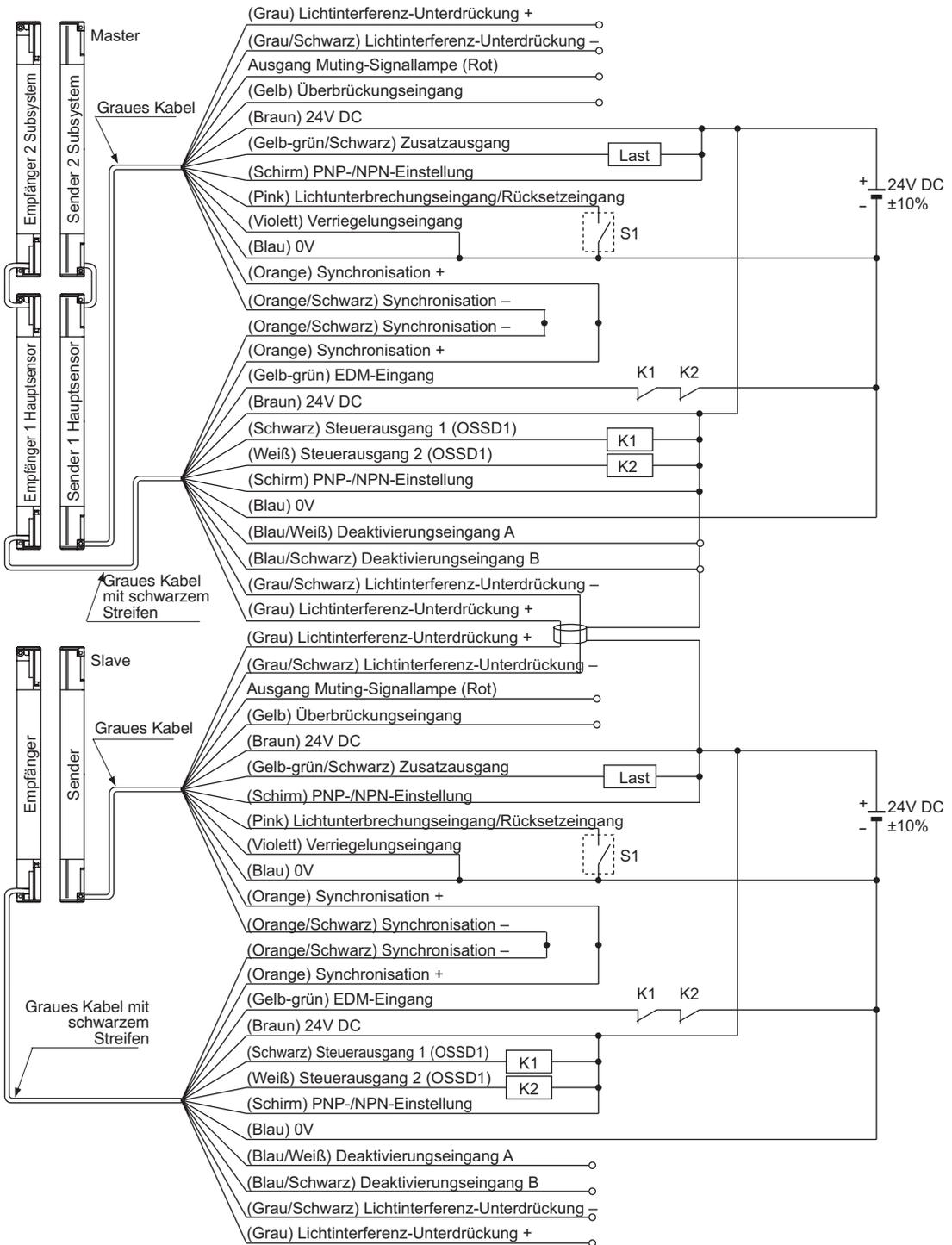
V_s = Versorgungsspannung



◆ Hinweis

- Der OSSD-Ausgangstyp (PNP oder NPN) wird durch den Anschlussstatus des Schirmleiters bestimmt. Eine falsche Verdrahtung kann zu einer Sperre führen.
- Wenn der Interferenzschutzdraht verlängert wird, verwenden Sie eine geschirmte, verdrehte 2-Draht-Leitung mit 0,2mm² oder mehr.

Gemischte Reihen- und Parallelschaltung mit NPN-Ausgang



Symbole im Schaltplan	
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> • 0 bis +1,5V (Eingangsstrom max. 5mA): Lichtunterbrechung • Offen: Lichtemission
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)



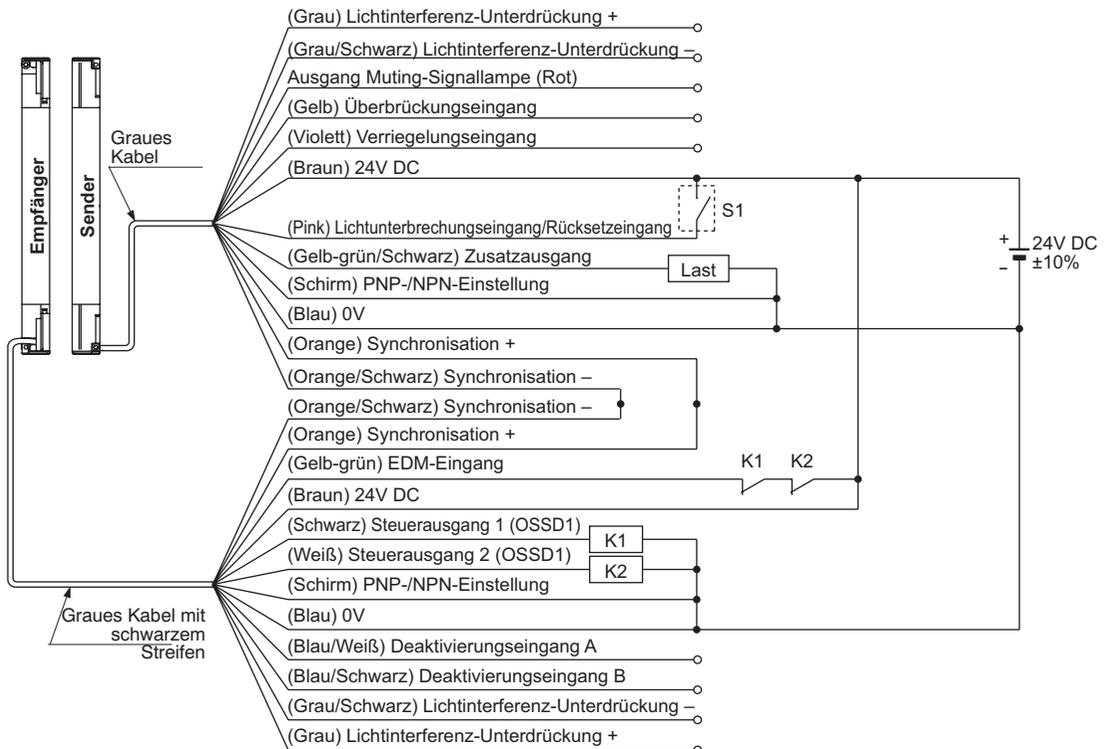
◆ **Hinweis**

- **Der OSSD-Ausgangstyp (PNP oder NPN) wird durch den Anschlussstatus des Schirmleiters bestimmt. Eine falsche Verdrahtung kann zu einer Sperrung führen.**
- **Wenn der Interferenzschutzdraht verlängert wird, verwenden Sie eine geschirmte, verdrehte 2-Draht-Leitung mit 0,2mm² oder mehr.**

2.6.7.5 Automatisches Rücksetzen (Kategorie 4)

Funktion	Einstellung
Verriegelungsfunktion (siehe Seite 79)	Deaktiviert (Automatisches Zurücksetzen)
EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion) (siehe Seite 83)	Aktiviert
Hilfsausgang (siehe Seite 82)	Verfügbar

Verdrahtung des PNP-Ausgangs bei aktiver automatischer Rücksetzfunktion



Symbole im Schaltplan	
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> • V_s bis $V_s - 2,5V$ (Laststrom: max. 5mA): Lichtunterbrechung • Offen: Lichtemission
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)

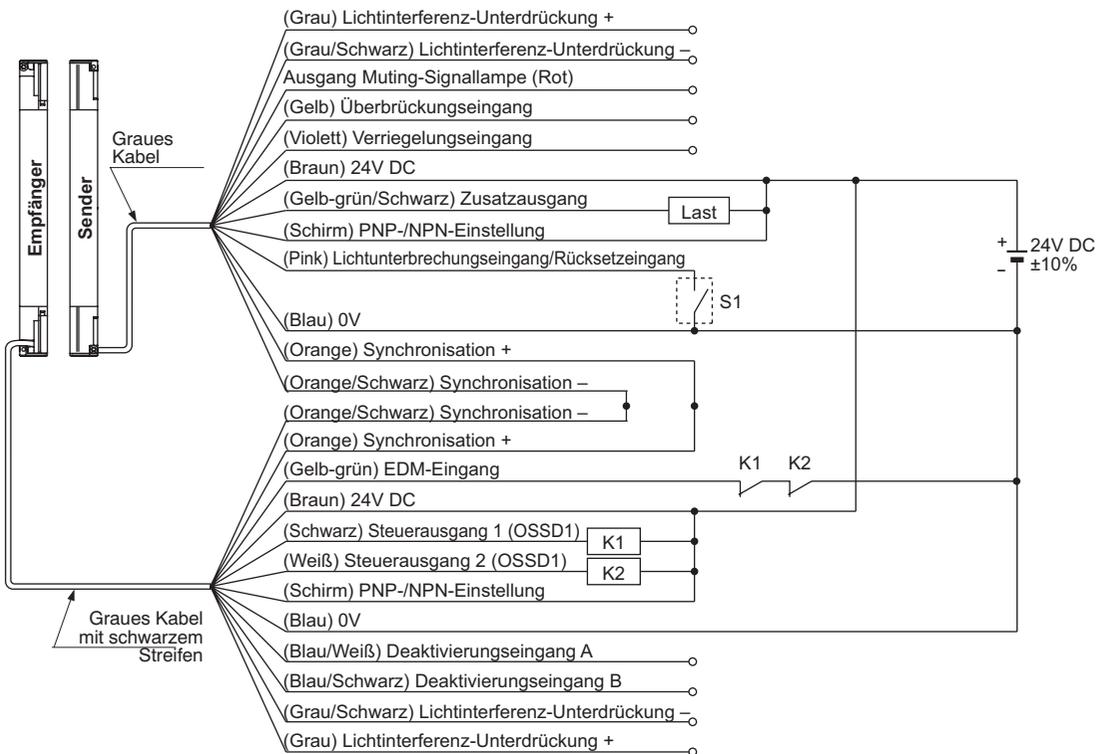
V_s = Versorgungsspannung



Hinweis

- Der OSSD-Ausgangstyp (PNP oder NPN) wird durch den Anschlussstatus des Schirmleiters bestimmt. Eine falsche Verdrahtung kann zu einer Sperre führen.
- Der abgebildete Schaltplan gilt für ein 12-adriges Kabel. Das 8-adrige Kabel verwendet folgende Einzeldrähte nicht: rot, gelb, grau, grau/schwarz, blau/weiß, blau/schwarz. Es gibt keinen Zuleitungsdraht.

Verdrahtung des NPN-Ausgangs bei aktiver automatischer Rücksetzfunktion



Symbole im Schaltplan	
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> • 0 bis +1,5V (Eingangsstrom max. 5mA): Lichtunterbrechung • Offen: Lichtemission
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)



◆ Hinweis

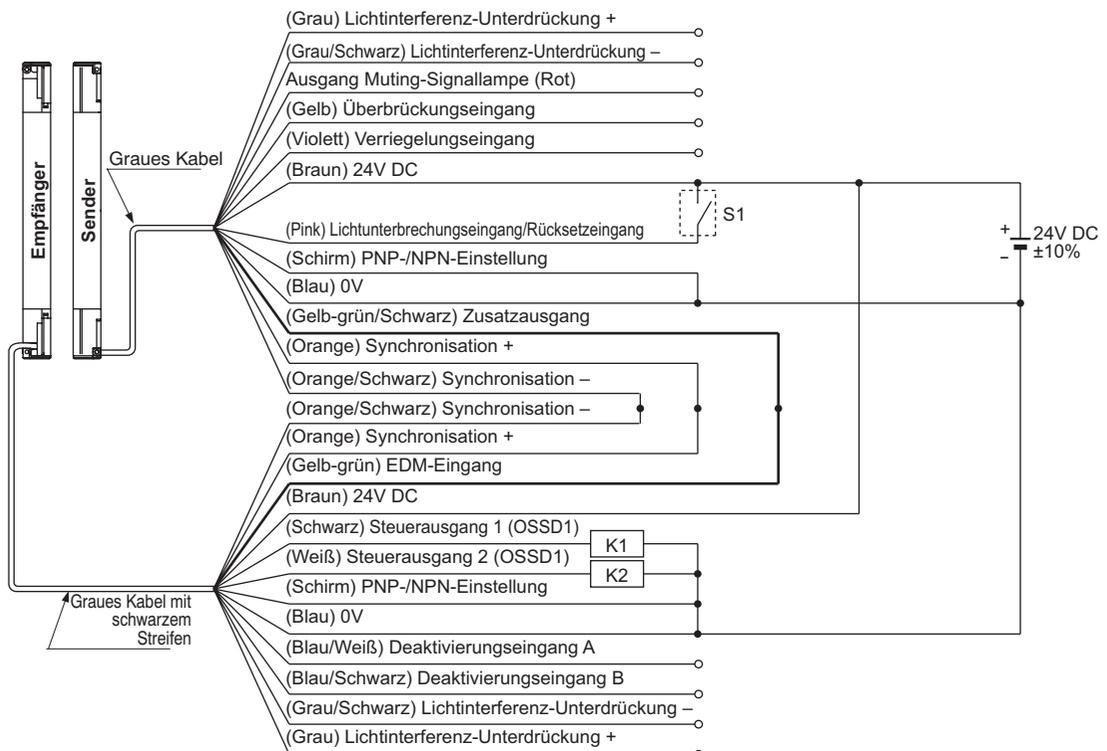
- Der OSSD-Ausgangstyp (PNP oder NPN) wird durch den Anschlussstatus des Schirmleiters bestimmt. Eine falsche Verdrahtung kann zu einer Sperrung führen.
- Der abgebildete Schaltplan gilt für ein 12-adriges Kabel. Das 8-adrige Kabel verwendet folgende Einzeldrähte nicht: rot, gelb, grau, grau/schwarz, blau/weiß, blau/schwarz. Es gibt keinen Zuleitungsdraht.

2.6.7.6 Deaktivierte externe Überwachungsfunktion (Kategorie 4)

Mit dieser Konfiguration lässt sich der Hilfsausgang an den Eingang zur externen Überwachungsfunktion anschließen. Deaktivieren Sie die externe Überwachungsfunktion mit dem Handy Controller. Stellen Sie den Hilfsausgang mit der "negativen Logik der Schaltausgänge OSSD 1, OSSD 2" (Werkseinstellung) mit dem Handy Controller SFB-HC (optionales Zubehör) ein. Der Hilfsausgang kann nicht mit externen Geräten verbunden werden.

Funktion	Einstellung
Verriegelungsfunktion (siehe Seite 79)	Deaktiviert (Automatisches Zurücksetzen)
EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion) (siehe Seite 83)	Deaktiviert
Hilfsausgang (siehe Seite 82)	Nicht verfügbar

Verdrahtung des PNP-Ausgangs bei deaktivierter externer Überwachungsfunktion



Symbole im Schaltplan	
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> • V_s bis $V_s - 2,5V$ (Laststrom: max. 5mA): Lichtunterbrechung • Offen: Lichtemission
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)

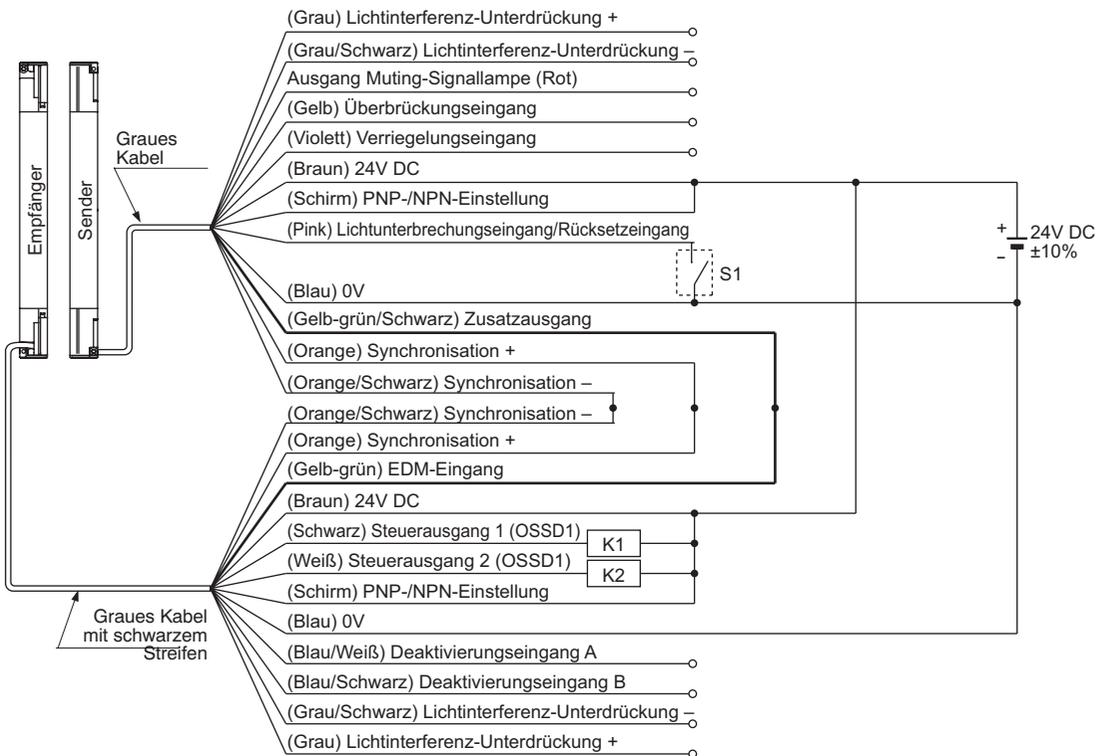
V_s = Versorgungsspannung



Hinweis

- Der OSSD-Ausgangstyp (PNP oder NPN) wird durch den Anschlussstatus des Schirmleiters bestimmt. Eine falsche Verdrahtung kann zu einer Sperre führen.
- Der abgebildete Schaltplan gilt für ein 12-adriges Kabel. Das 8-adrige Kabel verwendet folgende Einzeldrähte nicht: rot, gelb, grau, grau/schwarz, blau/weiß, blau/schwarz. Es gibt keinen Zuleitungsdraht.

Verdrahtung des NPN-Ausgangs bei deaktivierter externer Überwachungsfunktion



Symbole im Schaltplan	
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> • 0 bis +1,5V (Eingangsstrom max. 5mA): Lichtunterbrechung • Offen: Lichtemission
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)



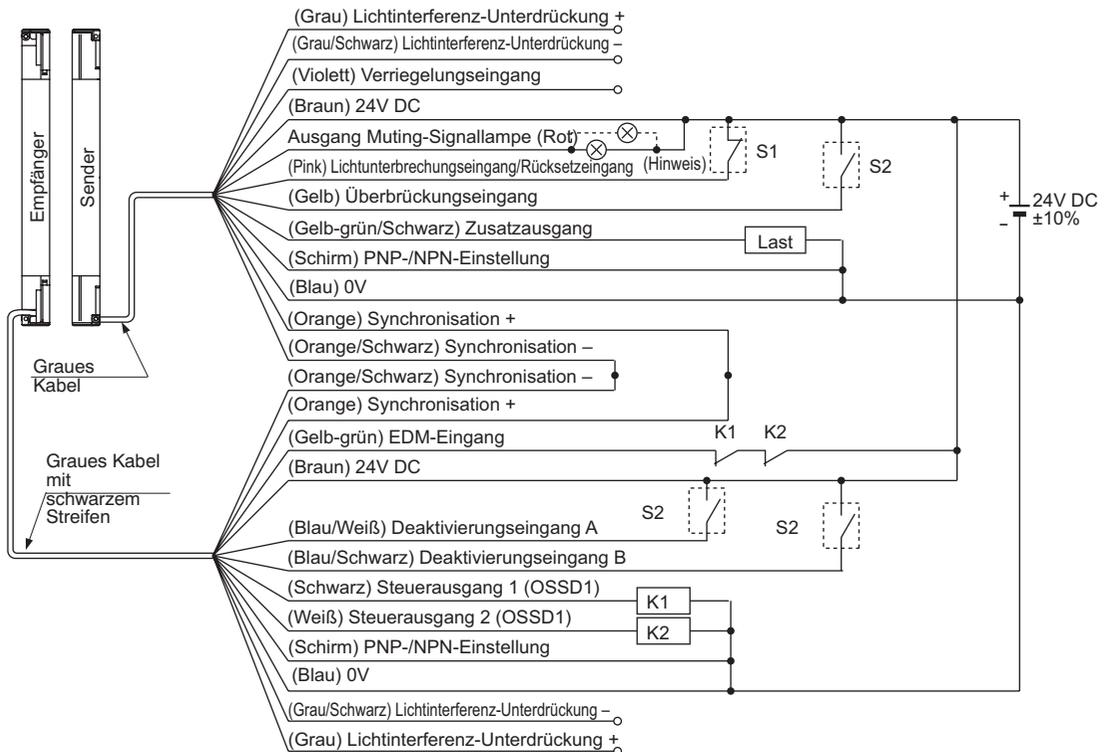
◆ **Hinweis**

- Der OSSD-Ausgangstyp (PNP oder NPN) wird durch den Anschlussstatus des Schirmleiters bestimmt. Eine falsche Verdrahtung kann zu einer Sperre führen.
- Der abgebildete Schaltplan gilt für ein 12-adriges Kabel. Das 8-adrige Kabel verwendet folgende Einzeldrähte nicht: rot, gelb, grau, grau/schwarz, blau/weiß, blau/schwarz. Es gibt keinen Zuleitungsdraht.

2.6.7.7 Muting-Funktion (Kategorie 4)

Funktion	Einstellung
Verriegelungsfunktion (siehe Seite 79)	Deaktiviert (manuelles Zurücksetzen)
EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion) (siehe Seite 83)	Aktiviert
Hilfsausgang (siehe Seite 82)	Verfügbar

Verdrahtung des PNP-Ausgangs bei aktivierter Muting-Funktion



Symbole im Schaltplan	
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> • V_s bis $V_s - 2,5V$ (Senke: max. 5mA): Lichtunterbrechung • Offen: Lichtemission
Schalter S2	Muting-Eingang, Überbrückungseingang:

Symbole im Schaltplan	
	<ul style="list-style-type: none"> Vs bis Vs - 2,5V (Senke: max. 5mA): Aktiviert Offen: Deaktiviert
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)

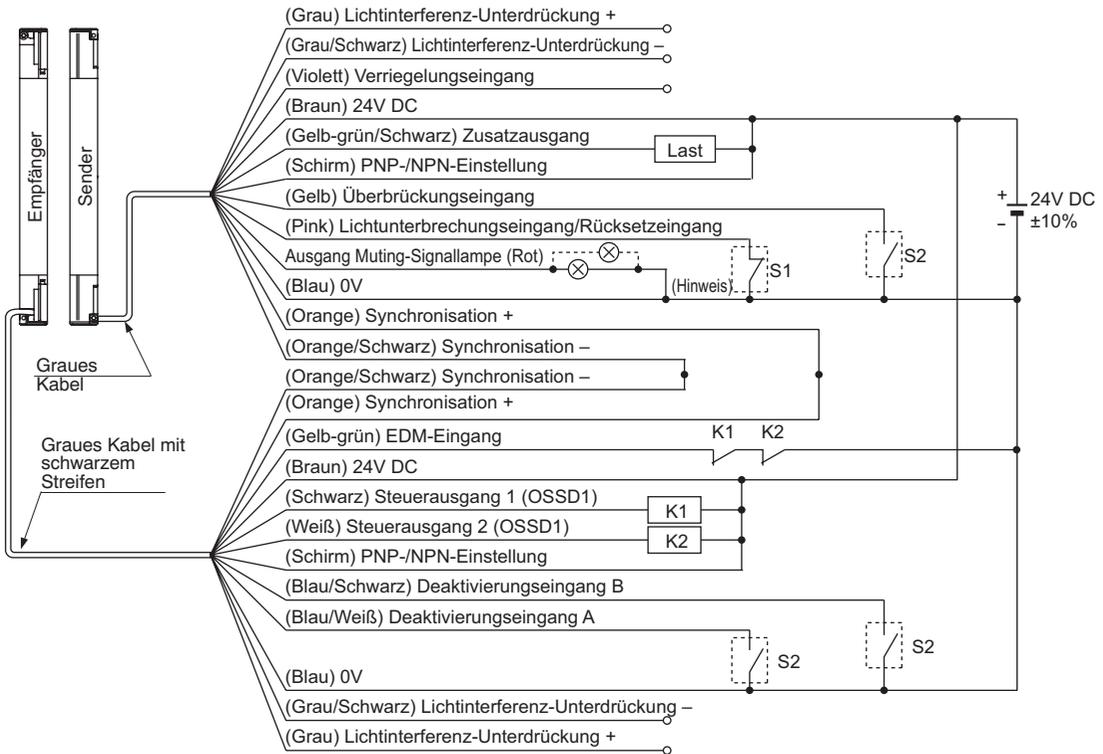
Vs = Angewendete Versorgungsspannung



◆ **Hinweis**

Sie müssen eine Glühbirne (zwischen 3 bis 10W) an den Ausgang der Muting-Signallampe anschließen. Wenn die Muting-Signallampe nicht angeschlossen ist, funktioniert sie nicht.

Verdrahtung des NPN-Ausgangs bei aktivierter Muting-Funktion



Symbole im Schaltplan	
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none">• 0 bis +1,5V (Quelle max. 5mA): Lichtunterbrechung• Offen: Lichtemission
Schalter S2	Muting-Eingang, Überbrückungseingang: <ul style="list-style-type: none">• 0 bis +1,5V (Quelle max. 5mA): Aktiviert• Offen: Deaktiviert
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)



◆ Hinweis

Sie müssen eine Glühbirne (zwischen 3 bis 10W) an den Ausgang der Muting-Signallampe anschließen. Wenn die Muting-Signallampe nicht angeschlossen ist, funktioniert sie nicht.

2.7 Ausrichtung

Die folgenden Abschnitte enthalten Informationen zur genauen Anpassung und dem Betrieb des Sicherheitslichtvorhangs.

Die Strahlachsen müssen in der Applikationsumgebung ausgerichtet, und der Sicherheitslichtvorhang muss getestet werden.

2.7.1 Strahlachsenausrichtung

Zur Ausrichtung der Strahlachsen führen Sie folgende Vorgehensweise aus:



◆ Vorgehensweise

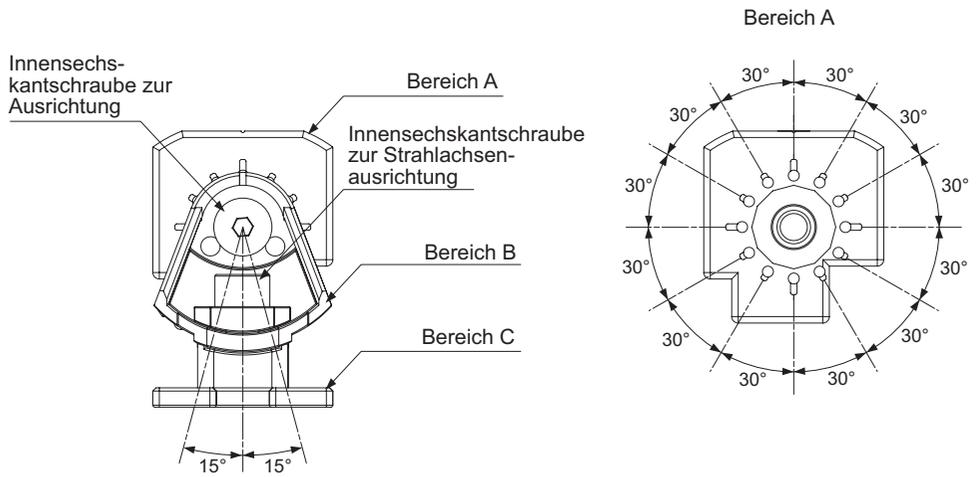
- 1. Stromversorgungseinheit des Sicherheitslichtvorhangs einschalten**
- 2. Prüfen, ob die Anzeigen des Fehlercodes (rot) und der Betriebsstörung (gelb) des Senders und Empfängers ausgeschaltet sind**

Wenn die Fehlercode-Anzeige (rot) oder die Betriebsstörungs-Anzeige (gelb) leuchten oder blinken, informieren Sie sich in Kapitel Fehlerbehebung (siehe Seite 115) und setzen Sie das verantwortliche Wartungspersonal davon in Kenntnis.
- 3. Wenn Sie den Zwischenhalterungswinkel (MS-SFB-2) verwenden: Die beiden M5 Innensechskantschrauben lösen**
- 4. Wenn Sie den Standard-Montagewinkel (MS-SFB-1) zur Montage dieses Sensors verwenden: Die beiden Innensechskantschrauben zur Ausrichtung des Standardmontagewinkels lösen und Sender und Empfänger so ausrichten, dass sie gegenüber liegen**

Auf dem Standardmontagewinkel A sind Markierungen angebracht, mit deren Hilfe Sie die Richtungsanpassung des Senders und Empfängers in Schritten von 30 Grad vornehmen können.
- 5. Innensechskantschrauben zur Ausrichtung des Standardmontagewinkels festziehen**

Das Anzugsdrehmoment sollte maximal $2N \cdot m$ sein.
- 6. Die Innensechskantschraube des Standard-Montagewinkels zur Strahlachsenausrichtung lösen und Sender und Empfänger so ausrichten, dass die Anzeigen für die Strahlachsen-Ausrichtung auf dem Display des Senders und des Empfängers leuchten**

Der Sender und der Empfänger lassen sich in Schritten von ± 15 Grad anpassen.



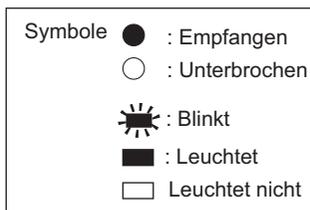
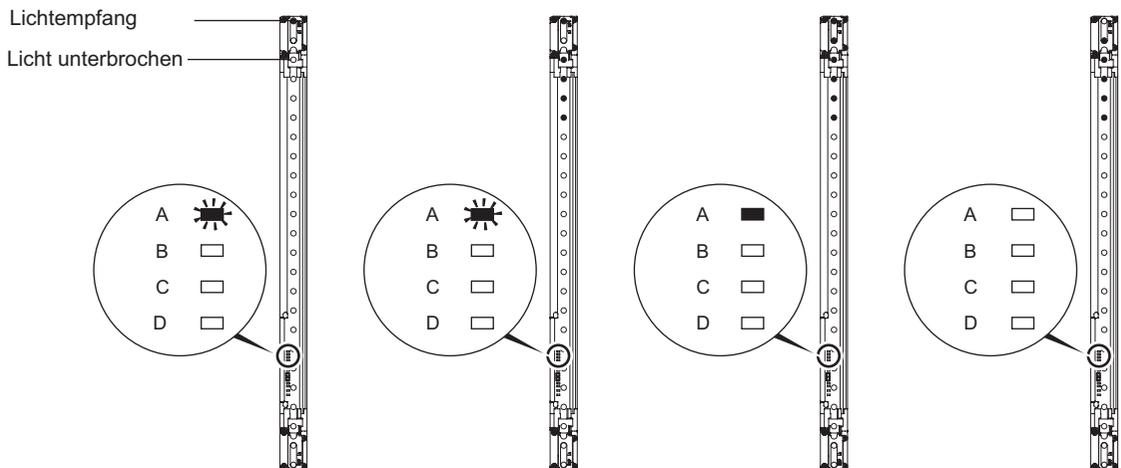
Die Anzeige für die Strahlachsen-Ausrichtung zeigt den Empfangsstatus jedes einzelnen Bereichs des Empfängers an. Der Empfänger ist in vier Bereiche (A bis D) unterteilt. Der Bereich A (D) auf der Anzeige für die Strahlachsen-Ausrichtung zeigt an, ob der Strahl vom oberen (unteren) Sensorbereich empfangen wird oder nicht. Zum Beispiel: Ein Empfänger, der insgesamt 24 Strahlachsen besitzt, hat sechs Strahlachsen pro Bereich ($24/4=6$). Wenn der oberste (unterste) Strahl empfangen wird, blinkt das A (D) auf der Anzeige für die Strahlachsen-Ausrichtung rot. Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel mit 24 Strahlachsen.

Nur der Strahl am oberen Ende wird empfangen

5 Strahlen einschließlich des Strahls am oberen Ende werden empfangen

6 Strahlen im oberen Block werden empfangen

5 Strahlen ausschließlich des Strahls am oberen Ende werden empfangen



7. Nach der Ausrichtung Innensechskantschrauben für die Strahlachsenausrichtung des Standardmontagewinkels festziehen

Das Anzugsdrehmoment sollte maximal $2\text{N}\cdot\text{m}$ sein.

8. Die beiden Innensechskantschrauben der Zwischenhalterungswinkel festziehen

9. Nochmals prüfen, ob die Anzeigen für die Strahlachsen-Ausrichtung des Senders und Empfängers leuchten

2.7.2 Betrieb testen

Die Installation des Sicherheitslichtvorhangs lässt sich mit der folgenden Vorgehensweise testen:

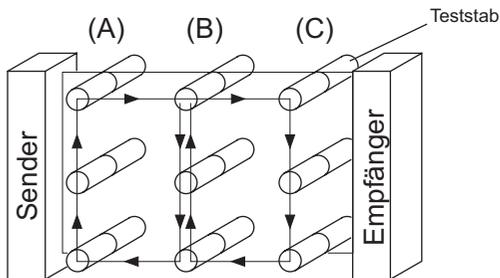


◆ Vorgehensweise

1. **Stromversorgungseinheit des Sicherheitslichtvorhangs einschalten**
2. **Prüfen, ob die Anzeigen des Fehlercodes (rot) und der Betriebsstörung (gelb) des Senders und Empfängers ausgeschaltet sind**

Wenn die Fehlercode-Anzeige (rot) oder die Betriebsstörungs-Anzeige (gelb) leuchten oder blinken, informieren Sie sich im Kapitel Fehlerbehebung (siehe Seite 115) und setzen Sie das verantwortliche Wartungspersonal davon in Kenntnis.

3. **Teststab an drei Stellen auf und ab bewegen: direkt vor dem Sender (A), zwischen Sender und Empfänger (B) und direkt vor dem Empfänger (C)**



Prüfen Sie bei Schritt 3, ob sich der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) im Status AUS befindet und ob die OSSD-Anzeige (rot) des Empfängers und die Betriebsanzeige (rot) des Senders leuchten, so lange sich der Teststab im Schutzfeld befindet.

Wenn das Verhalten der Schaltausgänge (OSSD 1, OSSD 2) und das EIN/AUS-Schalten der Anzeigen des Senders/Empfängers nicht der Bewegung der Prüfstange entsprechen, schlagen Sie in Fehlerbehebung (siehe Seite 115) nach und setzen Sie das zuständige Wartungspersonal in Kenntnis.



◆ Hinweis

Wenn die Anzeigen einen Lichtempfang signalisieren, obwohl die Prüfstange das Licht unterbricht, prüfen Sie ebenfalls, ob ein reflektierendes Objekt oder eine störende Lichtquelle in der Nähe des Sicherheitslichtvorhangs vorhanden ist.

Kapitel 3

Funktionen

3.1 Eigendiagnosefunktion

Aus Sicherheitsgründen verfügt dieser Lichtvorhang über eine Eigendiagnosefunktion. Die Eigendiagnose wird beim Einschalten und periodisch während des Betriebs durchgeführt.

Wenn während der Eigendiagnose eine Anomalie festgestellt wird, wird das Gerät sofort in den Sperrstatus versetzt, und der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) in den Status AUS geschaltet. Suchen und beheben Sie die Ursache für die Fehlfunktion (siehe Seite 115).

3.2 Verriegelungsfunktion

Soll die Verriegelungsfunktion und die manuelle Rücksetzfunktion aktiviert werden, müssen Sie den Sicherheitslichtvorhang SF4B entsprechend verdrahten. Geschieht dies nicht, ist die automatische Rücksetzfunktion aktiv.

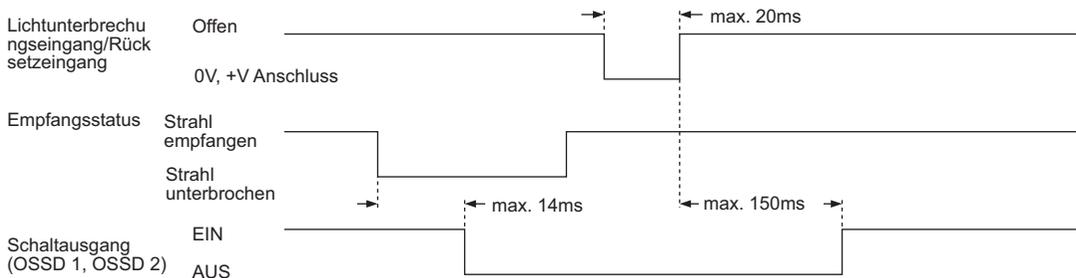
Verriegelungsfunktion	Rücksetzeinstellung	Verriegelungseingang (violett)
Aktiviert	Manuelles Rücksetzen	0V, +V Anschluss
Deaktiviert	Automatisches Rücksetzen	Offen

Manuelles Rücksetzen:

Der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) wird nicht automatisch in den Status EIN geschaltet, auch wenn das Gerät Licht empfängt. Erst wenn ein Signal am Rücksetzeingang eintrifft, schaltet der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) in den Status EIN.

Automatisches Rücksetzen:

Der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) wird automatisch in den Status EIN geschaltet, wenn das Gerät Licht empfängt.



Zeitdiagramm für das manuelle Rücksetzen



◆ Hinweis

- Wenn der Sicherheitslichtvorhang mit der Funktion des automatischen Rücksetzens verwendet wird, ist folgendes zu beachten: Vermeiden Sie einen automatischen Neustart über ein Sicherheitsrelais, nachdem der Sicherheitsausgang des Systems gestoppt wurde. (EN 60204-1).
- Die Einstellung der Verriegelungsfunktion lässt sich mit dem Handy-Controller SFB-HC (optionales Zubehör) vornehmen.

3.3 Lichtunterbrechungsfunktion

Diese Funktion unterbricht die Strahlemission. Mit Hilfe dieser Funktion lassen sich Fehlfunktionen aufgrund von Störsignalen oder Anomalien am Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) und am Hilfsausgang auch geräteseitig erkennen.

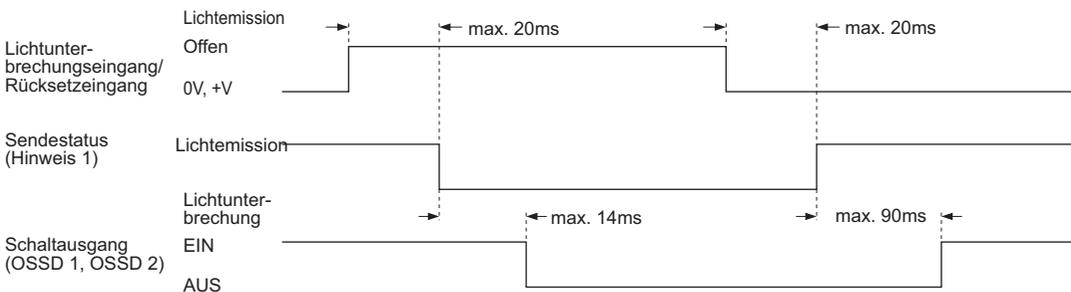
Funktionseinstellung	Lichtunterbrechungseingang/Rücksetzeingang	Strahl
Automatisches Rücksetzen	Offen	Lichtunterbrechung
	0V, +V Anschluss	Lichtemission
Manuelles Rücksetzen	Offen	Lichtemission
	0V, +V Anschluss	Lichtunterbrechung

Während der Lichtunterbrechung schaltet der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) in den Status AUS. Der normale Betrieb wird wiederhergestellt, wenn der Lichtunterbrechungseingang/Rücksetzeingang an 0V oder +V liegt (für manuelles Rücksetzen: offen).



◆ Hinweis

Das Zeitdiagramm zeigt den Betrieb im automatischen Rücksetzmodus. Im manuellen Rücksetzmodus führt das Gerät den Sendevorgang im offenen Status aus und die Lichtunterbrechung im Status 0V/+V.



Zeitdiagramm des automatischen Rücksetzmodus



GEFAHR!

Verwenden Sie die Lichtunterbrechungsfunktion nicht dazu, die Maschine zu stoppen, denn dies kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

3.4 Lichtinterferenz-Unterdrückung

Das System kann so eingerichtet werden, dass Fehlfunktionen aufgrund von Störlicht (Interferenz) durch andere Geräte der Serie SF4B verhindert wird. Das System der Lichtinterferenz-Unterdrückung lässt sich für bis zu drei in Reihe geschaltete Sensoren (siehe Seite 54) einrichten. Die maximale Anzahl von in Reihe geschalteten Strahlachsen beträgt 192.

3.5 Hilfsausgang (kein Sicherheitsausgang)

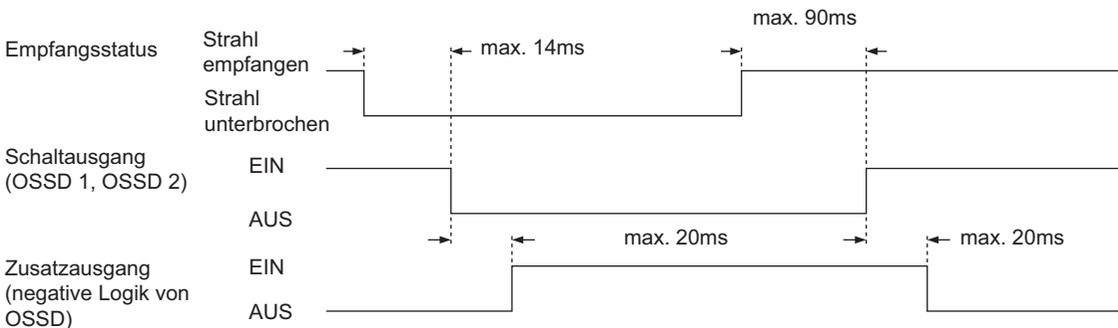
Der Sicherheitslichtvorhang verfügt über einen Hilfsausgang, der nicht als Sicherheitsausgang verwendet werden kann. Dieser Hilfsausgang befindet sich am Sender.

Einstellung des Hilfsausgangs	Normaler Betrieb			Sperrung
	Lichtunterbrechung	Status des Schaltausgangs (OSSD 1, OSSD 2)		
		Strahl empfangen	Strahl unterbrochen	
Negative Logik von OSSD (Werkseinstellung)	EIN	AUS	EIN	EIN



Hinweis

Sie können die Schaltlogik für den Hilfsausgang mit dem Handy-Controller SFB-HC (optionales Zubehör) einstellen.



Zeitdiagramm



GEFAHR!

Verwenden Sie den Hilfsausgang nicht dazu, die Maschine zu stoppen, denn dies kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

3.6 Externe Überwachungsfunktion

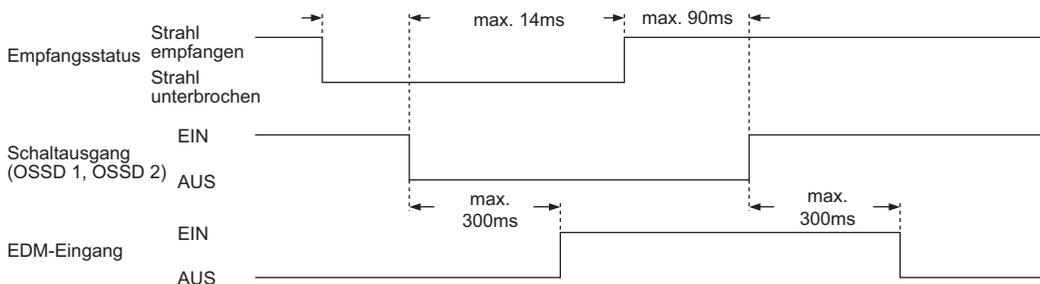
Mit dieser Funktion lässt sich prüfen, ob das externe Sicherheitsrelais, das an den Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) angeschlossen ist, in Übereinstimmung mit dem Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) funktioniert oder nicht. Wenn eine Anomalie, wie zum Beispiel eine Ablagerung am Kontaktpunkt, erkannt wird, ändert sich der Status des Sensors in "Gespart"; der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) schaltet auf AUS.

- Wenn die externe Überwachungsfunktion aktiviert ist:
Schließen Sie den EDM-Eingang (external device monitor) an das externe Sicherheitsrelais des Schaltausgangs (OSSD 1, OSSD 2) an.
- Wenn die externe Überwachungsfunktion deaktiviert ist:
Schließen Sie den EDM-Eingang (external device monitor) an den Hilfsausgang an. Standardmäßig ist der Hilfsausgang auf die negative Logik des Schaltausgangs (OSSD 1, OSSD 2) gesetzt. Diese Einstellung lässt sich mit dem Handy-Controller SFB-HC (optionales Zubehör) ändern. In diesem Fall können an den Hilfsausgang keine externen Geräte angeschlossen werden.



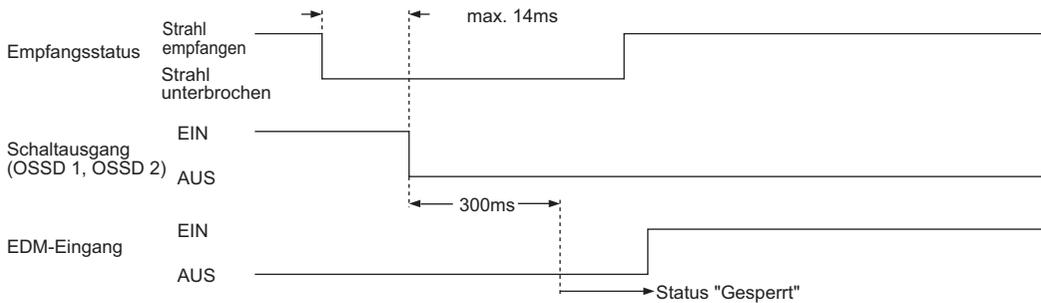
◆ Hinweis

Sie können die externe Überwachungsfunktion deaktivieren oder die Zeitspanne mit dem Handy-Controller SFB-HC (optionales Zubehör) ändern.

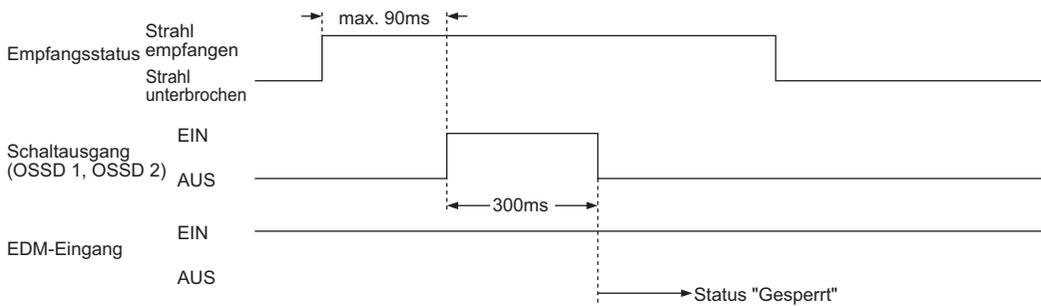


Zeitdiagramm für normalen Betrieb

In diesem Beispiel ist die EDM-Funktion aktiv. Wenn ein Fehler auftritt, dauert es maximal 300ms bis der Sicherheitslichtvorhang in den Verriegelungsstatus gesetzt wird. Die Zeitspanne kann mit dem Handy-Controller SFB-HC (optionales Zubehör) zwischen 100 und 600ms (in Einheiten zu 10ms) eingestellt werden.



Zeitdiagramm für Fehler 1



Zeitdiagramm für Fehler 2

3.7 Muting-Funktion

Die Muting-Funktion deaktiviert die Schutzfunktion des Sicherheitslichtvorhangs vorübergehend. Die Muting-Funktion lässt sich nur einschalten, wenn kein Arbeitsstück im Schutzfeld vorhanden ist, d.h. die Schaltausgänge (OSSD 1, OSSD 2) müssen auf EIN stehen.

Diese Funktion ist sinnvoll, um Arbeitsstücke durch das Schutzfeld passieren zu lassen, ohne dass die gesamte Maschine gestoppt werden muss.



GEFAHR!

Eine falsche Handhabung der Muting-Funktion kann zu Unfällen führen. Bitte informieren Sie sich ganz genau über die Muting-Funktion, ehe Sie diese verwenden.

Die Muting-Funktion sollte nur dann verwendet werden, wenn sich der Maschinenzyklus in einer ungefährlichen Phase befindet. Wenden Sie angemessene Sicherheitsmaßnahmen an, während die Muting-Funktion aktiv ist.

Bei Applikationen, in denen die Muting-Funktion verwendet wird, während Arbeitsstücke die Maschine passieren, sollten Sie die Muting-Sensoren in angemessenem Abstand anbringen, damit die Muting-Funktion nicht aus Versehen durch das Personal aktiviert wird.

Bringen Sie die Muting-Signallampe an einer Position an, wo sie zu jeder Zeit von dem Personal gesehen werden kann, das die Maschine einrichtet oder anpasst.

Stellen Sie sicher, dass die Muting-Funktion korrekt funktioniert, bevor Sie diese anwenden. Prüfen Sie ferner den Status der Muting-Signallampe (Sauberkeit, Helligkeit etc.)



◆ Hinweis

- Die Muting-Funktion entspricht den Anforderungen folgender internationaler Normen.
- ISO 13849-1 (EN 954-1/JIS B 9705-1): "Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleit-sätze, Artikel 5.9 Muting"
- IEC 61496-1 (UL 61496/JIS B 9704-1): "Sicherheit von Maschinen – Berüh-rungslos wirkende Schutzeinrichtungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen", Anhang A, A.7 Muting
- IEC 60204-1 (JIS B 9960-1): "Sicherheit von Maschinen – Elektrische Aus-rüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen, 9.2.4 Aussetzen von Schutzvorrichtungen"
- EN 415-4: "Sicherheit von Verpackungsmaschinen; Teil 4: Palettierer und Depalettierer, Anhang A, A2.2 Muting"

- **ANSI B11.19-1990 (amerikanische Norm): 'for Machine Tools-Safeguarding When Referenced by the Other B11 Machine Tool Safety Standards-Performance Criteria for the Design, Construction, Care, and Operation' 4.2.3 Presence-Sensing Devices: Electro-Optical and Radio Frequency (R.F.)**
- **ANSI/RIA R15.06-1999 (amerikanische Norm): "for Industrial Robots and Robot Systems - Safety Requirements, 10.4.5 Muting"**

Die Muting-Funktion ist aktiv, wenn alle nachstehenden Bedingungen erfüllt sind:

- Der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) ist auf EIN gesetzt.
- Die Glühlampe muss zwischen 3 bis 10W sein, und wird an den Ausgang für die Muting-Signallampe angeschlossen.
- Der Ausgang der Muting-Sensoren A, B, C und D schaltet innerhalb einer Zeitspanne von 0,03 bis 3 Sekunden von AUS (offen) auf EIN.

Optoelektronische Sensoren mit Halbleiterausgang, induktive Näherungssensoren, Endschalter an Schließer-Kontakten etc. lassen sich als Muting-Sensoren verwenden.



◆ Hinweis

Normalerweise wird die Diagnosefunktion für die Steuerung der Mutinglampe aktiviert. Mit dem Handy Controller SFB-HC (optional) lässt sich festlegen, dass die Muting-Funktion auch dann funktioniert, wenn keine Muting-Signallampe angeschlossen ist oder diese durchgebrannt ist.

3.7.1 Spezifikationen des Muting-Sensors

Bei den Muting-Sensoren kann es sich um photoelektrische Sensoren, induktive Näherungssensoren oder Endschalter etc. handeln. Die Muting-Sensoren müssen in den Status EIN schalten, wenn ein Objekt erkannt wird. Dies bedeutet für den NPN-Ausgang 0V, für den PNP-Ausgang +V.

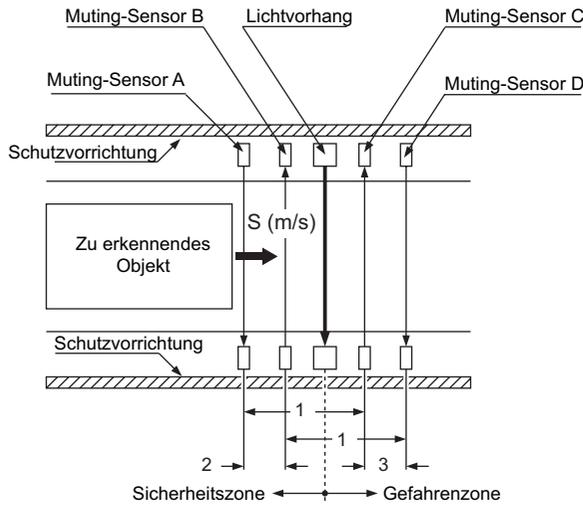


GEFAHR!

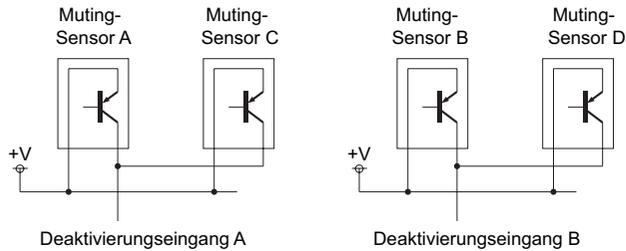
Verwenden Sie nur Muting-Sensoren, die die oben aufgeführten Spezifikationen erfüllen. Wenn Sie ein Gerät verwenden, das nicht den Anforderungen eines Muting-Sensors entspricht, arbeitet die Muting-Funktion eventuell in einem nicht vorhersehbaren Zeitrahmen. Dies kann in der Folge zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Schließen Sie grundsätzlich eine Muting-Signallampe an, um den aktuellen Status der Funktion deutlich sichtbar zu machen. Es ist untersagt, die Muting-Funktion ohne angeschlossene Muting-Signallampe zu aktivieren.

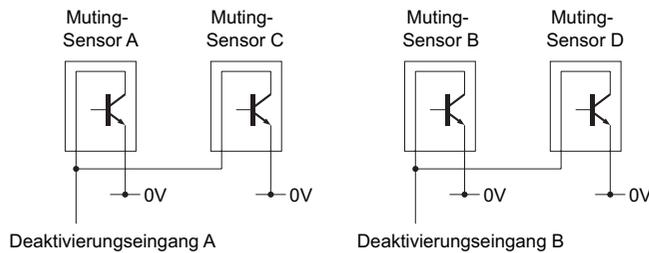
3.7.2 Montage des Muting-Sensors



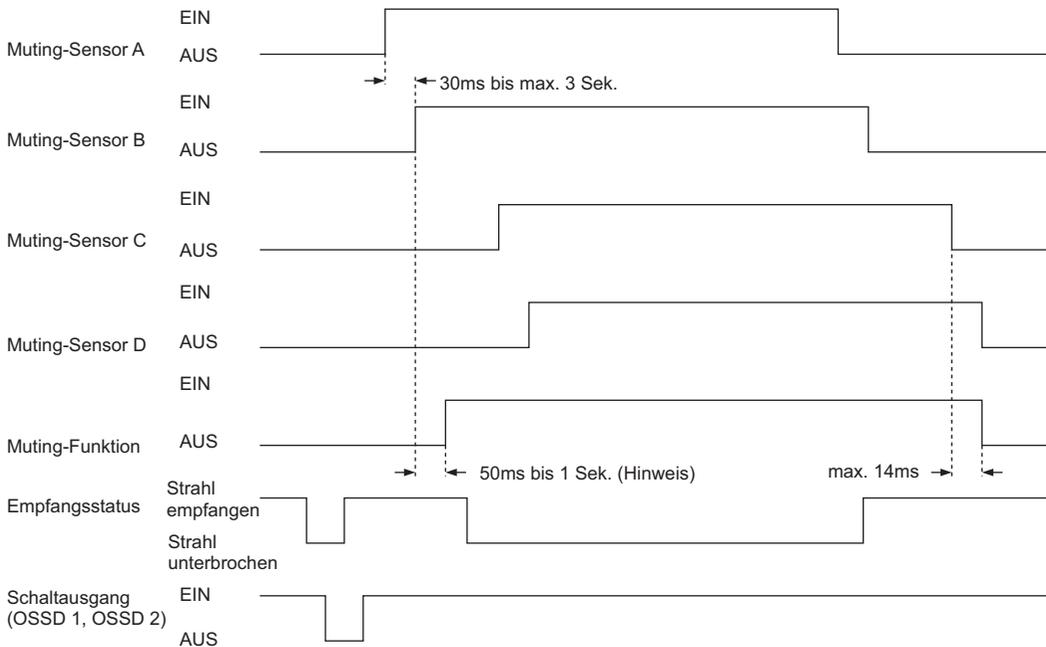
1. Der Abstand zwischen den Muting-Sensoren A und C und zwischen B und D muss kleiner als die Gesamtlänge des zu erkennenden Objekts sein.
2. Den Übergang von Muting-Sensor A zu B, muss das zu erkennende Objekts in 30ms bis 3 Sekunden zurücklegen ($S =$ Geschwindigkeit).
Abstand zwischen A und B: $S \times 3$ (s)
3. Den Übergang von Muting-Sensor C zu D muss das zu erkennende Objekt unter 3 Sekunden zurücklegen.
Abstand zwischen C und D: $S \times 3$ (s)



Montage des Muting-Sensor mit PNP-Ausgang



Montage des Muting-Sensor mit NPN-Ausgang



Zeitdiagramm der Muting-Funktion



◆ Hinweis

- Bei aktiver Diagnosefunktion der Muting-Signallampe: Wenn die Muting-Signallampe nicht nach 1 Sekunde aufleuchtet, wird die Muting-Funktion deaktiviert. Bei deaktivierter Diagnosefunktion der Muting-Signallampe: Die Muting-Funktion wird 50ms nachdem die Eingangsbedingungen der Muting-Sensoren A (C) und B (D) erfüllt sind, aktiviert.
- Sie können die Muting-Funktion für jede einzelne Strahlachse deaktivieren und die Reihenfolge für die Aktivierung der Muting-Sensoren mit dem Handy-Controller SFB-HC (optionales Zubehör) festlegen.
- Es ist empfehlenswert, zwei Muting-Signallampen parallel zu schalten. Dabei sollten insgesamt 10W nicht überschritten werden.

3.8 Überbrückungsfunktion

Diese Funktion bietet die Möglichkeit das Signal zum Anhalten der Maschine zu übergehen und unmittelbar in den Muting-Status zu gelangen. Nach dem Auftreten eines Ablauffehlers oder nach einem Stromausfall kann die Überbrückungsfunktion dazu verwendet werden, das System nahtlos neu zu starten.

Wenn Sie diese Funktion verwenden, deaktivieren Sie die Sicherheitsfunktion des Lichtvorhangs. Die Überbrückungsfunktion wird in folgender Situation eingesetzt: Bei aktiver Muting-Funktion tritt ein Ereignis (Fehler in der Produktionskette, Stromausfall) ein, wodurch der Betrieb zunächst angehalten wird und dann mit dem auf AUS geschalteten Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) neu gestartet werden soll (z.B. weil sich im Schutzfeld des Lichtvorhangs noch Material befindet, das aus dem Schutzfeld entfernt werden muss, damit die Sicherheitsfunktion erneut aktiviert werden kann).



GEFAHR!

Eine falsche Handhabung der Muting-Funktion kann zu Unfällen führen. Bitte informieren Sie sich ganz genau über die Muting-Funktion, ehe Sie diese verwenden.

Die Muting-Funktion sollte nur dann verwendet werden, wenn sich der Maschinenzyklus in einer ungefährlichen Phase befindet. Wenden Sie angemessene Sicherheitsmaßnahmen an, während die Muting-Steuerung aktiv ist.

Bei Applikationen, in denen die Muting-Funktion verwendet wird, während Arbeitsstücke die Maschine passieren, sollten Sie die Muting-Sensoren in angemessenem Abstand anbringen, damit die Muting-Funktion nicht aus Versehen durch das Personal aktiviert wird.

Bringen Sie die Muting-Signallampe an einer Position an, wo sie zu jeder Zeit von dem Personal gesehen werden kann, das die Maschine einrichtet oder anpasst.

Stellen Sie sicher, dass die Muting-Funktion korrekt funktioniert, bevor Sie diese anwenden. Prüfen Sie ferner den Status der Muting-Signallampe (Sauberkeit, Helligkeit etc.)



◆ Hinweis

- Die Muting-Funktion entspricht den Anforderungen folgender internationaler Normen.
- ISO 13849-1 (EN 954-1/JIS B 9705-1): "Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze, Artikel 5.9 Muting"
- IEC 61496-1 (UL 61496/JIS B 9704-1): "Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzvorrichtungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen", Anhang A, A.7 Muting

- **IEC 60204-1 (JIS B 9960-1): "Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen, 9.2.4 Aussetzen von Schutzvorrichtungen"**
- **EN 415-4: "Sicherheit von Verpackungsmaschinen; Teil 4: Palettierer und Depalettierer, Anhang A, A2.2 Muting"**
- **ANSI B11.19-1990 (amerikanische Norm): 'for Machine Tools-Safeguarding When Referenced by the Other B11 Machine Tool Safety Standards-Performance Criteria for the Design, Construction, Care, and Operation' 4.2.3 Presence-Sensing Devices: Electro-Optical and Radio Frequency (R.F.)**
- **ANSI/RIA R15.06-1999 (amerikanische Norm): "for Industrial Robots and Robot Systems - Safety Requirements, 10.4.5 Muting"**

Die Überbrückungsfunktion ist aktiv, wenn alle nachstehenden Bedingungen erfüllt sind:

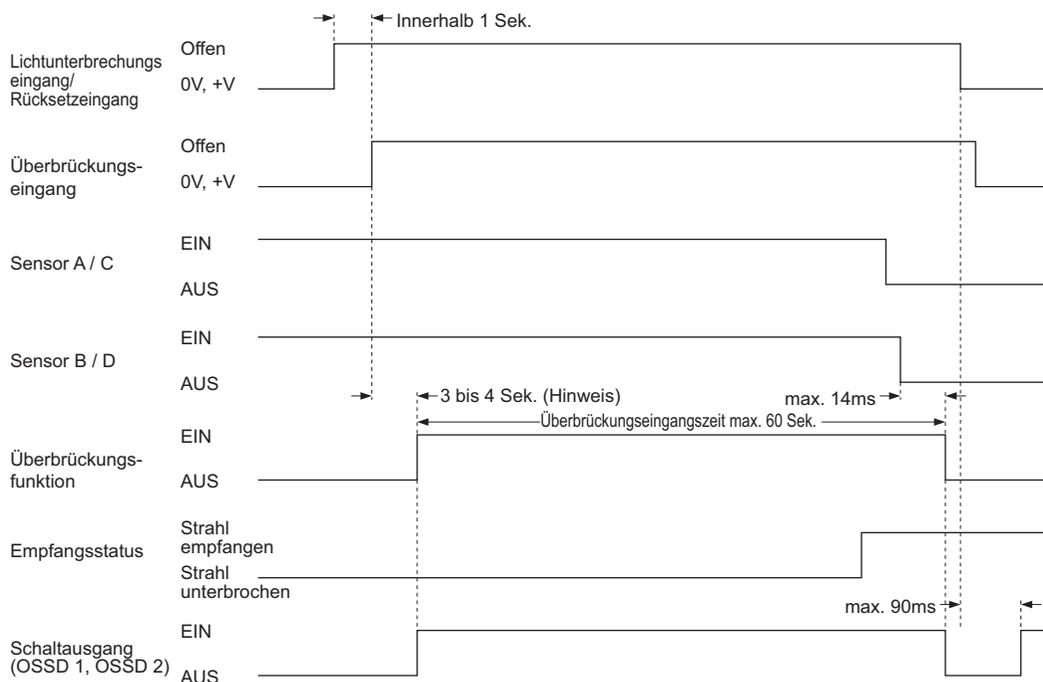
- Die Glühlampe (zwischen 3 bis 10W) ist an den Ausgang für die Muting-Signallampe angeschlossen.
- Das Signal zum Überbrücken wird entweder von Muting-Sensor A oder B gegeben.
- Der Überbrückungseingang wird mit 0V oder +V kurzgeschlossen, und der Lichtunterbrechungseingang/Rücksetzeingang wird geöffnet (3 Sekunden lang)

Wenn eine der drei oben erwähnten Bedingungen nicht erfüllt ist, oder dies länger als 60 Sekunden dauert, wird die Überbrückungsfunktion deaktiviert.



◆ Hinweis

- Normalerweise wird die Diagnosefunktion für die Steuerung der Mutinglampe aktiviert. Mit dem Handy Controller SFB-HC (optional) lässt sich festlegen, dass die Muting-Funktion auch dann funktioniert, wenn keine Muting-Signallampe angeschlossen ist oder diese durchgebrannt ist.
- Die Überbrückungsfunktion kann nur ausgeführt werden, wenn die automatische Rücksetzfunktion auf EIN steht (d.h. die Verriegelungsfunktion nicht aktiv ist).



Zeitdiagramm der Überbrückungsfunktion



◆ Hinweis

Bei aktiver Diagnosefunktion der Muting-Signallampe: Wenn die Muting-Signallampe nicht nach 1 Sekunde aufleuchtet, wird die Überbrückungsfunktion deaktiviert. Bei deaktivierter Diagnosefunktion der Muting-Signallampe: Das Muting beginnt 3s, nachdem die Eingangsbedingungen der Muting-Sensoren A (C) und B (D) erfüllt sind.

3.9 Funktionen des Handy-Controllers SFB-HC

Folgenden Funktionen lassen sich mit dem Handy-Controller SFB-HC (optionales Zubehör) einstellen. Detaillierte Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung des Handy-Controllers.



GEFAHR!

Bitte beachten Sie, dass der Sicherheitsabstand, die Mindestgröße des zu erkennenden Objekts, die Nachlaufzeit etc. je nach eingestellter Funktion unterschiedlich sein können. Wenn Sie eine Funktion neu einstellen, müssen Sie den Sicherheitsabstand neu berechnen und den Sicherheitslichtvorhang entsprechend neu montieren. Andernfalls kann es dazu kommen, dass die Maschine nicht schnell genug stoppt, was schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben kann.

Funktion	Erläuterung
Feste Ausblendfunktion [Fixed blanking]	Diese Funktion verhindert, dass der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) auf AUS schaltet, auch wenn die betreffende Strahlachse unterbrochen ist. Die feste Ausblendfunktion ist standardmäßig nicht aktiv. (Hinweis 1)
Variable Ausblendfunktion [Floating blanking]	Diese Funktion verhindert, dass der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) auf AUS gesetzt wird, solange nicht mehr als die angegebene Anzahl von Strahlachsen unterbrochen ist. Die Position der unterbrochenen Strahlachse ist nicht maßgeblich. Sie können die variable Ausblendfunktion für 1, 2 oder 3 Strahlachsen einstellen. Die variable Ausblendfunktion ist standardmäßig nicht aktiv. (Hinweis 1)
Steuerung der Lichtsendeleistung [Light emission control]	Die Funktion zur Steuerung der Lichtsendeleistung lässt sich in zwei verschiedenen Modi ausführen: Dem Normalmodus und dem Nahbereichsbetrieb. Der Normalmodus ist die Werkseinstellung.
Zusatzausgang (kein Sicherheitsausgang) [Auxiliary output]	Der Hilfsausgang lässt sich so schalten, dass folgenden Funktionen ausgeführt werden können: 0. Negative Logik des Schaltausgangs (OSSD 1, OSSD 2) (Werkseinstellung) 1. Positive Logik des Schaltausgangs (OSSD 1, OSSD 2) 2. Lichtemission: Ausgang EIN, keine Lichtemission: Ausgang AUS 3. Lichtemission: Ausgang AUS, keine Lichtemission: Ausgang EIN 4. Instabiler einfallender Strahl: AUS (Hinweis 2) 5. Instabiler einfallender Strahl: EIN (Hinweis 2) 6. Muting: EIN 7. Muting: AUS 8. Strahlempfang: EIN, Strahlunterbrechung: AUS (Hinweis 3) 9. Strahlempfang: AUS, Strahlunterbrechung: EIN (Hinweis 3)
Verriegelungseinstellung [Inter Lock]	Nachstehend sind die drei möglichen Verriegelungseinstellungen aufgeführt.
Verriegelung starten/neu starten	Der Sensor wechselt in den Verriegelungsstatus, wenn der Strom eingeschaltet oder der Strahl unterbrochen ist. Dies ist die Werkseinstellung.
Verriegelung starten	Der Sensor wechselt in den Verriegelungsstatus, wenn der Strom eingeschaltet ist. Sobald der Verriegelungsstatus zurückgesetzt wird, wechselt das Gerät nicht wieder erneut in den Verriegelungsstatus.
Verriegelung neu starten	Der Sensor wechselt nicht in den Verriegelungsstatus, wenn der Strom

Funktion	Erläuterung
	eingeschaltet ist. Erst wenn der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) im Status EIN ist und der Strahl unterbrochen wird, wechselt der Sensor in den Verriegelungsstatus.
Externe Überwachungsfunktion [Device Monitor]	Folgende Einstellungen lassen sich für die Sicherheitsüberwachungsfunktion festlegen: Zulässige Ansprechzeit: 100 bis 600ms (Einheit: 10ms). Die Werkseinstellung ist 300ms. Die Sicherheitsüberwachungsfunktion lässt sich aktivieren und deaktivieren. In der Werkseinstellung ist sie aktiviert.
Muting-Einstellung [Muting]	Folgende Einstellungen lassen sich für die Muting-Funktion festlegen: <ul style="list-style-type: none"> • Wenn die Muting-Funktion aktiv ist, können Sie die Ausgabereihenfolge für die Muting-Sensoren A und B festlegen. • Die Muting-Funktion lässt sich für jede einzelne Strahlachse aktivieren (Hinweis 4). In der Standardeinstellung ist die Muting-Funktion für alle Strahlachsen aktiv. • Die Diagnosefunktion der Muting-Signallampe lässt sich aktivieren/deaktivieren (Hinweis 5). In der Werkseinstellung ist sie aktiviert. • Die Datenausgabe des Muting-Sensors, der am Muting-Eingang angeschlossen sein muss, kann mit dem Handy Controller SFB-HC eingestellt werden. Die Werkseinstellung für die Datenausgabe ist NONO (normal offen, normal offen, Hinweis 6).
Passwortschutz [Protect]	Wenn diese Funktion aktiv ist, müssen Sie ein Passwort eingeben, um die Sensoreinstellungen ändern zu können. In der Werkseinstellung ist diese Funktion deaktiviert.
Überbrückungseinstellungen	Für die Überbrückungsfunktion lässt sich eine Maximalzeit zwischen 60 und 600 Sekunden in Intervallen von 10 Sekunden festlegen (Hinweis 5).



◆ Hinweis

1. Die feste und die variable Ausblendfunktion lassen sich gleichzeitig einstellen.
2. Der Hilfsausgang kann nicht verwendet werden, wenn die feste oder variable Ausblendfunktion oder die Muting-Funktion aktiv sind.
3. Die Einstellungen 8 und 9 können nicht verwendet werden, wenn eine der folgenden Funktionen aktiviert wurde: Festes Ausblenden, variables Ausblenden und Muting.
4. Wenn eine Strahlachse unterbrochen wird, die während der Muting-Funktion nicht eingestellt wurde, wird die Muting-Funktion deaktiviert und der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) in den Status AUS gesetzt.
5. Diese Funktion lässt sich nur mit dem Handy Controller SFB-HC (optionales Zubehör) einstellen, auf dem die Software-Version 2 oder eine neuere Version installiert ist. Mit einem Handy Controller der Software Version 1 lässt sich diese Funktion nicht einstellen.
6. Die Werkseinstellung für die Datenausgabe ist NONO (normal offen, normal offen). Die Datenausgabe kann auch auf NONC (normal offen, normal geschlossen) gesetzt werden. Verbinden Sie einen Sensor oder Schalter mit einer NO-Daten-Ausgabe (normal offen) am Muting-Eingang A und einen

Sensor oder Schalter mit einer NC-Datenausgabe (normal geschlossen) an Muting-Eingang B. Um die Muting-Funktion zu aktivieren, darf die Zeit, die der Muting-Eingang zum Schalten von AUS auf EIN (= offener Status) benötigt, nicht länger als 3 Sekunden dauern. Dasselbe gilt für das Schaltverhalten von Muting-Eingang B von EIN auf AUS (offener Status). Die Datenausgabe für NONC funktioniert wie folgt:

	Muting-Eingang	Betrieb im Status EIN	Betrieb im Status AUS
NO-Typ (Normal offen): <ul style="list-style-type: none"> • EIN im Status "Strahl empfangen" (optoelektronische Sensoren etc.) • EIN im Status "Objekt nähert sich" (induktive Näherungssensoren etc.) • EIN im Status "Objektkontakt" (Endschalter etc.) 	A	0V oder 24V DC	Offen
NC-Typ (Normal geschlossen): <ul style="list-style-type: none"> • EIN, wenn kein Strahl empfangen wird (optoelektronische Sensoren etc.) • EIN, wenn sich kein Objekt nähert (induktive Näherungssensoren etc.) • EIN, wenn kein Objektkontakt besteht (Endschalter etc.) 	B		

Kapitel 4

Betrieb

4.1 Normalbetrieb

Im folgenden wird der Status des Senders/Empfängers während des normalen Betriebs beschrieben.

Anzeigesymbol	Beschreibung
	Rote LED blinkt
	Rote LED leuchtet
	Grüne LED leuchtet
	Orange LED leuchtet
	AUS

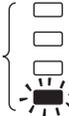


◆ Hinweis

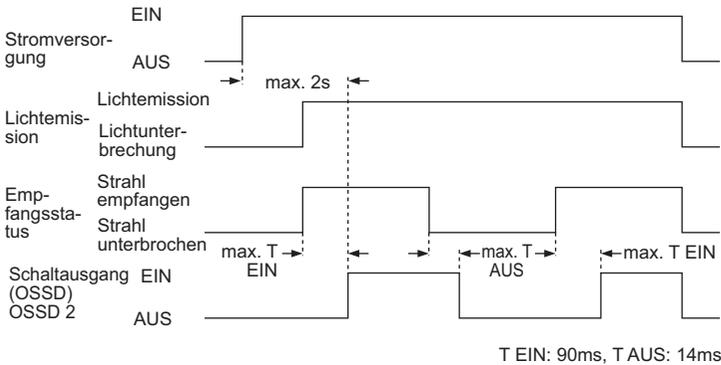
- Die Farbe der Betriebsanzeige ändert sich je nach Status (EIN/AUS) des Schaltausgangs (OSSD 1, OSSD 2). Direkt neben der LED ist die Aufschrift "OSSD" zu lesen.
- Die folgende Tabelle zeigt den Status des Senders/Empfängers während des Betriebs mit einem PNP-Ausgang an. Wenn Sie einen NPN-Ausgang verwenden, leuchtet die NPN-Anzeige orange.

Strahlstatus	Anzeigen		Schaltausgang
	Sender	Empfänger	OSSD 1/OSSD 2
Alle Strahlen empfangen	Grüne LED leuchtet	Grüne LED leuchtet	EIN
	Strahlachsenausrichtung [RECEPTION] (Grün) 	Strahlachsenausrichtung [RECEPTION] (Grün) 	
	Betrieb Ausgang [OSSD] (Grün)  (Hinweis 1)	OSSD-Anzeige [OSSD] (Grün) 	
	Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB] (Grün) 	Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB] (Grün) 	
	Betriebsstörung [FAULT] 	Betriebsstörung [FAULT] 	
	Fehlercode 	Fehlercode 	
	Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Orange) (Hinweis 2) 	Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Orange) (Hinweis 2) 	
	Aktiver NPN-Ausgang [NPN] 	Aktiver NPN-Ausgang [NPN] 	
Lichtsendeleistung [CTRL] 	Funktionseinstellung [FUNCTION] 		
Lichtunterbrechung [HALT] 	Verriegelungstatus [INTERLOCK] 		

Strahlstatus	Anzeigen		Schaltausgang
	Sender	Empfänger	OSSD 1/OSSD 2
Ein oder mehrere Strahlen unterbrochen	<p>Rote LED leuchtet (AUS für Achsen, deren Strahl unterbrochen ist)</p> <p>Strahlachsenausrichtung [RECEPTION] (Rot) </p> <p>Betrieb Ausgang [OSSD] (Rot) (Hinweis 1) </p> <p>Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB] </p> <p>Betriebsstörung [FAULT] </p> <p>Fehlercode </p> <p>Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Orange) (Hinweis 2) </p> <p>Aktiver NPN-Ausgang [NPN] </p> <p>Lichtsendeleistung [CTRL] </p> <p>Lichtunterbrechung [HALT] </p>	<p>Rote LED leuchtet (AUS für Achsen, deren Strahl unterbrochen ist)</p> <p>Strahlachsenausrichtung [RECEPTION] (Rot) </p> <p>OSSD-Anzeige [OSSD] (Rot) </p> <p>Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB] </p> <p>Betriebsstörung [FAULT] </p> <p>Fehlercode </p> <p>Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Orange) (Hinweis 2) </p> <p>Aktiver NPN-Ausgang [NPN] </p> <p>Funktionseinstellung [FUNCTION] </p> <p>Verriegelungstatus [INTERLOCK] </p>	AUS
Andere Strahlen als der am oberen Ende unterbrochen	<p>Die oberste Anzeige der Strahlachsen-Ausrichtung: Rote LED blinkt</p> <p>Betriebsanzeige: Rote LED leuchtet</p> <p>Strahlachsenausrichtung [RECEPTION] (Rot) </p> <p>Betrieb Ausgang [OSSD] (Rot) (Hinweis 1) </p> <p>Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB] </p> <p>Betriebsstörung [FAULT] </p> <p>Fehlercode </p> <p>Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Orange) (Hinweis 2) </p> <p>Aktiver NPN-Ausgang [NPN] </p> <p>Lichtsendeleistung [CTRL] </p> <p>Lichtunterbrechung [HALT] </p>	<p>Die oberste Anzeige der Strahlachsen-Ausrichtung: Rote LED blinkt</p> <p>Betriebsanzeige: OSSD-Anzeige: Rote LED leuchtet</p> <p>Strahlachsenausrichtung [RECEPTION] (Rot) </p> <p>OSSD-Anzeige [OSSD] (Rot) </p> <p>Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB] </p> <p>Betriebsstörung [FAULT] </p> <p>Fehlercode </p> <p>Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Orange) (Hinweis 2) </p> <p>Aktiver NPN-Ausgang [NPN] </p> <p>Funktionseinstellung [FUNCTION] </p> <p>Verriegelungstatus [INTERLOCK] </p>	AUS

Strahlstatus	Anzeigen		Schaltausgang
	Sender	Empfänger	OSSD 1/OSSD 2
Andere Strahlen als der am unteren Ende unterbrochen	<p>Die unterste Anzeige der Strahlachsen-Ausrichtung:</p> <p>Rote LED blinkt</p> <p>Betriebsanzeige:</p> <p>Rote LED leuchtet</p> <p>Strahlachsen-ausrichtung [RECEPTION] (Rot) </p> <p>Betrieb Ausgang [OSSD] (Rot) (Hinweis 1) </p> <p>Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB] </p> <p>Betriebsstörung [FAULT] </p> <p>Fehlercode </p> <p>Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Orange) (Hinweis 2) </p> <p>Aktiver NPN-Ausgang [NPN] </p> <p>Lichtsendeleistung [CTRL] </p> <p>Lichtunterbrechung [HALT] </p>	<p>Die unterste Anzeige der Strahlachsen-Ausrichtung:</p> <p>Rote LED blinkt</p> <p>OSSD-Anzeige:</p> <p>Rote LED leuchtet</p> <p>Strahlachsenausrichtung [RECEPTION] (Rot) </p> <p>OSSD-Anzeige [OSSD] (Rot) </p> <p>Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB] </p> <p>Betriebsstörung [FAULT] </p> <p>Fehlercode </p> <p>Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Orange) (Hinweis 2) </p> <p>Aktiver NPN-Ausgang [NPN] </p> <p>Funktionseinstellung [FUNCTION] </p> <p>Verriegelungstatus [INTERLOCK] </p>	

Zeitdiagramm



Reihenschaltung

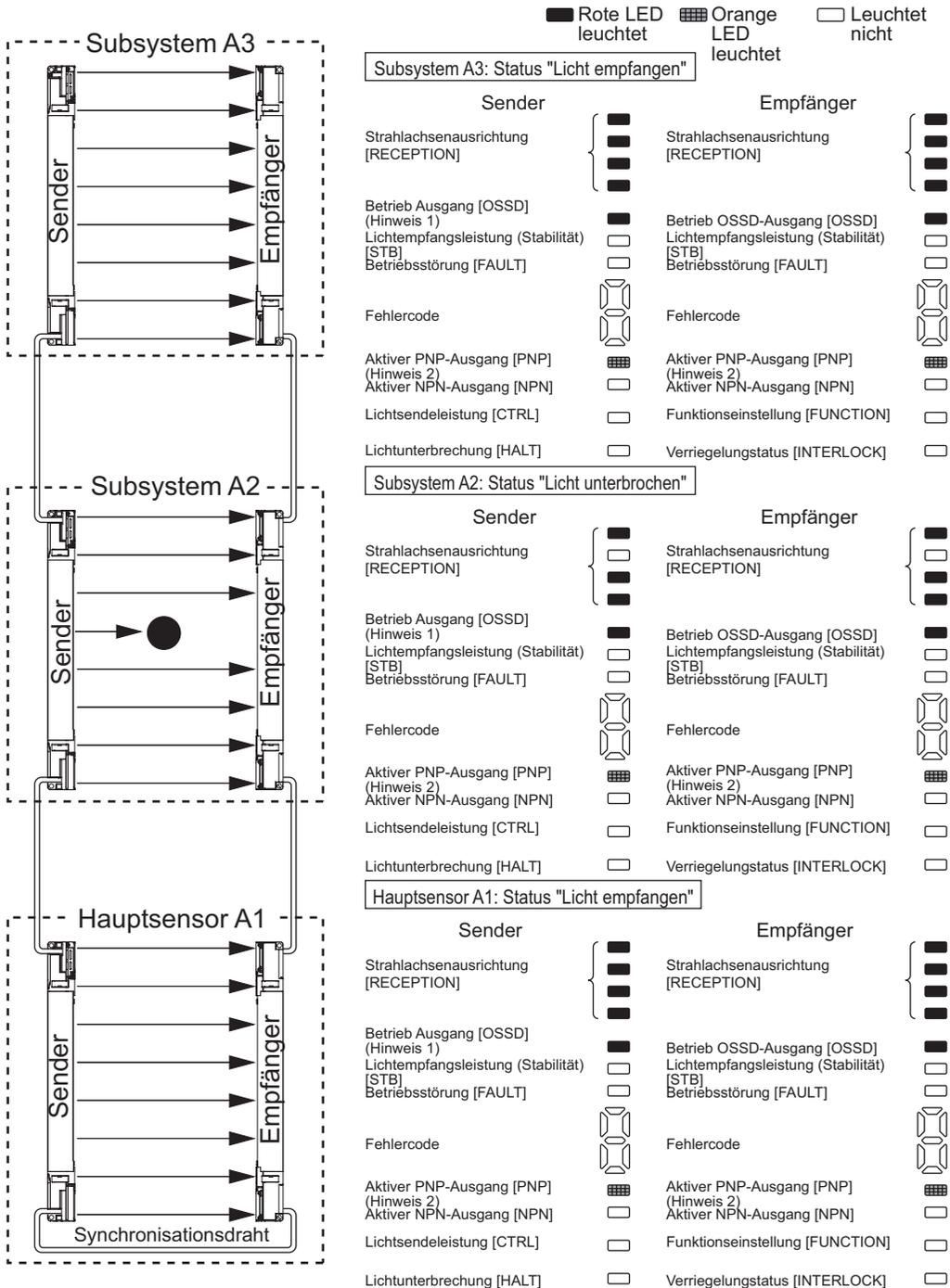
Wenn Sie mehrere Sensorsysteme in Reihe geschaltet haben, und der Strahl bei einem dieser Systeme unterbrochen ist, werden die Steuerausgänge (OSSD 1, OSSD 2) in den Status AUS gesetzt.



◆ Hinweis

Die LEDs des Senders/Empfängers zeigen den Status des Ausganges an.

Die nachstehende Abbildung zeigt den LED-Status, wenn der Strahl für den Nebensensor A2 unterbrochen ist.



**◆ Hinweis**

1. Die Farbe der Betriebsanzeige ändert sich je nach Status (EIN/AUS) des Schaltausgangs (OSSD 1, OSSD 2). Direkt neben der LED ist die Aufschrift "OSSD" zu lesen.
2. Die nachstehende Abbildung zeigt den Status des Empfängers/Senders während des Betriebs mit einem PNP-Ausgang an. Wenn Sie einen NPN-Ausgang verwenden, leuchtet die NPN-Anzeige orange.

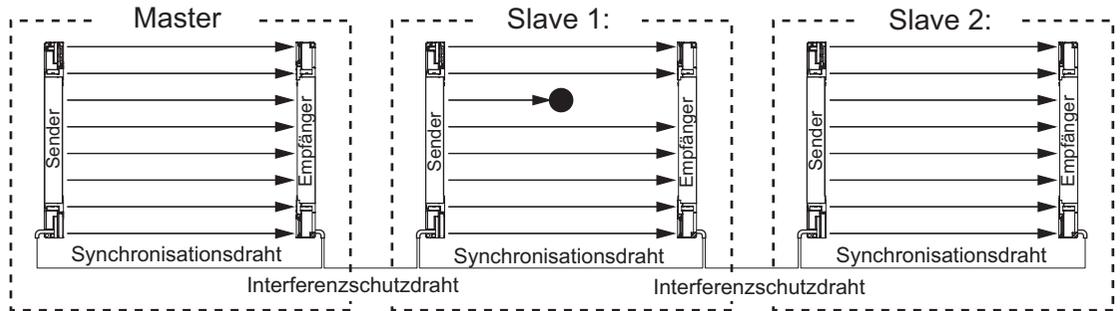
Parallelschaltung

Wenn Sie mehrere Sensorsysteme parallel geschaltet haben, und der Strahl bei einem dieser Systeme unterbrochen ist, wird nur der Ausgang des Sensors auf AUS gesetzt, dessen Strahl unterbrochen ist.

**◆ Hinweis**

Die LEDs des Senders/Empfängers zeigen den Status des Ausgangs an.

Die nachstehende Abbildung zeigt die LED-Anzeigen, wenn sich der Slave-Sensor 1 im Status "Strahl unterbrochen" befindet.



Rote LED leuchtet
 Grüne LED leuchtet
 Orange LED leuchtet
 Leuchtet nicht

Master: Status "Licht empfangen"		Slave 1: Status "Licht unterbrochen"		Slave 2: Status "Licht empfangen"	
Sender					
Strahlachsenausrichtung [RECEPTION]		Strahlachsenausrichtung [RECEPTION]		Strahlachsenausrichtung [RECEPTION]	
Betrieb Ausgang [OSSD] (Hinweis 1)		Betrieb Ausgang [OSSD] (Hinweis 1)		Betrieb Ausgang [OSSD] (Hinweis 1)	
Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB]		Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB]		Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB]	
Betriebsstörung [FAULT]		Betriebsstörung [FAULT]		Betriebsstörung [FAULT]	
Fehlercode		Fehlercode (Rot) (Hinweis 2)		Fehlercode (Rot) (Hinweis 2)	
Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Hinweis 3)		Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Hinweis 3)		Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Hinweis 3)	
Aktiver NPN-Ausgang [NPN]		Aktiver NPN-Ausgang [NPN]		Aktiver NPN-Ausgang [NPN]	
Lichtsendeleistung [CTRL]		Lichtsendeleistung [CTRL]		Lichtsendeleistung [CTRL]	
Lichtunterbrechung [HALT]		Lichtunterbrechung [HALT]		Lichtunterbrechung [HALT]	
Empfänger					
Strahlachsenausrichtung [RECEPTION]		Strahlachsenausrichtung [RECEPTION]		Strahlachsenausrichtung [RECEPTION]	
Betrieb OSSD-Ausgang [OSSD]		Betrieb OSSD-Ausgang [OSSD]		Betrieb OSSD-Ausgang [OSSD]	
Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB]		Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB]		Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB]	
Betriebsstörung [FAULT]		Betriebsstörung [FAULT]		Betriebsstörung [FAULT]	
Fehlercode		Fehlercode (Rot) (Hinweis 2)		Fehlercode (Rot) (Hinweis 2)	
Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Hinweis 3)		Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Hinweis 3)		Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Hinweis 3)	
Aktiver NPN-Ausgang [NPN]		Aktiver NPN-Ausgang [NPN]		Aktiver NPN-Ausgang [NPN]	
Funktionseinstellung [FUNCTION]		Funktionseinstellung [FUNCTION]		Funktionseinstellung [FUNCTION]	
Verriegelungstatus [INTERLOCK]		Verriegelungstatus [INTERLOCK]		Verriegelungstatus [INTERLOCK]	



◆ **Hinweis**

- Die Farbe der Betriebsanzeige ändert sich je nach Status (EIN/AUS) des Schaltausgangs (OSSD 1, OSSD 2). Direkt neben der LED ist die Aufschrift "OSSD" zu lesen.

- 2. Wenn die Sensoren parallel verknüpft sind, leuchtet der untere Bereich der Fehlercode-Anzeige auf der Slave-Seite rot. Wenn die Slave-Sensoren jedoch in Reihe geschaltet sind, leuchtet nur die Anzeige am Master-Sensor.**

- 3. Die nachstehende Abbildung zeigt den Status des Empfängers/Senders während des Betriebs mit einem PNP-Ausgang an. Wenn Sie einen NPN-Ausgang verwenden, leuchtet die NPN-Anzeige orange.**

4.2 Lichtunterbrechungsfunktion verwenden

Das Sicherheitslichtvorhang verfügt über eine Lichtunterbrechungsfunktion. Mit dieser Funktion lässt sich der Status "Strahl unterbrochen" simulieren.



◆ Hinweis

1. Wenn der Lichtunterbrechungseingang offen gehalten wird (zum manuellen Zurücksetzen: angelegt an 0V, +V), hört der Sender auf, Licht zu senden. Wenn der Sicherheitslichtvorhang ordnungsgemäß funktioniert, schaltet der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) des Empfängers in den Status AUS.
2. Die Farbe der Betriebsanzeige ändert sich je nach Status (EIN/AUS) des Schaltausgangs (OSSD 1, OSSD 2). Neben der zugehörigen LED ist die Aufschrift "OSSD" am Sensor zu sehen.
3. Die folgende Tabelle zeigt den Status des Empfängers/Senders während des Betriebs mit einem PNP-Ausgang an. Wenn Sie einen NPN-Ausgang verwenden, leuchtet die NPN-Anzeige orange.

Anzeigesymbol	Beschreibung
	Blinkt orange
	Rote LED leuchtet
	Grüne LED leuchtet
	Orange LED leuchtet
	LED ist aus

Einstellvorgang und zu prüfende Elemente		Anzeigen		Schaltausgang
		Sender	Empfänger	OSSD 1/ OSS2
1	<p>Vor dem Einschalten des Stroms:</p> <p>Verbinden Sie den Lichtunterbrechungseingang mit der Stromversorgung</p>	<p>Strahlachsenausrichtung [RECEPTION]</p> <p>Betrieb Ausgang [OSSD] (Hinweis 1)</p> <p>Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB]</p> <p>Betriebsstörung [FAULT]</p> <p>Fehlercode</p> <p>Aktiver PNP-Ausgang [PNP]</p> <p>Aktiver NPN-Ausgang [NPN]</p> <p>Lichtsendeleistung [CTRL]</p> <p>Lichtunterbrechung [HALT]</p>	<p>Strahlachsenausrichtung [RECEPTION]</p> <p>Betrieb OSSD-Ausgang [OSSD]</p> <p>Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB]</p> <p>Betriebsstörung [FAULT]</p> <p>Fehlercode</p> <p>Aktiver PNP-Ausgang [PNP]</p> <p>Aktiver NPN-Ausgang [NPN]</p> <p>Funktionseinstellung [FUNCTION]</p> <p>Verriegelungstatus [INTERLOCK]</p>	AUS
2	<p>Nach dem Einschalten des Stroms:</p> <p>Schaltausgang des Empfängers (OSSD 1, OSSD 2) ist EIN (Normalbetrieb)</p>	<p>Strahlachsenausrichtung RECEPTION] (Grün)</p> <p>Betrieb Ausgang [OSSD] (Grün) (Hinweis 1)</p> <p>Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB] (Grün)</p> <p>Betriebsstörung [FAULT]</p> <p>Fehlercode</p> <p>Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Orange) (Hinweis 2)</p> <p>Aktiver NPN-Ausgang [NPN]</p> <p>Lichtsendeleistung [CTRL]</p> <p>Lichtunterbrechung [HALT]</p>	<p>Strahlachsenausrichtung RECEPTION] (Grün)</p> <p>OSSD-Anzeige [OSSD] (Grün)</p> <p>Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB] (Grün)</p> <p>Betriebsstörung [FAULT]</p> <p>Fehlercode</p> <p>Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Orange) (Hinweis 2)</p> <p>Aktiver NPN-Ausgang [NPN]</p> <p>Funktionseinstellung [FUNCTION]</p> <p>Verriegelungstatus [INTERLOCK]</p>	EIN

Einstellvorgang und zu prüfende Elemente		Anzeigen		Schaltausgang
		Sender	Empfänger	OSSD 1/ OSS2
3	<p>Lichtunterbrechungseingang öffnen</p> <p>Wenn der Schalt- ausgang des Empfängers (OSSD 1, OSSD 2) im Status AUS ist:</p> <p>(Lichtunterbre- chung, Normalbe- trieb)</p>	<p>Strahlachsenausrichtung [RECEPTION]</p> <p>Betrieb Ausgang [OSSD] (Rot) (Hinweis 1)</p> <p>Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB]</p> <p>Betriebsstörung [FAULT]</p> <p>Fehlercode</p> <p>Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Orange) (Hinweis 2)</p> <p>Aktiver NPN-Ausgang [NPN]</p> <p>Lichtsendeleistung [CTRL]</p> <p>Lichtunterbrechung [HALT] (Orange)</p>	<p>Strahlachsenausrichtung [RECEPTION]</p> <p>OSSD-Anzeige [OSSD] (Rot)</p> <p>Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB]</p> <p>Betriebsstörung [FAULT]</p> <p>Fehlercode</p> <p>Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Orange) (Hinweis 2)</p> <p>Aktiver NPN-Ausgang [NPN]</p> <p>Funktionseinstellung [FUNCTION]</p> <p>Verriegelungstatus [INTERLOCK]</p>	AUS
4	<p>Legen Sie den Lichtunterbre- chungseingang an Vs. (Hinweis 3)</p> <p>Wenn der Schalt- ausgang des Empfängers (OSSD 1, OSSD 2) im Status EIN ist:</p> <p>(Normalbetrieb)</p>	<p>Strahlachsenausrichtung [RECEPTION] (Grün)</p> <p>Betrieb Ausgang [OSSD] (Grün) (Hinweis 1)</p> <p>Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB] (Grün)</p> <p>Betriebsstörung [FAULT]</p> <p>Fehlercode</p> <p>Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Orange) (Hinweis 2)</p> <p>Aktiver NPN-Ausgang [NPN]</p> <p>Lichtsendeleistung [CTRL]</p> <p>Lichtunterbrechung [HALT]</p>	<p>Strahlachsenausrichtung [RECEPTION] (Grün)</p> <p>OSSD-Anzeige [OSSD] (Grün)</p> <p>Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB] (Grün)</p> <p>Betriebsstörung [FAULT]</p> <p>Fehlercode</p> <p>Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Orange) (Hinweis 2)</p> <p>Aktiver NPN-Ausgang [NPN]</p> <p>Funktionseinstellung [FUNCTION]</p> <p>Verriegelungstatus [INTERLOCK]</p>	EIN

4.3 Fehlerhafter Betrieb

Wenn ein Sensorfehler auftritt, schaltet der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) in den Status AUS. Die Fehlercode-Anzeige am Empfänger leuchtet rot, und die Betriebsstörungs-Anzeige am Sender und Empfänger leuchtet gelb oder blinkt.

- Wenn ein Fehler am Sender auftritt, wird der Sender gesperrt, d.h. er sendet kein Licht mehr, und der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) schaltet in den Status AUS.
- Wenn ein Fehler am Empfänger auftritt, wird der Empfänger gesperrt, und der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) schaltet in den Status AUS. Ferner blinkt die Anzeige für die Lichtunterbrechung des Senders (orange).

Anzeigesymbol	Beschreibung
	Blinkt gelb
	Rote LED leuchtet
	Grüne LED leuchtet
	Orange LED leuchtet
	LED ist aus

Sender	Empfänger
Strahlachsenausrichtung [RECEPTION] 	Strahlachsenausrichtung [RECEPTION] 
Betrieb Ausgang [OSSD] (Hinweis 1) 	Betrieb OSSD-Ausgang [OSSD] 
Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB] 	Lichtempfangsleistung (Stabilität) [STB] 
Betriebsstörung [FAULT] (Gelb) 	Betriebsstörung [FAULT] (Gelb) 
Fehlercode (Rot) (Hinweis 2) 	Fehlercode (Rot) (Hinweis 2) 
Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Orange) (Hinweis 3) 	Aktiver PNP-Ausgang [PNP] (Orange) (Hinweis 3) 
Aktiver NPN-Ausgang [NPN] 	Aktiver NPN-Ausgang [NPN] 
Lichtsendeleistung [CTRL] 	Funktionseinstellung [FUNCTION] 
Lichtunterbrechung (Orange) [HALT] 	Verriegelungstatus [INTERLOCK] 



◆ Hinweis

- Die Farbe der Betriebsanzeige ändert sich je nach Status (EIN/AUS) des Schaltausgangs (OSSD 1, OSSD 2). Neben der zugehörigen LED ist die Aufschrift "OSSD" am Sensor zu sehen.
- Eine genaue Beschreibung der Fehlercodes finden Sie im Kapitel Fehlerbehebung (siehe Seite 115).

Da der Sicherheitslichtvorhang nach Behebung des Fehlers nicht automatisch wieder in den Normalbetrieb schaltet, muss es abgeschaltet und wieder neu gestartet werden. Mögliche Fehlerquellen: Kurzgeschlossener Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2), Störlichtempfang, Sensorausfall, usw. Ermitteln Sie die Ursache des Fehlers (siehe Seite 115) und beheben Sie diese.

Kapitel 5

Wartung

5.1 Checkliste für tägliche Inspektion

Wenn ein Fehler auftritt, finden Sie im Kapitel Fehlerbehebung (siehe Seite 115) wichtige Hinweise. Informieren Sie ferner das für die Wartung verantwortlichen Personal. Wenn das Fehlerbehebungsverfahren unklar ist, wenden Sie sich bitte an unsere zuständige Geschäftsstelle.

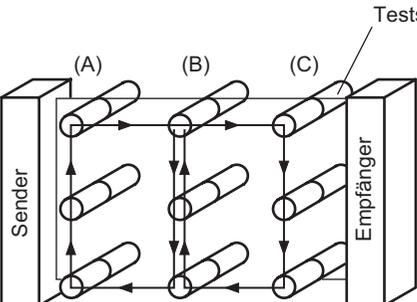
Kopieren Sie diese Checkliste, kreuzen Sie jeden ausgeführten Prüfungsschritt an und archivieren Sie die Liste zu Ihrer Information.



GEFAHR!

Prüfen Sie vor dem Betrieb folgende Punkte und vergewissern Sie sich, dass kein Fehler am Lichtvorhang auftritt. Der Betrieb des Sicherheitslichtvorhangs kann ohne vorherige Inspektion oder unter nicht zulässigen Bedingungen zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Kontrollspalte	Prüfschritt
<input type="checkbox"/>	Gefährliche Maschinenteile sind ausschließlich durch das Schutzfeld des Lichtvorhangs erreichbar.
<input type="checkbox"/>	Mindestens ein Körperteil der Bedienungsperson bleibt immer im Schutzfeld, wenn Arbeiten im Gefahrenbereich der Maschine ausgeführt werden.
<input type="checkbox"/>	Der berechnete Sicherheitsabstand wurde bei der Montage eingehalten oder überschritten.
<input type="checkbox"/>	Die Schutzleiste oder Schutzkonstruktion ist nicht beschädigt.
<input type="checkbox"/>	Die Kabel sind nicht defekt, geknickt oder beschädigt.
<input type="checkbox"/>	Die dazugehörigen Steckverbinder sind fest zusammengesteckt.
<input type="checkbox"/>	Die Lichtsendefläche ist nicht verschmutzt oder zerkratzt.
<input type="checkbox"/>	Der Prüfstab ist nicht verformt oder beschädigt.
<input type="checkbox"/>	Die Betriebsanzeige (grün) des Senders und die OSSD-Anzeige (grün) des Empfängers leuchten, wenn kein Objekt im Schutzfeld vorhanden ist. Der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) befindet sich im Status EIN. Nun kann die Auswirkung von Störsignalen untersucht werden. Wenn Störstrahlung den Betrieb beeinflusst, muss die Ursache beseitigt werden. Führen Sie die Prüfung anschließend erneut durch.
<input type="checkbox"/>	Der Prüfstab (Ø14mm für SF4B-F□<V2>, Ø25mm für SF4B-H□<V2> und Ø45mm für SF4B-A□<V2>) kann mit einer Maximalgeschwindigkeit von 1.600mm/Sekunde an drei Stellen erkannt werden: direkt vor dem Sender (A), in der Mitte zwischen Sender und Empfänger (B) und direkt vor dem Empfänger (C). Die OSSD-Anzeige (rot) des Empfängers und die Betriebsanzeige (rot) des Senders leuchtet, so lange der Prüfstab im Schutzfeld von Bereich (A) bis Bereich (C) vorhanden ist.

Kontrollspalte	Prüfschritt
	
<input type="checkbox"/>	<p>Wenn die Maschine in Betrieb ist, arbeiten die gefährlichen Teile normal, wenn kein Objekt im Schutzfeld vorhanden ist.</p>
<input type="checkbox"/>	<p>Wenn die Maschine in Betrieb ist, halten die gefährlichen Teile sofort an, wenn der Prüfstab an einer der drei Positionen in das Schutzfeld gebracht wird: direkt vor dem Sender (A), in der Mitte zwischen Sender und Empfänger (B) und direkt vor dem Empfänger (C).</p>
<input type="checkbox"/>	<p>Die gefährlichen Teile werden so lange angehalten wie sich der Prüfstab im Schutzfeld befindet.</p>
<input type="checkbox"/>	<p>Die gefährlichen Maschinenteile werden sofort angehalten, wenn die Stromversorgung des Lichtvorhangs ausgeschaltet wird.</p>
<input type="checkbox"/>	<p>Der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) muss auf AUS schalten, wenn der Lichtunterbrechungseingang /Rücksetzeingang offen ist (für das manuelle Rücksetzen: abgeschlossen an 0V, +V). Nun kann die Auswirkung von Störsignalen untersucht werden. Wenn Störstrahlung den Betrieb beeinflusst, muss die Ursache beseitigt werden. Führen Sie die Prüfung anschließend erneut durch.</p>
<input type="checkbox"/>	<p>Prüfen Sie den korrekten Betrieb der Muting-Funktion, ehe Sie diese verwenden. Prüfen Sie ferner den Status der Muting-Signallampe (Sauberkeit, Helligkeit etc.)</p>

5.2 Prüfliste für periodische Inspektion (halbjährlich)



GEFAHR!

Prüfen Sie vor dem Betrieb folgende Punkte und vergewissern Sie sich, dass kein Fehler am Lichtvorhang auftritt. Der Betrieb des Sicherheitslichtvorhangs kann ohne vorherige Inspektion oder unter nicht zulässigen Bedingungen zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Kontrollspalte	Prüfschritt
<input type="checkbox"/>	Die Konstruktionsweise der Maschine behindert die angebrachten Sicherheitsmechanismen zum Anhalten der Maschine nicht.
<input type="checkbox"/>	An der Steuerung der Maschine wurden keine Änderungen vorgenommen, welche die Sicherheitsmechanismen behindern.
<input type="checkbox"/>	Die Ausgangssignale des Lichtvorhangs werden korrekt erkannt.
<input type="checkbox"/>	Der Lichtvorhang ist fehlerfrei verdrahtet.
<input type="checkbox"/>	Die gesamte Ansprechzeit der kompletten Maschine ist gleich oder kleiner als der berechnete Wert.
<input type="checkbox"/>	Die Anzahl der Betriebszyklen (Zeit) der Teile mit begrenzter Lebensdauer (Relais, usw.) ist kleiner als ihre Nennbetriebszyklen (Zeit).
<input type="checkbox"/>	Die Schrauben und/oder Steckverbinder des Lichtvorhangs haben sich nicht gelöst.
<input type="checkbox"/>	Es wurde keine weitere Störlichtquelle und kein reflektierendes Objekt in die Nähe des Lichtvorhangs angebracht.

5.3 Inspektion nach der Wartung

Führen Sie in folgenden Fällen alle unter Tägliche Inspektion (siehe Seite 110) und Periodische Inspektion (halbjährlich) (siehe Seite 112) angegebenen Prüfschritte aus.

- Wenn ein Teil des Sicherheitslichtvorhangs ersetzt werden muss.
- Wenn Fehlfunktionen während des Betriebs auftreten.
- Nach einer erneuten Strahlachsenausrichtung von Sender und Empfänger.
- Wenn der Sicherheitslichtvorhang an einem anderen Ort oder in anderer Umgebung montiert wird.
- Wenn die Verdrahtungsmethode oder das Verdrahtungslayout sich ändert.
- Wenn letztschaltende Geräte ausgetauscht werden.
- Wenn die Einstellungen von letztschaltenden Geräten geändert werden.

Kapitel 6

Problembehebung

6.1 Fehlerbesehung am Sender

Wenn ein Problem auftritt, prufen Sie zunachst die folgenden Punkte:

- Prufen Sie die Verdrahtung.
- Prufen Sie die Versorgungsspannung und die Kapazitat der Stromversorgung.
- Wenn Sie die oben genannten Prufungen ausgefuhrt haben, und der Sicherheitslichtvorhang immer noch nicht normal funktioniert, wenden Sie sich an Ihr zustandiges Vertriebsbuero.

6.1.1 Anzeigen leuchten nicht

Ursache	Behebung
Keine Stromzufuhr.	Vergewissern Sie sich, dass die Kapazitat der Stromversorgung ausreichend ist. Schlieoen Sie die Stromversorgung richtig an.
Versorgungsspannung liegt auoerhalb des angegebenen Bereichs.	Sorgen Sie fur eine korrekte Versorgungsspannung.
Der Steckverbinder ist nicht richtig angeschlossen.	Schlieoen Sie den Steckverbinder richtig an.

6.1.2 Betriebsstoerungs-Anzeige (gelb) leuchtet oder blinkt

Fehler	Ursache	Behebung
[Fehlercode: 0] Fehler in den Einstelungsdaten des Sicherheitslichtvorhangs	Reihenschaltung ist nicht korrekt.	Prufen Sie, dass die Kabel der Reihenschaltung nicht kurzgeschlossen und an den richtigen Positionen angeschlossen sind (Sender an Sender und Empfaenger an Empfaenger). Stecken Sie den Handy-Controller SFB-HC ab.
	Die Stoerstrahlung liegt auoerhalb des zulassigen Bereichs.	Prufen Sie das Stoerlicht in der Umgebung des Sensors. Stecken Sie den Handy-Controller SFB-HC ab.
	Interner Fehler	Tauschen Sie den Sensor aus.
[Fehlercode: 1] Systemfehler	Es wurden verschiedene Sender- und Empfaengertypen angeschlossen	Ordnen Sie jeweils nur Sender- und Empfaengerpaare des gleichen Typs an, das heioet Sender und Empfaenger muosen ueber dieselbe Anzahl an Strahlachsen verfuegen.
[Fehlercode: 2] Fehler in der Reihenschaltung	Ein oder mehrere Reihenschaltungskabel sind kurzgeschlossen, oder es ist ein Kabelbruch aufgetreten.	Prufen Sie, ob die Abschlusskappe korrekt eingepasst ist. Prufen Sie, dass die Kabel der Reihenschaltung nicht kurzgeschlossen, sondern an den richtigen Positionen angeschlossen sind (Sender an Sender und Empfaenger an Empfaenger).
	Einer der Sensoren in der Reihenschaltung weist einen Fehler auf.	Prufen Sie den Fehlerstatus des Sensors, der mit dem Kabel fur die Reihenschaltung verbunden ist.

Fehler	Ursache	Behebung
[Fehlercode: 3] Fehler in der Anzahl der Sensoren/Strahlachsen	Die zulässige Gesamtanzahl an Sensoren oder Strahlachsen wurde überschritten.	Sie haben mehr Sensoren angeschlossen, als möglich oder die Anzahl der in Reihe geschalteten (siehe Seite 54) Strahlachsen ist zu hoch. Sie dürfen maximal 3 Sensorensysteme bzw. insgesamt 192 Strahlachsen anschließen.
[Fehlercode: 4] Fehler der Verriegelungseinstellung	Die Spannungswerte für den Verriegelungseingang oder den Lichtunterbrechungseingang/Rücksetzeingang sind nicht stabil.	Verdrahten Sie den Verriegelungseingang und den Lichtunterbrechungseingang/Rücksetzeingang korrekt.
[Fehlercode: 5, 9] Fehler der Muting-Signallampe	Ausgang der Muting-Signallampe mit +V oder 0V kurzgeschlossen.	Verdrahten Sie die Muting-Signallampe korrekt. Der aktuelle Wert sollte sich innerhalb des für die Muting-Signallampe angegebenen Bereichs befinden.
	Der Ausgang der Muting-Signallampe ist mit anderen Ein-/Ausgängen kurzgeschlossen.	
	Am Ausgang der Muting-Signallampe ist der Strom/die Leistung zu hoch.	
	Der PNP-/NPN-Einstellungsdraht und der Ausgang der Muting-Signallampe sind nicht korrekt verdrahtet.	Verdrahten Sie den PNP-/NPN-Einstellungsdraht (Schirmleiter) korrekt. (+V: NPN-Ausgang, 0V: PNP-Ausgang) Verdrahten Sie den Schirmleiter des Senders korrekt.
	Fehler im Ausgangskreis	Der Ausgangskreis ist beschädigt. Tauschen Sie den Sensor aus.
[Fehlercode: 7] Fehlerhafter Schirmleiter	Der Schirmleiter ist gebrochen oder mit anderen Ein-/Ausgängen kurzgeschlossen. Der Anschluss des Schirmleiters von Sender/Empfänger ist fehlerhaft.	Verdrahten Sie den PNP-/NPN-Einstellungsdraht (Schirmleiter) korrekt. (+V: NPN-Ausgang, 0V: PNP-Ausgang) Verdrahten Sie den Schirmleiter des Empfängers korrekt.
[Fehlercode: F] Störeffekte, gestörte Stromversorgung oder Fehler des internen Stromkreises	Es liegen Störeffekte vor, die Stromversorgung ist fehlerhaft oder der interne Stromkreis ist defekt. Der interne Stromkreis ist unterbrochen.	Prüfen Sie das Störlicht in der Umgebung des Sensors. Überprüfen Sie die Verdrahtung, die Stromversorgung und die Kapazität der Stromversorgung. Wenn der Fehler nicht auffindbar oder behebbbar ist, wenden Sie sich bitte an unsere zuständige Geschäftsstelle.

6.1.3 Fehlercode-Anzeige "C" leuchtet

Bei folgenden Problemen leuchtet die Fehlercode-Anzeige ϵ :

Fehler	Ursache	Behebung
Synchronisationsfehler	Synchronisationskabel ist kurzgeschlossen oder nicht angeschlossen.	Schließen Sie das Synchronisationskabel korrekt an.
Fehler am Empfänger		Prüfen Sie, ob der Empfänger korrekt funktioniert.

6.1.4 Lichtunterbrechungsanzeige (orange) leuchtet

Fehler	Ursache	Behebung
Die Lichtemission wird unterbrochen (Gerätefehler oder Fehler der Verriegelungseinstellung)	Fehlercode-Anzeige (gelb) leuchtet oder blinkt.	Überprüfen Sie die zum jeweiligen Fehlercode gehörenden Ursachen.
	Der Lichtunterbrechungs-/Rücksetzeingang ist zu dem Zeitpunkt offen, wenn das automatische Rücksetzen aktiviert wird	Verdrahten Sie den Lichtunterbrechungs-/Rücksetzeingang mit 0V oder +V.
	Der Lichtunterbrechungs-/Rücksetzeingang ist zu dem Zeitpunkt an +V oder 0V angeschlossen, wenn das manuelle Rücksetzen aktiviert wird.	Unterbrechen Sie den Kontakt des Lichtunterbrechungs-/Rücksetzeingangs.

6.1.5 Alle Anzeigen der Strahlachsenausrichtung (rot) leuchten

Ursache	Behebung
Die Strahlachsen, die für die feste Ausblendfunktion ausgewählt wurden, empfangen Licht.	Schalten Sie die Spannung ein, nachdem Sie den Installationszustand geprüft haben.

6.1.6 Betriebsanzeige leuchtet dauerhaft rot

Wenn die Betriebsanzeige dauerhaft rot leuchtet, bedeutet dies, dass kein Licht empfangen wird.

Ursache	Behebung
Die Strahlachsen sind nicht korrekt ausgerichtet.	Richten Sie die oberen und unteren Strahlachsen (siehe Seite 72) des Senders und Empfängers genau aus.
Die Reichweite wurde durch die Lichtsendeleistung verkürzt.	Stellen Sie mit dem Handy-Controller SFB-HC (optionales Zubehör) die Werkseinstellung (CLR) wieder her.

6.2 Fehlerbehebung am Empfänger

Wenn ein Problem auftritt, prüfen Sie zunächst die folgenden Punkte:

- Prüfen Sie die Verdrahtung.
- Prüfen Sie die Versorgungsspannung und die Kapazität der Stromversorgung.
- Wenn Sie die oben genannten Prüfungen ausgeführt haben, und das Gerät immer noch nicht normal funktioniert, wenden Sie sich an Ihr zuständiges Vertriebsbüro.

6.2.1 Anzeigen leuchten nicht

Ursache	Behebung
Keine Stromzufuhr.	Vergewissern Sie sich, dass die Kapazität der Stromversorgung ausreichend ist. Schließen Sie die Stromversorgung richtig an.
Versorgungsspannung liegt außerhalb des angegebenen Bereichs.	Sorgen Sie für eine korrekte Versorgungsspannung.
Der Steckverbinder ist nicht richtig angeschlossen.	Schließen Sie den Steckverbinder richtig an.

6.2.2 Betriebsstörungs-Anzeige (gelb) leuchtet oder blinkt

Fehler	Ursache	Behebung
[Fehlercode: 0] Fehler in den Einstellungsdaten des Sicherheitslichtvorhangs	Reihenschaltung ist nicht korrekt.	Stellen Sie sicher, dass die Kabel der Reihenschaltung nicht kurzgeschlossen und an den richtigen Positionen angeschlossen sind (Sender an Sender und Empfänger an Empfänger). Stecken Sie den Handy-Controller SFB-HC ab.
	Die Störstrahlung liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Prüfen Sie das Störlicht in der Umgebung des Sensors. Stecken Sie den Handy-Controller SFB-HC ab.
	Interner Fehler	Tauschen Sie den Sensor aus.
[Fehlercode: 1] Systemfehler	Es wurden verschiedene Sender- und Empfängertypen angeschlossen	Ordnen Sie jeweils nur Sender- und Empfängerpaare des gleichen Typs an, das heißt Sender und Empfänger müssen über dieselbe Anzahl an Strahlachsen verfügen.
[Fehlercode: 2] Fehler in der Reihenschaltung	Ein oder mehrere Reihenschaltungskabel sind kurzgeschlossen, oder es ist ein Kabelbruch aufgetreten.	Prüfen Sie, ob die Abschlusskappe korrekt eingepasst ist. Prüfen Sie, dass die Kabel der Reihenschaltung nicht kurzgeschlossen, sondern an den richtigen Positionen angeschlossen sind (Sender an Sender und Empfänger an Empfänger).
	Einer der Sensoren in der Reihenschaltung weist einen Fehler auf.	Prüfen Sie den Fehlerstatus des Sensors, der mit dem Kabel für die Reihenschaltung verbunden ist.

Fehler	Ursache		Behebung
<p>[Fehlercode: 3] Fehler in der Anzahl der Sensoren/Strahlachsen</p>	<p>Die zulässige Gesamtanzahl an Sensoren oder Strahlachsen wurde überschritten.</p>		<p>Sie haben mehr Sensoren angeschlossen, als möglich oder die Anzahl der in Reihe geschalteten (siehe Seite 54) Strahlachsen ist zu hoch. Sie dürfen maximal 3 Sensoren-systeme bzw. insgesamt 192 Strahlachsen anschließen.</p>
<p>[Fehlercode: 4] Fehler durch Störlicht</p>	<p>Störlicht von anderen Sensoren oder anderen Lichtquellen wird empfangen.</p>		<p>Verhindern Sie, dass Störlicht den Empfänger beeinflusst. Wenn das Störlicht von diesem Gerät kommt, überprüfen Sie die Anordnung der Sensoren (siehe Seite 27) oder verwenden Sie die Funktion zur Lichtinterferenz-Unterdrückung (siehe Seite 81).</p>
<p>[Fehlercode: 5, 9] Fehler am Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2)</p>	<p>Ausgang OSSD 1 oder OSSD 2 sind mit +V oder 0V kurzgeschlossen.</p>		<p>Verdrahten Sie den Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) korrekt (siehe Seite 47).</p>
	<p>Die Schaltausgänge (OSSD 1, OSSD 2) sind miteinander oder mit anderen Ein-/Ausgängen kurzgeschlossen.</p>		<p>Der aktuelle Wert sollte im zulässigen Bereich für die Verdrahtungen (siehe Seite 129) des Schaltausgangs (OSSD 1, OSSD 2) liegen.</p>
	<p>Strom/Leistung ist am Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) zu hoch.</p>		
	<p>Der PNP-/NPN-Einstellungsdraht (Schirmleiter) und die Schaltausgangsdrähte (OSSD 1, OSSD 2) sind nicht korrekt verdrahtet.</p>		<p>Verdrahten Sie den PNP-/NPN-Einstellungsdraht (Schirmleiter) korrekt. (+V: NPN-Ausgang, 0V: PNP-Ausgang) Verdrahten Sie den Schirmleiter des Senders korrekt.</p>
	<p>Fehler im Ausgangskreis</p>		<p>Der Ausgangskreis ist beschädigt. Tauschen Sie den Sensor aus.</p>
<p>[Fehlercode: 7] Fehlerhafter Schirmleiter</p>	<p>Der Schirmleiter ist gebrochen oder mit anderen Ein-/Ausgängen kurzgeschlossen. Der Anschluss des Schirmleiters von Sender/Empfänger ist fehlerhaft.</p>		<p>Verdrahten Sie den PNP-/NPN-Einstellungsdraht (Schirmleiter) korrekt. (+V: NPN-Ausgang, 0V: PNP-Ausgang) Verdrahten Sie den Schirmleiter des Empfängers korrekt.</p>
<p>[Fehlercode: 7] Externer Gerätefehler</p>	<p>Wenn ein Sicherheitsrelais verwendet wird</p>	<p>Relaiskontakt ist verschweißt.</p>	<p>Tauschen Sie das Relais aus.</p>
		<p>Die Ansprechzeit des Relais ist zu langsam.</p>	<p>Tauschen Sie es durch ein Relais mit angemessener Ansprechzeit (siehe Seite 83) aus. Die Ansprechzeit kann mit dem Handy-Controller SFB-HC (optionales Zubehör) eingestellt werden.</p>
		<p>Kontaktpunkt "b" des Relais ist nicht verdrahtet.</p>	<p>Verdrahten Sie das Relais korrekt.</p>

Fehler	Ursache	Behebung
	Wenn Sie die externe Überwachungsfunktion deaktiviert haben	Hilfsausgang und EDM-Eingang sind nicht angeschlossen. Überprüfen Sie, ob sich die Verdrahtung des Hilfsausgangs gelöst hat oder dieser kurzgeschlossen ist. Stellen Sie mit dem Handy-Controller SFB-HC (optionales Zubehör) die Werkseinstellung (Modus 0) wieder her.
	Die unteren Hauptkabel für Sender und Empfänger sind vertauscht worden.	Überprüfen Sie den Anschluss der unteren Hauptkabel.
	Es liegen Störeffekte vor, die Stromversorgung ist fehlerhaft oder der interne Stromkreis ist defekt. Der interne Stromkreis ist unterbrochen.	Prüfen Sie das Störlicht in der Umgebung des Sensors. Überprüfen Sie die Verdrahtung, die Spannungsversorgung und die Kapazität der Spannungsversorgung. Wenn der Fehler nicht auffindbar oder behebbar ist, wenden Sie sich bitte an unsere zuständige Geschäftsstelle.
[Fehlercode: F] Störeffekte, gestörte Stromversorgung oder Fehler des internen Stromkreises		

6.2.3 Fehlercode-Anzeige "C" leuchtet

Bei folgenden Problemen leuchtet die Fehlercode-Anzeige c :

Fehler	Ursache	Behebung
Synchronisationsfehler	Synchronisationskabel ist kurzgeschlossen oder nicht angeschlossen.	Schließen Sie das Synchronisationskabel korrekt an.
Fehler am Sender		Prüfen Sie, ob der Sender korrekt funktioniert.

6.2.4 Alle Anzeigen der Strahlachsenausrichtung (rot) leuchten

Ursache	Behebung
Die Strahlachsen, die für die feste Ausblendfunktion ausgewählt wurden, empfangen Licht.	Schalten Sie die Spannung ein, nachdem Sie den Installationszustand geprüft haben.

6.2.5 Betriebsanzeige leuchtet dauerhaft rot

Wenn die Betriebsanzeige dauerhaft rot leuchtet, bedeutet dies, dass kein Licht empfangen wird.

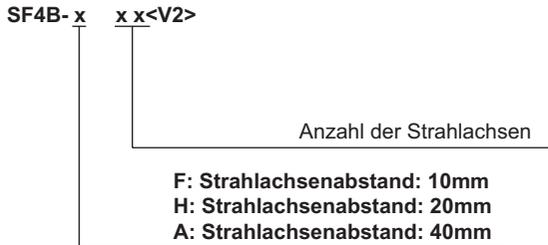
Ursache	Behebung
Die Strahlachsen sind nicht korrekt ausgerichtet.	Richten Sie die oberen und unteren Strahlachsen (siehe Seite 72) des Senders und Empfängers genau aus.

Kapitel 7

Technische Daten

7.1 Technische Daten in der Modellnummer

Die Modellnummern enthalten Informationen über den Strahlachsenabstand und die Anzahl der Achsen:



◆ BEISPIEL

Die Modellnr. SF4B-F55 gibt als Typ für den Strahlachsenabstand 10mm an, sowie 55 Strahlachsen.

Die nachstehenden technischen Daten sind anhand der Strahlachsenabstände und der Anzahl der Strahlachsen in aufsteigender Reihenfolge sortiert.

7.1.1 Modellnummern SF4B-Fxx<V2> mit 10mm Strahlachsenabstand

	SF4B-F23 <V2>	SF4B-F31 <V2>	SF4B-F39 <V2>	SF4B-F47 <V2>	SF4B-F55 <V2>	SF4B-F63 <V2>
Anzahl der Strahlachsen	23	31	39	47	55	63
Reichweite	0,3 bis 7m					
Strahlachsenabstand	10mm					
Schutzfeldhöhe	230mm	310mm	390mm	470mm	550mm	630mm
Nennstrom	Sender: max. 80mA Empfänger: max. 120mA			Sender: max. 100mA Empfänger: max. 160mA		
PFHd*	$2,56 \times 10^{-9}$	$2,96 \times 10^{-9}$	$3,36 \times 10^{-9}$	$3,75 \times 10^{-9}$	$4,15 \times 10^{-9}$	$4,55 \times 10^{-9}$
MTTFd*	Über 100 Jahre					
Gewicht (Sender und Empfänger zusammen)	ca. 570g	ca. 680g	ca. 800g	ca. 920g	ca. 1.030g	ca. 1.150g

	SF4B-F71 <V2>	SF4B-F79 <V2>	SF4B-F95 <V2>	SF4B-F111 <V2>	SF4B-F127 <V2>
Anzahl der Strahlachsen	71	79	95	111	127
Reichweite	0,3 bis 7m				
Strahlachsenabstand	10mm				
Schutzfeldhöhe	710mm	790mm	950mm	1.110mm	1.270mm
Nennstrom	Sender: 100mA Empfänger: 160mA	Sender: 115mA Empfänger: 190mA		Sender: 135mA Empfänger: 230mA	
PFHd	$4,95 \times 10^{-9}$	$5,35 \times 10^{-9}$	$6,15 \times 10^{-9}$	$6,94 \times 10^{-9}$	$7,74 \times 10^{-9}$
MTTFd	Über 100 Jahre				
Gewicht (Sender und Empfänger zusammen)	ca. 1.260g	ca. 1.380g	ca. 1.620g	ca. 1.850g	ca. 2.090g

* PFHd: Wahrscheinlichkeit gefährbringender Ausfälle pro Stunde, MTTFd: Mittlere gefährbringende Ausfallrate

7.1.2 Modellnummern SF4B-Hxx<V2> mit 20mm Strahlachsenabstand

	SF4B-H12 <V2>	SF4B-H16<V2>	SF4B-H20 <V2>	SF4B-H24 4<V2>	SF4B-H28 <V2>	SF4B-H32 <V2>
Anzahl der Strahlachsen	12	16	20	24	28	32

	SF4B-H12 <V2>	SF4B-H16<V2>	SF4B-H20 <V2>	SF4B-H24<V2>	SF4B-H28 <V2>	SF4B-H32 <V2>
Reichweite	0,3 bis 9m					
Strahlachsenabstand	20mm					
Schutzfeldhöhe	230mm	310mm	390mm	470mm	550mm	630mm
Stromaufnahme	Sender: 70mA Empfänger: 95mA			Sender: 80mA Empfänger: 115mA		
PFHd [*]	2,01 x 10 ⁻⁹	2,21 x 10 ⁻⁹	2,41 x 10 ⁻⁹	2,61 x 10 ⁻⁹	2,81 x 10 ⁻⁹	3,01 x 10 ⁻⁹
MTTFd [*]	Über 100 Jahre					
Gewicht (Sender und Empfänger zusammen)	ca. 570g	ca. 680g	ca. 800g	ca. 920g	ca. 1.030g	ca. 1.150g

	SF4B-H36<V2>	SF4B-H40 <V2>	SF4B-H48 <V2>	SF4B-H56 <V2>	SF4B-H64 <V2>	SF4B-H72 <V2>
Anzahl der Strahlachsen	36	40	48	56	64	72
Reichweite	0,3 bis 9m					0,3 bis 7m
Strahlachsenabstand	20mm					
Schutzfeldhöhe	710mm	790mm	950mm	1.110mm	1.270mm	1.430mm
Stromaufnahme	Sender: 80mA Empfänger: 115mA	Sender: 90mA Empfänger: 140mA		Sender: max. 100mA , Empfänger: max. 160mA		Sender: 110mA Empfänger: 180mA
PFHd [*]	3,21 x 10 ⁻⁹	3,41 x 10 ⁻⁹	3,80 x 10 ⁻⁹	4,20 x 10 ⁻⁹	4,60 x 10 ⁻⁹	5,00 x 10 ⁻⁹
MTTFd [*]	Über 100 Jahre					
Gewicht (Sender und Empfänger zusammen)	ca. 1.260g	ca. 1.380g	ca. 1.620g	ca. 1.850g	ca. 2.090g	ca. 2.320g

	SF4B-H80 <V2>	SF4B-H88 <V2>	SF4B-H96 <V2>
Anzahl der Strahlachsen	80	88	96
Reichweite	0,3 bis 7m		
Strahlachsenabstand	20mm		
Schutzfeldhöhe	1.590mm	1.750mm	1.910mm
Stromaufnahme	Sender: 110mA Empfänger: 180mA	Sender: 120mA Empfänger: 200mA	
PFHd [*]	5,40 x 10 ⁻⁹	5,80 x 10 ⁻⁹	6,20 x 10 ⁻⁹
MTTFd [*]	Über 100 Jahre		
Gewicht (Sender und Empfänger zusammen)	ca. 2.540g	ca. 2.780g	ca. 3.010g

* PFHd: Wahrscheinlichkeit gefährbringender Ausfälle pro Stunde, MTTFd: Mittlere gefährbringende Ausfallrate

7.1.3 Modellnummern SF4B-Axx<V2> mit 40mm Strahlachsenabstand

	SF4B-A6 <V2>	SF4B-A8 <V2>	SF4B-A10 <V2>	SF4B-A12 <V2>	SF4B-A14 <V2>	SF4B-A16 <V2>
Anzahl der Strahlachsen	6	8	10	12	14	16
Reichweite	0,3 bis 9m					
Strahlachsenabstand	40mm					
Schutzfeldhöhe	230mm	310mm	390mm	470mm	550mm	630mm
Stromaufnahme	Sender: max. 65mA Empfänger: max. 85mA			Sender: max. 70mA Empfänger: max. 95mA		
PFHd*	1,71 x 10 ⁻⁹	1,81 x 10 ⁻⁹	1,91 x 10 ⁻⁹	2,01 x 10 ⁻⁹	2,11 x 10 ⁻⁹	2,21 x 10 ⁻⁹
MTTFd*	Über 100 Jahre					
Gewicht (Sender und Empfänger zusammen)	ca. 570g	ca. 680g	ca. 800g	ca. 920g	ca. 1.030g	ca. 1.150g

	SF4B-A18 <V2>	SF4B-A20 <V2>	SF4B-A24 <V2>	SF4B-A28 <V2>	SF4B-A32 <V2>	SF4B-A36 <V2>
Anzahl der Strahlachsen	18	20	24	28	32	36
Reichweite	0,3 bis 9m					0,3 bis 7m
Strahlachsenabstand	40mm					
Schutzfeldhöhe	710mm	790mm	950mm	1.110mm	1.270mm	1.430mm
Stromaufnahme	Sender: max. 70mA Empfänger: max. 95mA	Sender: max. 75mA Empfänger: max. 105mA		Sender: max. 80mA Empfänger: max. 120mA		Sender: max. 85mA Empfänger: max. 130mA
PFHd*	2,31 x 10 ⁻⁹	2,41 x 10 ⁻⁹	2,61 x 10 ⁻⁹	2,81 x 10 ⁻⁹	3,01 x 10 ⁻⁹	3,21 x 10 ⁻⁹
MTTFd*	Über 100 Jahre					
Gewicht (Sender und Empfänger zusammen)	ca. 1.260g	ca. 1.380g	ca. 1.620g	ca. 1.850g	ca. 2.090g	ca. 2.320g

	SF4B-A40<V2>	SF4B-A44<V2>	SF4B-A48<V2>
Anzahl der Strahlachsen	40	44	48
Reichweite	0,3 bis 7m		
Strahlachsenabstand	40mm		
Schutzfeldhöhe	1.590mm	1.750mm	1.910mm
Stromaufnahme	Sender: max. 85mA Empfänger: max. 130mA	Sender: max. 95mA Empfänger: max. 140mA	
PFHd*	3,41 x 10 ⁻⁹	3,61 x 10 ⁻⁹	3,80 x 10 ⁻⁹
MTTFd*	Über 100 Jahre		
Gewicht (Sender und Empfänger zusammen)	ca. 2.540g	ca. 2.780g	ca. 3.010g

* PFHd: Wahrscheinlichkeit gefahrbringender Ausfälle pro Stunde, MTTFd: Mittlere gefahrbringende Ausfallrate

7.2 Allgemeine technische Daten

Merkmal	10mm Strahlachsenabstand SF4B-F<V2>	20mm Strahlachsenabstand SF4B-H<V2>	40mm Strahlachsenabstand SF4B-AF<V2>
Kleinste zu erkennendes Objekt	Ø14mm undurchsichtiges Objekt	Ø25mm undurchsichtiges Objekt	Ø45mm undurchsichtiges Objekt
Strahlaustrittswinkel	±2,5° oder weniger bei einer Reichweite über 3m (gemäß IEC 61496-2/UL 61496-2)		
Versorgungsspannung	24V DC ±10%. Restwelligkeit Spitze-Spitze max. 10%		
Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2)	<p>PNP-Transistor mit offenem Kollektor/NPN-Transistor mit offenem Kollektor</p> <ul style="list-style-type: none"> • PNP-Ausgang: Max. Eingangsstrom 200mA • NPN-Ausgang: Max. Laststrom 200mA <p>Anliegende Spannung: identisch mit Versorgungsspannung (PNP-Ausgang: zwischen Schaltausgang (OSSD 1/2) und +V, NPN-Ausgang zwischen Schaltausgang (OSSD 1/2) und 0V)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Restspannung: max. 2,5V (PNP-Ausgang: Eingangsstrom 200mA, NPN-Ausgang: Laststrom 200mA) (bei einer Kabellänge von 20m) • Schaltlogik (Ausgang): EIN wenn alle Strahlen empfangen werden, AUS, wenn einer oder mehrere Strahlen unterbrochen sind (Hinweis 1) (Hinweis 2) (AUS wenn Sensor- oder Synchronisationsfehler auftritt) <p>Kurzschlusschutz: Vorhanden</p>		
Ansprechzeit	Im Normalbetrieb: EIN → AUS: Max. 14ms, AUS → EIN: max. 80 bis 90ms		
Hilfsausgang (kein Sicherheitsausgang)	<p>PNP-Transistor mit offenem Kollektor/NPN-Transistor mit offenem Kollektor</p> <ul style="list-style-type: none"> • PNP-Ausgang: Max. Eingangsstrom 60mA • NPN-Ausgang: Max. Laststrom 60mA <p>Anliegende Spannung: identisch mit Versorgungsspannung (PNP-Ausgang: zwischen Hilfsausgang und +V, NPN-Ausgang zwischen Hilfsausgang und 0V)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Restspannung: max. 2,5V (PNP-Ausgang: Eingangsstrom 60mA, NPN-Ausgang: Laststrom 60mA) (bei einer Kabellänge von 20m) • Schaltlogik (Ausgang): Wenn die OSSD-Ausgänge auf EIN geschaltet sind: AUS, wenn die OSSD-Ausgänge auf AUS geschaltet sind: EIN (Werkseinstellung). Können über Handy Controller SFB-HC (optionales Zubehör) geändert werden • Kurzschlusschutz: Vorhanden 		
Schutzart	IP65 und IP67 (IEC)		
Umgebungstemperatur	-10 to +55°C (ohne Kondensbildung), Lagerung: -25 bis +70°C		
Umgebungsfeuchtigkeit	30 bis 85% relative Luftfeuchte, Lagerung: 30 bis 95% RH		
Zulässiges Umgebungslicht	Glühlampe: 3.500 lx an der Lichtempfangsfläche		

Merkmal	10mm Strahlachsenabstand SF4B-F<V2>	20mm Strahlachsenabstand SF4B-H<V2>	40mm Strahlachsenabstand SF4B-AF<V2>
Spannungsfestigkeit	1.000 V AC für 1 Minute zwischen Kontakten und Gehäuse		
Isolationswiderstand	mind. 20MΩ bei 500V DC (zwischen Kontakten und Gehäuse)		
Vibrationsfestigkeit	10 bis 55Hz, 0,75mm Amplitude in X-, Y- und Z-Richtung für je 2 Stunden		
Stoßfestigkeit	300m/s ² (ca. 30G) in X-, Y- und Z-Richtung, je 3 Mal		
Sendeelement	Infrarot LED (Spitzenwellenlänge: 870nm)		
Anschlussart	Steckverbinder		
Kabellänge	Verlängerung bis maximal 50m bei Sender und Empfänger möglich (optionales Zubehör, siehe Hinweis 3).		
Material	Gehäuse: Aluminium, oberer/unterer Gehäuseteil: Zink, Linsenabdeckung: Polycarbonat, Abschlusskappe: PBT		
Zubehör	MS-SFB-2 (Zwischenhalterungswinkel, Hinweis 4) SF4B-TR14 (Teststab): 1 Stück	MS-SFB-2 (Zwischenhalterungswinkel, Hinweis 4) SF4B-TR25 (Teststab): 1 Stück	MS-SFB-2 (Zwischenhalterungswinkel, Hinweis 4)
Relevante Normen	JIS B 9704-1/2 (Typ 4), JIS B 9705-1 (ISO 13849-1) (Kategorie 4), JIS C 0508 (SIL), EN 954-1 (Kategorie 4), EN 55011, EN 61496-1 (Typ 4), IEC 61496-1/2 (Typ 4), IEC 61508-1 bis 7 (SIL3), UL 61496-1/2 (Typ 4), UL 1998 (Klasse 2)		



◆ Hinweis

1. Während des Muting wird die Strahlachse nicht in den Status AUS geschaltet, auch wenn sie unterbrochen ist.
2. Wenn die Ausblendfunktion aktiviert ist, ändert sich die Schaltlogik.
3. Das Kabel kann bis zu 30m (für Sender/Empfänger) verlängert werden, wenn zwei Sicherheitslichtvorhänge in Reihe geschaltet sind. Sind drei Sicherheitslichtvorhänge in Reihe geschaltet, ist eine Kabelverlängerung bis zu 20m möglich. Wenn die Muting-Signallampe verwendet wird, kann das Kabel bis zu 40m (für Sender/Empfänger) verlängert werden.
4. Der Zwischenhalterungswinkel MS-SFB-2 gehört zum Lieferumfang des nachstehenden Sicherheitslichtvorhangs. Die erforderliche Anzahl von Zwischenhalterungen variiert je nach Sicherheitslichtvorhang wie folgt:

Anzahl der Systeme	Modell des Sicherheitslichtvorhangs	Anzahl der Strahlachsen
1	SF4B-F□	79 bis 111
	SF4B-H□	40 bis 56

Anzahl der Systeme	Modell des Sicherheitslichtvorhangs	Anzahl der Strahlachsen
	SF4B-A□	20 bis 28
2	SF4B-F127, SF4B-H□	64 bis 80
	SF4B-A□	32 bis 40
3	SF4B-H□	88 bis 96
	SF4B-A□	44 bis 48



GEFAHR!

Die Funktionen des Sicherheitslichtvorhangs lassen sich mit dem optionalen Zubehör Handy-Controller SFB-HC einstellen. Bitte beachten Sie, dass der Sicherheitsabstand, die Mindestgröße des zu erkennenden Objekts, die Ansprechzeit etc. je nach eingestellter Funktion unterschiedlich sein können. Wenn Sie eine Funktion neu einstellen, müssen Sie den Sicherheitsabstand neu berechnen und den Sicherheitslichtvorhang entsprechend neu montieren. Andernfalls kann es dazu kommen, dass die Maschine nicht schnell genug stoppt, was schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben kann.



◆ Hinweis

- Der Handy-Controller SFB-HC (optionales Zubehör) lässt sich zum Einstellen der Funktionen (siehe Seite 92) verwenden.
- Sowohl Sender als auch Empfänger werden vor der Auslieferung aneinander ausgerichtet. Verwenden Sie aus diesem Grund nur jene Sender und Empfänger zusammen, die dieselbe Seriennummer haben. Die Seriennummer ist auf den Etiketten auf der Rückseite des Sender und Empfängers zu finden. Die fünf Zeichen unterhalb der Modellnummer geben die Seriennummer an.

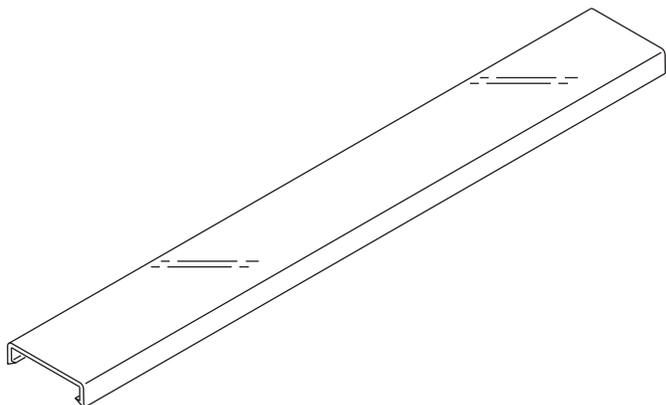
7.3 Zubehör

Folgendes optionales Zubehör ist erhältlich:

- Frontschutzabdeckung (siehe Seite 132)
- Verschiedene Kabeltypen (siehe Seite 133)
- Verschiedene Arten von Montagewinkeln (siehe Seite 135)
- Handy-Controller (siehe Seite 139)
- Pilotlaser (siehe Seite 139)
- Verschiedene Sicherheitsbausteine (siehe Seite 140)
- Teststab (siehe Seite 143)
- Schutzleiste (siehe Seite 142)

7.3.1 Frontschutzabdeckung

Frontschutzabdeckung: 1 Stück



Frontschutzabdeckung

Modellnummer	Verwendbar für			Anmerkungen
FC-SFBH-12	SF4B-F23<V2>	SF4B-H12<V2>	SF4B-A6<V2>	Schützt die Sensoroberfläche vor Staub etc.
FC-SFBH-16	SF4B-F31<V2>	SF4B-H16<V2>	SF4B-A8<V2>	
FC-SFBH-20	SF4B-F39<V2>	SF4B-H20<V2>	SF4B-A10<V2>	
FC-SFBH-24	SF4B-F47<V2>	SF4B-H24<V2>	SF4B-A12<V2>	
FC-SFBH-28	SF4B-F55<V2>	SF4B-H28<V2>	SF4B-A14<V2>	
FC-SFBH-32	SF4B-F63<V2>	SF4B-H32<V2>	SF4B-A16<V2>	
FC-SFBH-36	SF4B-F71<V2>	SF4B-H36<V2>	SF4B-A18<V2>	
FC-SFBH-40	SF4B-F79<V2>	SF4B-H40<V2>	SF4B-A20<V2>	

Modellnummer	Verwendbar für			Anmerkungen
FC-SFBH-48	SF4B-F95<V2>	SF4B-H48<V2>	SF4B-A24<V2>	
FC-SFBH-56	SF4B-F111<V2>	SF4B-H56<V2>	SF4B-A28<V2>	
FC-SFBH-64	SF4B-F127<V2>	SF4B-H64<V2>	SF4B-A32<V2>	
FC-SFBH-72		SF4B-H72<V2>	SF4B-A36<V2>	
FC-SFBH-80		SF4B-H80<V2>	SF4B-A40<V2>	
FC-SFBH-88		SF4B-H88<V2>	SF4B-A44<V2>	
FC-SFBH-96		SF4B-H96<V2>	SF4B-A48<V2>	



◆ Hinweis

Beachten Sie, dass sich die Reichweite verkürzt, wenn eine Frontschutzabdeckung verwendet wird.

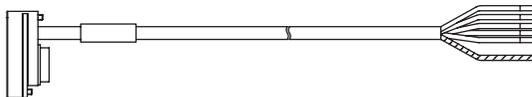
7.3.2 Kabel

Es sind verschiedene Kabel verfügbar.

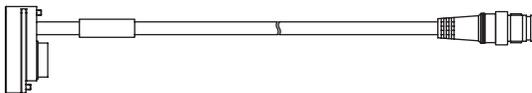
7.3.2.1 Hauptanschlusskabel

Im Lieferumfang sind 2 Verlängerungskabel enthalten: Eines für den Sender (grauer Steckverbinder) und eines für den Empfänger (schwarzer Steckverbinder).

Einzeldraht



Steckverbinder

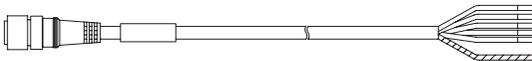


Typ	Modellnummer	Kabellänge	Anmerkungen
8-adriges Einzeldrahtkabel	SFB-CCB3	3m	Für den Normalbetrieb.
	SFB-CCB7	7m	Für den Sender: Grauer Steckverbinder, 8-adriges geschirmtes Kabel
	SFB-CCB10	10m	Für den Empfänger: Schwarzer Steckverbinder, 8-adriges geschirmtes Kabel
	SFB-CCB15	15m	
8-adriger Steckverbinder	SFB-CB05	0,5m	
	SFB-CB5	5m	
	SFB-CB10	10m	
12-adriges Ein-	SFB-CCB3-MU	3m	Das 12-adrige Anschlusskabel wird benötigt,

Typ	Modellnummer	Kabellänge	Anmerkungen
zeldrahtkabel	SFB-CCB7-MU	7m	wenn die Muting-Funktion aktiviert werden soll. Für den Sender: Grauer Steckverbinder, 12-adriges geschirmtes Kabel Für den Empfänger: Schwarzer Steckverbinder, 12-adriges geschirmtes Kabel
12-adriger Steckverbinder	SFB-CB05-MU	0,5m	

7.3.2.2 Verlängerungskabel (mit Steckverbinder an einem Ende)

Im Lieferumfang sind 2 Verlängerungskabel enthalten: Eines für den Sender (grauer Steckverbinder) und eines für den Empfänger (schwarzer Steckverbinder).



Typ	Modellnummer	Kabellänge	Anmerkungen
8-adriges Einzel-drahtkabel	SFB-CC3	3m	Zur Verlängerung des normalen Kabels. <ul style="list-style-type: none"> Für den Sender: Grauer Steckverbinder, 8-adriges geschirmtes Kabel Für den Empfänger: Schwarzer Steckverbinder, 8-adriges geschirmtes Kabel
	SFB-CC10	10m	
12-adriges Einzel-drahtkabel	SFB-CC3-MU	3m	Zur Verlängerung des 12-adrigen Anschlusskabels. <ul style="list-style-type: none"> Für den Sender: Grauer Steckverbinder, 12-adriges geschirmtes Kabel Für den Empfänger: Schwarzer Steckverbinder, 12-adriges geschirmtes Kabel
	SFB-CC10-MU	10m	

7.3.2.3 Verlängerungskabel (mit Steckverbinder an beiden Enden)

Im Lieferumfang ist ein Verlängerungskabel enthalten. Das Verlängerungskabel für den Sender hat einen grauen Steckverbinder; das Kabel für den Empfänger einen schwarzen.



Typ	Modellnummer	Kabellänge	Anmerkungen
8-adriges Kabel für Sender	SFB-CCJ10E	10m	Zur Verlängerung des normalen Kabels. <ul style="list-style-type: none"> Für den Sender: Grauer Steckverbinder, 8-adriges geschirmtes Kabel Für den Empfänger: Schwarzer Steckverbinder, 8-adriges geschirmtes Kabel
8-adriges Kabel für Empfänger	SFB-CCJ10D		
12-adriges Kabel für Sender	SFB-CCJ10E-MU	10m	Wenn die Muting-Funktion eingesetzt werden soll, verwenden Sie dieses Kabel zur Verlängerung. <ul style="list-style-type: none"> Für den Sender: Grauer Steckverbinder, 12-adriges geschirmtes Kabel Für den Empfänger: Schwarzer Steckverbinder, 12-adriges geschirmtes Kabel
12-adriges Kabel für Empfänger	SFB-CCJ10D-MU		

7.3.2.4 Kabel für Reihenschaltung

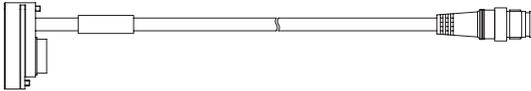
Im Verpackungsumfang sind je 2 Kabel für den Sender und den Empfänger enthalten.



Modellnr.	Kabellänge	Anmerkungen
SFB-CSL01	0,1m	Zum Verbinden der Sensoren in Reihenschaltung. Mit diesem Kabel können Sie sowohl den Sender als auch den Empfänger anschließen.
SFB-CSL05	0,5m	
SFB-CSL1	1m	
SFB-CSL5	5m	

7.3.2.5 Kabel für Sicherheitsbaustein SF-C14EX

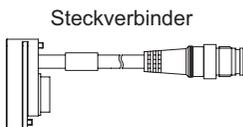
Im Lieferumfang sind 2 Verlängerungskabel enthalten: Eines für den Sender (grauer Steckverbinder) und eines für den Empfänger (schwarzer Steckverbinder).



Modellnummer	Kabellänge	Anmerkungen
SFB-CB05-EX	0,5m	Das Kabel wird für den Anschluss des Sicherheitsbausteins SF-C14EX (Zubehör) verwendet. <ul style="list-style-type: none"> Für den Sender: Grauer Steckverbinder, 8-adriges geschirmtes Kabel Für den Empfänger: Schwarzer Steckverbinder, 8-adriges geschirmtes Kabel
SFB-CB5-EX	5m	
SFB-CB10-EX	1m	

7.3.2.6 Kabel für PNP/NPN-Ausgang

Im Verpackungsumfang sind zwei Stück enthalten.



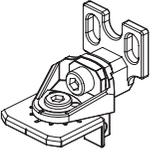
Typ	Modellnr.	Kabellänge	Anmerkungen
Steckverbinder	SFB-CB05-A-P	0,5m	Für PNP-Ausgang der Serie SF4-AH.
	SFB-CB05-A-N		Für NPN-Ausgang der Serie SF4-AH.
	SFB-CB05-B-P		Für PNP-Ausgang der Serie SF2-EH.
	SFB-CB05B-N		Für NPN-Ausgang der Serie SF2-EH.

7.3.3 Montagewinkel

Folgende Montagewinkel sind erhältlich:

7.3.3.1 M5 Standardmontagewinkel

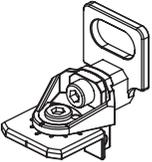
Im Verpackungsumfang sind vier Stück enthalten.



Modellnr.	Anmerkungen
MS-SFB-1	Einfache Strahlachsenausrichtung. Befestigung mit zwei M5 Innensechskantschrauben.

7.3.3.2 360° schwenkbarer Montagewinkel (M8)

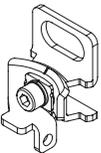
Im Lieferumfang sind vier Stück enthalten.



Modellnummer	Anmerkungen
MS-SFB-1-T	Einfache Strahlachsenausrichtung. Befestigung mit einer M8 Innensechskantschraube.

7.3.3.3 M8 Winkel für Rückseitenmontage

Im Lieferumfang sind vier Stück enthalten.



Modellnummer	Anmerkungen
MS-SFB-7-T	Mit diesem Montagewinkel lässt sich der Sensor an der Rückseite montieren. Befestigung mit einer M8 Innensechskantschraube.

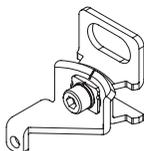
7.3.3.4 M8 Winkel für Seitenmontage

Im Lieferumfang sind vier Stück enthalten (2 Stück für die linke, 2 Stück für die rechte Seite).

Linksseitiger Winkel



Rechtsseitiger Winkel



Modellnummer	Anmerkungen
MS-SFB-7-T	Mit diesem Montagewinkel lässt sich der Sensor an der Rückseite montieren. Befestigung mit einer [M8] Innensechskantschraube.

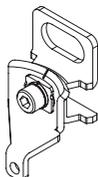
7.3.3.5 M8 Set für rückseitige und seitliche Montage

Sie erhalten 4 Stücke zur Rückseitenmontage und 4 Stücke zur Seitenmontage (linksseitiger Typ 2 Stück, rechtsseitiger Typ 2 Stück).

Rückseitige Montage



Linksseitiger Winkel



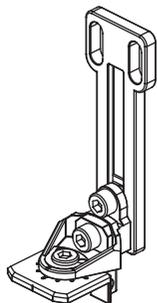
Rechtsseitiger Winkel



Modellnummer	Anmerkungen
MS-SFB-1-T2	Mit diesem Montagewinkel lässt sich der Sensor an der Rückseite oder seitlich montieren. Befestigung mit einer [M8] Innensechskantschraube.

7.3.3.6 M5 Montagewinkel mit Langloch

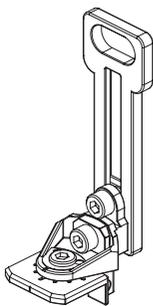
Im Lieferumfang sind vier Stück enthalten.



Modellnummer	Anmerkungen
MS-SFB-4	Für den Austausch anderer Sicherheitslichtvorhänge (Schutzfeldhöhe mindestens 200mm) durch die Serie SF4B<V2>. Befestigung mit zwei M5 Innensechskantschrauben.

7.3.3.7 M8 Montagewinkel mit Langloch

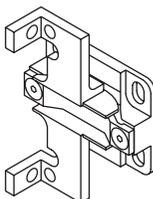
Im Lieferumfang sind vier Stück enthalten.



Modellnummer	Anmerkungen
MS-SFB-4-T	Für den Austausch anderer Sicherheitslichtvorhänge (Schutzfeldhöhe mindestens 200mm) durch die Serie SF4B<V2>. Befestigung mit einer M8 Innensechskantschraube.

7.3.3.8 Rand-zu-Rand-Montagewinkel (ohne Totzone)

Im Verpackungsumfang sind vier Stück enthalten.



Modellnr.	Anmerkungen
MS-SFB-3	Verringert die Totzonen.

7.3.4 Handy-Controller

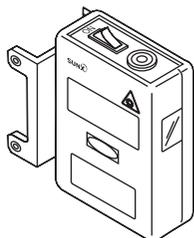
Im Verpackungsumfang ist ein Handbediengerät enthalten.



Modellnr.	Anmerkungen
SFB-HC	Handbediengerät zum Einstellen der Funktionen.

7.3.5 Pilotlaser

Im Verpackungsumfang ist ein Pilotlaser enthalten.



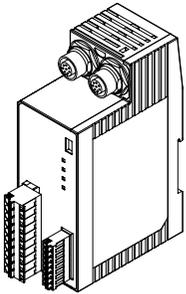
Modellnr.	Anmerkungen
SF-LAT-2N	Zur einfacheren Ausrichtung der Strahlachsen des Sicherheitslichtvorhangs.

7.3.6 Sicherheitsbausteine

Folgende Sicherheitsbausteine sind erhältlich:

7.3.6.1 Standardausführung

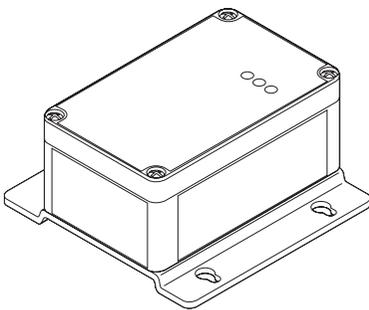
Im Verpackungsumfang ist ein Sicherheitsbaustein enthalten.



Modellnr.	Anmerkungen
SF-C11	Konformität mit europäischen und nordamerikanischen Sicherheitsnormen. Anschluss für 8-adriges Kabel mit Steckverbinder.

7.3.6.2 Robuste Ausführung

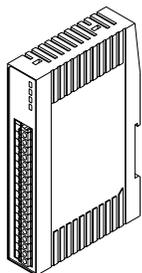
Im Verpackungsumfang ist ein Sicherheitsbaustein enthalten.



Modellnr.	Anmerkungen
SF-C12	Konformität mit europäischen und nordamerikanischen Sicherheitsnormen(IP65). Anschluss für 12-adriges Kabel mit Steckverbinder.

7.3.6.3 Schmale Ausführung

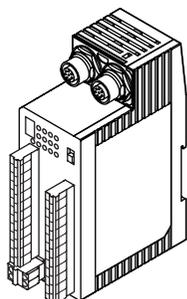
Im Verpackungsumfang ist ein Sicherheitsbaustein enthalten.



Modellnr.	Anmerkungen
SF-C13	Konformität mit europäischen und nordamerikanischen Sicherheitsnormen.

7.3.6.4 Erweiterte Ausführung

Im Verpackungsumfang ist ein Sicherheitsbaustein enthalten.



Modellnr.	Anmerkungen
SF-C14EX	Konformität mit europäischen und nordamerikanischen Sicherheitsnormen. Bietet die Muting- und Not-Aus-Funktion für ein erweitertes Applikationsspektrum des Sicherheitslichtvorhangs.
SF-C14EX01(Hinweis)	

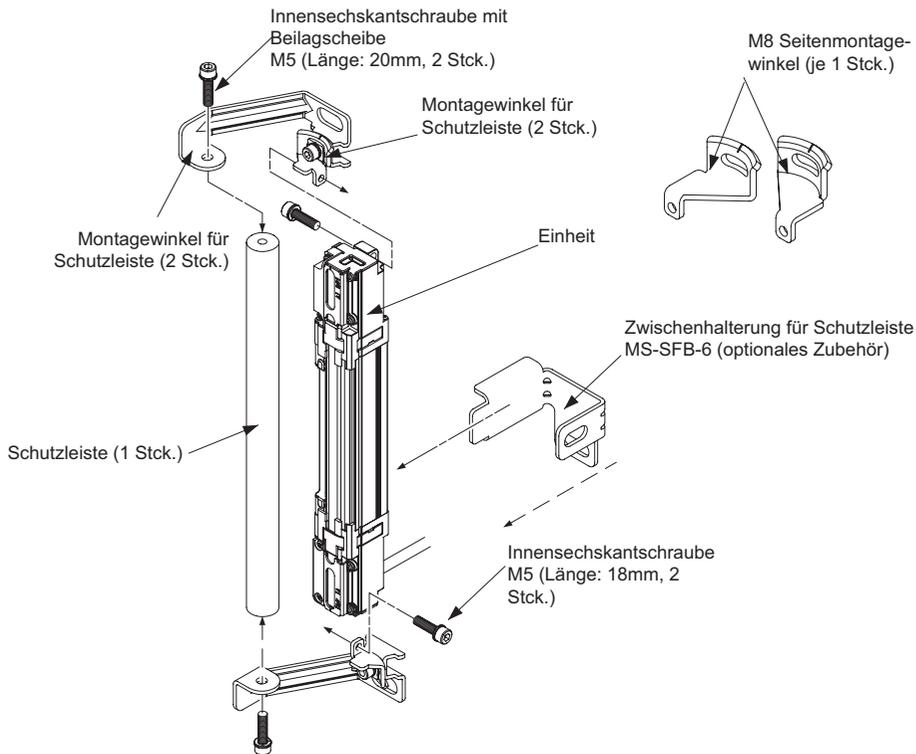


◆ Hinweis

SF-C14EX01 kann nicht in Kombination mit dem Handy-Controller SFB-HC (optionales Zubehör) verwendet werden.

7.3.7 Schutzleiste

Im Lieferumfang ist ein Prüfstab enthalten.



Modellnummer	Verwendbar für			Anmerkungen
MC-SFBH-12	SF4B-F23<V2>	SF4B-H12<V2>	SF4B-A6<V2>	Schützt die Linsenoberfläche des Sicherheitslichtvorhangs vor Schlägen und Beschädigungen durch Werkstücke.
MC-SFBH-16	SF4B-F31<V2>	SF4B-H16<V2>	SF4B-A8<V2>	
MC-SFBH-20	SF4B-F39<V2>	SF4B-H20<V2>	SF4B-A10<V2>	
MC-SFBH-24	SF4B-F47<V2>	SF4B-H24<V2>	SF4B-A12<V2>	
MC-SFBH-28	SF4B-F55<V2>	SF4B-H28<V2>	SF4B-A14<V2>	
MC-SFBH-32	SF4B-F63<V2>	SF4B-H32<V2>	SF4B-A16<V2>	
MC-SFBH-36	SF4B-F71<V2>	SF4B-H36<V2>	SF4B-A18<V2>	
MC-SFBH-40	SF4B-F79<V2>	SF4B-H40<V2>	SF4B-A20<V2>	
MC-SFBH-48	SF4B-F95<V2>	SF4B-H48<V2>	SF4B-A24<V2>	
MC-SFBH-56	SF4B-F111<V2>	SF4B-H56<V2>	SF4B-A28<V2>	
MC-SFBH-64	SF4B-F127<V2>	SF4B-H64<V2>	SF4B-A32<V2>	
MC-SFBH-72		SF4B-H72<V2>	SF4B-A36<V2>	
MC-SFBH-80		SF4B-H80<V2>	SF4B-A40<V2>	
MC-SFBH-88		SF4B-H88<V2>	SF4B-A44<V2>	
MC-SFBH-96		SF4B-H96<V2>	SF4B-A48<V2>	

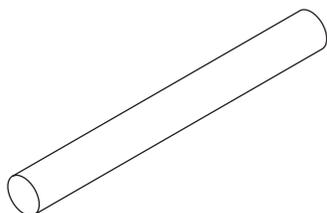


◆ Hinweis

Ob Sie die Zwischenhalterung für die Schutzleiste benötigen oder nicht, hängt von der Länge der Schutzleiste ab. Es empfiehlt sich, ab Modellnummer MC-SF4B-48 und höheren Modellnummern eine Zwischenhalterung zu verwenden. Als Faustregel kann gelten: Verwenden Sie eine Zwischenhalterung, wenn sich die Schutzleiste zu stark biegt.

7.3.8 Prüfstab

Im Lieferumfang ist ein Prüfstab enthalten.



Modellnummer	Anmerkungen
SFB-TR24	Für SF4B-F<V2>, 1 Strahlkanal mit aktiver Ausblendfunktion, Ø 24mm
SFB-TR34	Für SF4B-F<V2>, 2 Strahlkanäle mit aktiver Ausblendfunktion, Ø 34mm
SFB-TR45	Für SF4B-H<V2>, 1 Strahlkanal mit aktiver Ausblendfunktion, Ø 45mm Für SF4B-A<V2>, Ø 45mm

Kapitel 8

Abmessungen

Modellnummer	A	B	C	D	E	F
SF4B-A12<V2>						
SF4B-F55<V2>, SF4B-H28<V2>, SF4B-A14<V2>	550	599	616	-	-	-
SF4B-F63<V2>, SF4B-H32<V2>, SF4B-A16<V2>	630	679	696	-	-	-
SF4B-F71<V2>, SF4B-H36<V2>, SF4B-A18<V2>	710	759	776	-	-	-
SF4B-F79<V2>, SF4B-H40<V2>, SF4B-A20<V2>	790	839	856	395	-	-
SF4B-F95<V2>, SF4B-H48<V2>, SF4B-A24<V2>	950	999	1,016	475	-	-
SF4B-F111<V2>, SF4B-H56<V2>, SF4B-A28<V2>	1,110	1,159	1,176	555	-	-
SF4B-F127<V2>, SF4B-H64<V2>, SF4B-A32<V2>	1,270	1,319	1,336	423	847	-
SF4B-H72<V2>, SF4B-A36<V2>	1,430	1,479	1,496	477	953	-
SF4B-H80<V2>, SF4B-A40<V2>	1,590	1,639	1,656	530	1,060	-
SF4B-H88<V2>, SF4B-A44<V2>	1,750	1,799	1,816	438	875	1,313
SF4B-H96<V2>, SF4B-A48<V2>	1,910	1,959	1,946	478	955	1,433

Typ	G	H
SF4B-F□<V2>	10	5
SF4B-H□<V2>	20	5
SF4B-A□<V2>	40	15

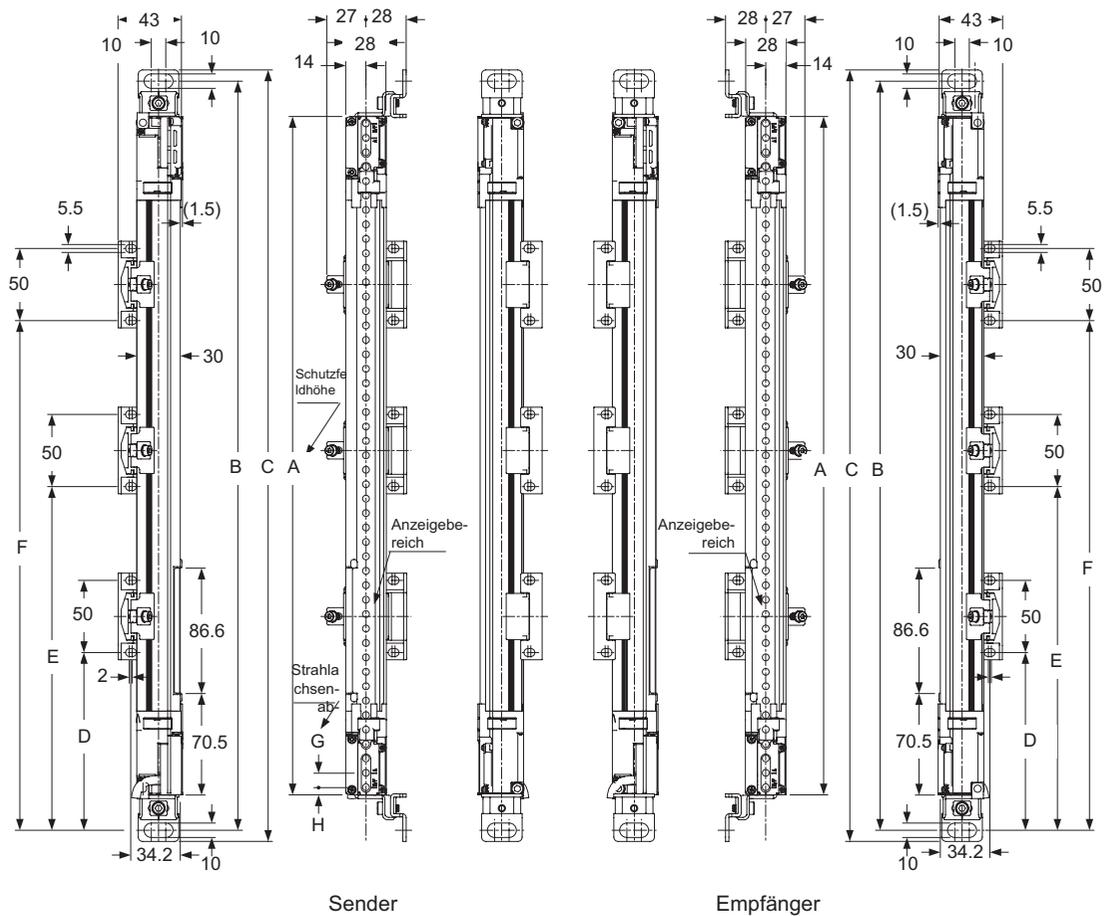


◆ Hinweis

Der Zwischenhalterungswinkel (MS-SFB-2) gehört zum Lieferumfang der Sensoren. Die Anzahl der mitgelieferten Zwischenhalterungswinkel ist je nach Sensortyp unterschiedlich.

8.1.2 Montage mit Seitenmontagewinkel (MS-SFB-8-T)

(Maßeinheit: mm)



Modellnummer	A	B	C	D	E	F
SF4B-F23<V2>, SF4B-H12<V2>, SF4B-A6<V2>	230	279	296	-	-	-
SF4B-F31<V2>, SF4B-H16<V2>, SF4B-A8<V2>	310	359	376	-	-	-
SF4B-F39<V2>, SF4B-H20<V2>, SF4B-A10<V2>	390	439	456	-	-	-
SF4B-F47<V2>, SF4B-H24<V2>, SF4B-A12<V2>	470	519	536	-	-	-
SF4B-F55<V2>, SF4B-H28<V2>, SF4B-A14<V2>	550	599	616	-	-	-
SF4B-F63<V2>, SF4B-H32<V2>, SF4B-A16<V2>	630	679	696	-	-	-

Modellnummer	A	B	C	D	E	F
SF4B-F71<V2>, SF4B-H36<V2>, SF4B-A18<V2>	710	759	776	-	-	-
SF4B-F79<V2>, SF4B-H40<V2>, SF4B-A20<V2>	790	839	856	395	-	-
SF4B-F95<V2>, SF4B-H48<V2>, SF4B-A24<V2>	950	999	1,016	475	-	-
SF4B-F111<V2>, SF4B-H56<V2>, SF4B-A28<V2>	1,110	1,159	1,176	555	-	-
SF4B-F127<V2>, SF4B-H64<V2>, SF4B-A32<V2>	1,270	1,319	1,336	423	847	-
SF4B-H72<V2>, SF4B-A36<V2>	1,430	1,479	1,496	477	953	-
SF4B-H80<V2>, SF4B-A40<V2>	1,590	1,639	1,656	530	1,060	-
SF4B-H88<V2>, SF4B-A44<V2>	1,750	1,799	1,816	438	875	1,313
SF4B-H96<V2>, SF4B-A48<V2>	1,910	1,959	1,976	478	955	1,433

Typ	G	H
SF4B-F□<V2>	10	5
SF4B-H□<V2>	20	5
SF4B-A□<V2>	40	15



◆ Hinweis

Der Zwischenhalterungswinkel (MS-SFB-2) gehört zum Lieferumfang der Sensoren. Die Anzahl der mitgelieferten Zwischenhalterungswinkel ist je nach Sensortyp unterschiedlich.

Modellnummer	A	J	K	L	M	N
SF4B-F71<V2>, SF4B-H36<V2>, SF4B-A18<V2>	710	689	681	-	-	-
SF4B-F79<V2>, SF4B-H40<V2>, SF4B-A20<V2>	790	769	761	370	-	-
SF4B-F95<V2>, SF4B-H48<V2>, SF4B-A24<V2>	950	929	921	450	-	-
SF4B-F111<V2>, SF4B-H56<V2>, SF4B-A28<V2>	1,110	1,089	1,081	530	-	-
SF4B-F127<V2>, SF4B-H64<V2>, SF4B-A32<V2>	1,270	1,249	1,241	398	822	-
SF4B-H72<V2>, SF4B-A36<V2>	1,430	1,409	1,401	452	928	-
SF4B-H80<V2>, SF4B-A40<V2>	1,590	1,569	1,561	505	1,035	-
SF4B-H88<V2>, SF4B-A44<V2>	1,750	1,729	1,721	413	850	1,288
SF4B-H96<V2>, SF4B-A48<V2>	1,910	1,889	1,881	453	930	1,408

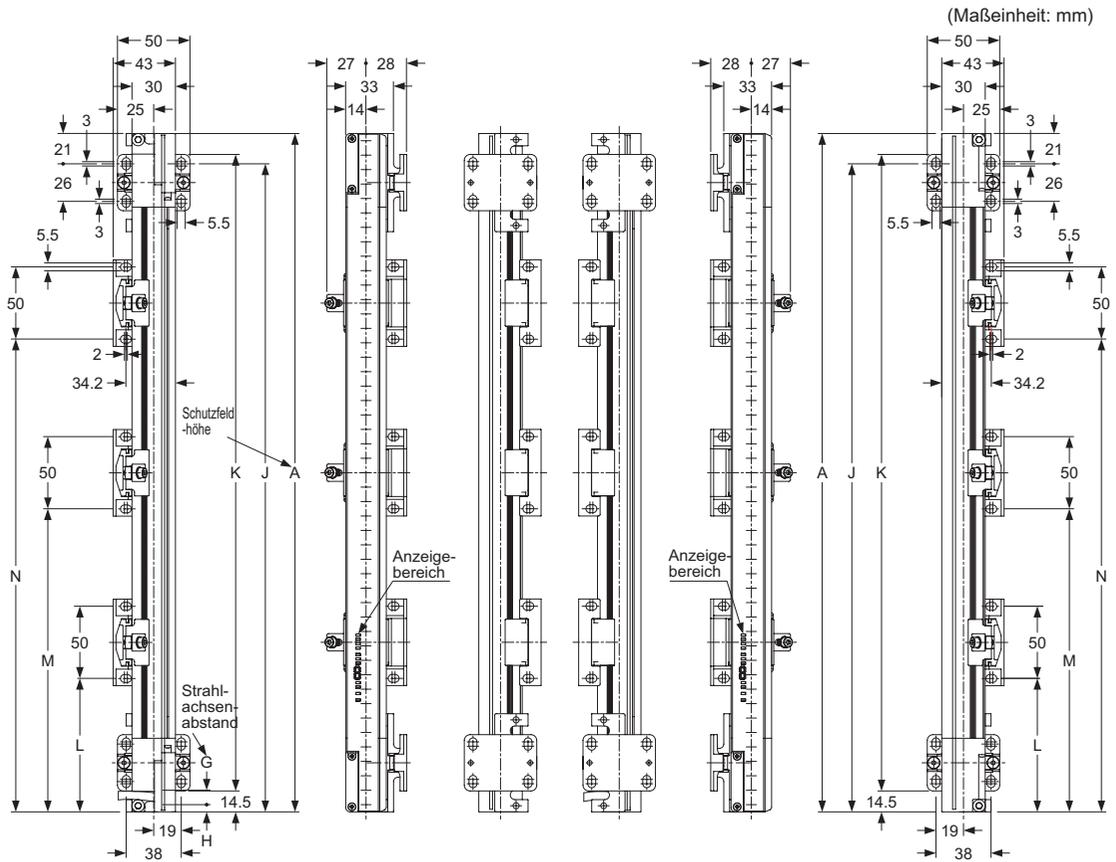
Typ	G	H
SF4B-F□<V2>	10	5
SF4B-H□<V2>	20	5
SF4B-A□<V2>	40	15



◆ Hinweis

Der Zwischenhalterungswinkel (MS-SFB-2) gehört zum Lieferumfang der Sensoren. Die Anzahl der mitgelieferten Zwischenhalterungswinkel ist je nach Sensortyp unterschiedlich.

8.1.4 Seitliche Montage mit Rand-zu-Rand-Montagewinkel (MS-SFB-3)



Modellnummer	A	J	K	L	M	N
SF4B-F23<V2>, SF4B-H12<V2>, SF4B-A6<V2>	230	209	201	-	-	-
SF4B-F31<V2>, SF4B-H16<V2>, SF4B-A8<V2>	310	289	281	-	-	-
SF4B-F39<V2>, SF4B-H20<V2>, SF4B-A10<V2>	390	369	361	-	-	-
SF4B-F47<V2>, SF4B-H24<V2>, SF4B-A12<V2>	470	449	441	-	-	-
SF4B-F55<V2>, SF4B-H28<V2>, SF4B-A14<V2>	550	529	521	-	-	-
SF4B-F63<V2>, SF4B-H32<V2>, SF4B-A16<V2>	630	609	601	-	-	-
SF4B-F71<V2>, SF4B-H36<V2>, SF4B-A18<V2>	710	689	681	-	-	-

Modellnummer	A	J	K	L	M	N
SF4B-F79<V2>, SF4B-H40<V2>, SF4B-A20<V2>	790	769	761	370	-	-
SF4B-F95<V2>, SF4B-H48<V2>, SF4B-A24<V2>	950	929	921	450	-	-
SF4B-F111<V2>, SF4B-H56<V2>, SF4B-A28<V2>	1,110	1,089	1,081	530	-	-
SF4B-F127<V2>, SF4B-H64<V2>, SF4B-A32<V2>	1,270	1,249	1,241	398	822	-
SF4B-H72<V2>, SF4B-A36<V2>	1,430	1,409	1,401	452	928	-
SF4B-H80<V2>, SF4B-A40<V2>	1,590	1,569	1,561	505	1,035	-
SF4B-H88<V2>, SF4B-A44<V2>	1,750	1,729	1,721	413	850	1,288
SF4B-H96<V2>, SF4B-A48<V2>	1,910	1,889	1,881	453	930	1,408

Typ	G	H
SF4B-F□<V2>	10	5
SF4B-H□<V2>	20	5
SF4B-A□<V2>	40	15



◆ Hinweis

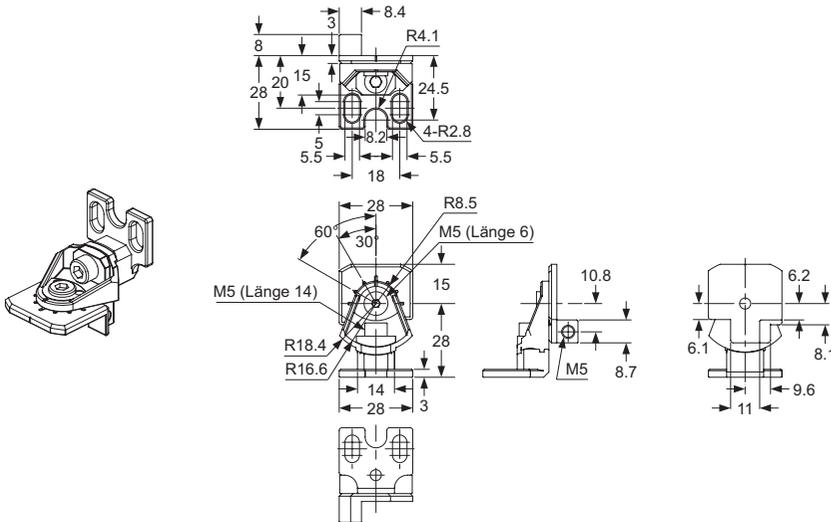
Der Zwischenhalterungswinkel (MS-SFB-2) gehört zum Lieferumfang der Sensoren. Die Anzahl der mitgelieferten Zwischenhalterungswinkel ist je nach Sensortyp unterschiedlich.

8.2 Abmessungen der Montagewinkel

Alle Maßangaben erfolgen in Millimetern.

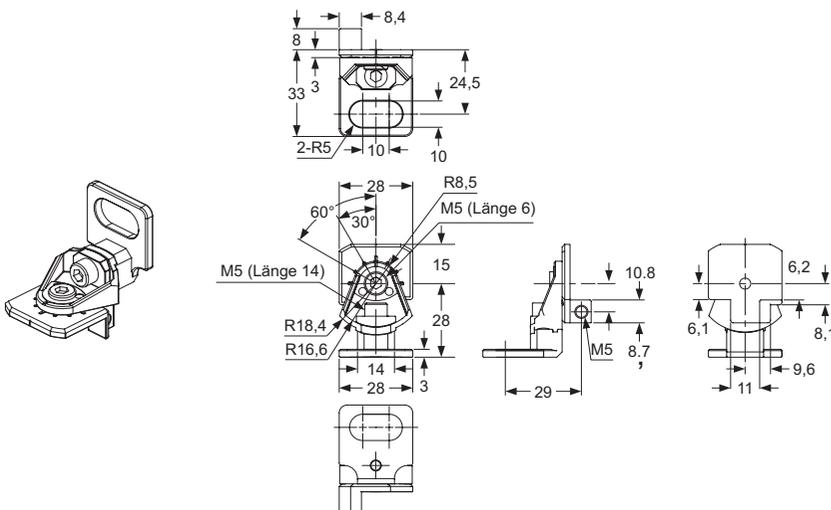
8.2.1 Standardmontagewinkel (MS-SFB-1)

Die Montagewinkel bestehen aus einer Zinklegierung und wurden im Druckgussverfahren hergestellt.



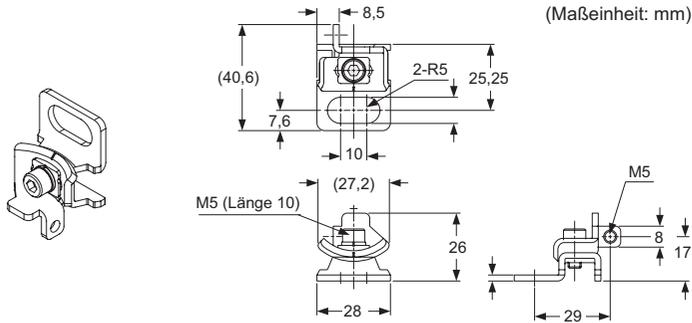
8.2.2 M8 360° Standardmontagewinkel (MS-SFB-1-T)

Die Montagewinkel bestehen aus einer Zinklegierung und wurden im Druckgussverfahren hergestellt.



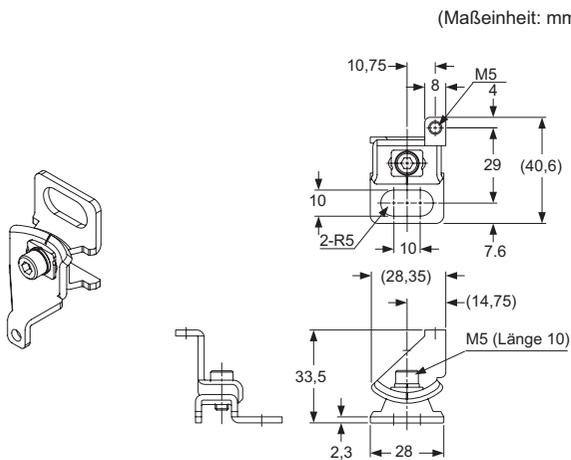
8.2.3 M8 Winkel für Rückseitenmontage (MS-SFB-7-T)

Der Winkel für die Rückseitenmontage MS-SFB-7-T ist ebenfalls ein Teil des Set für die Rückseiten-/Seitenmontage MS-SFB-1-T2. Das Material für die Montagewinkel besteht aus kalt gewalztem Karbonstahl (schwarz chromatiert).



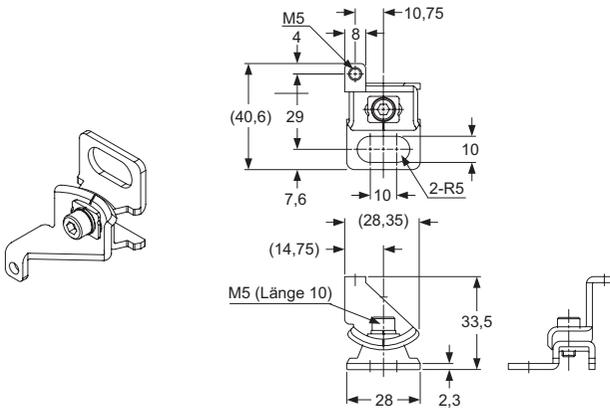
8.2.4 M8 Winkel für Seitenmontage (MS-SFB-8-T)

Es gibt zwei verschiedene Seitenmontagewinkel MS-SFB-8-T, einen für die linke Seite und einen für die rechte Seite des Sensors. Beide Winkel sind ebenfalls im Set für die Rückseiten-/Seitenmontagewinkel MS-SFB-1-T2 enthalten. Das Material für die Montagewinkel besteht aus kalt gewalztem Karbonstahl (schwarz chromatiert).



Winkel für linksseitige Montage (optionales Zubehör)

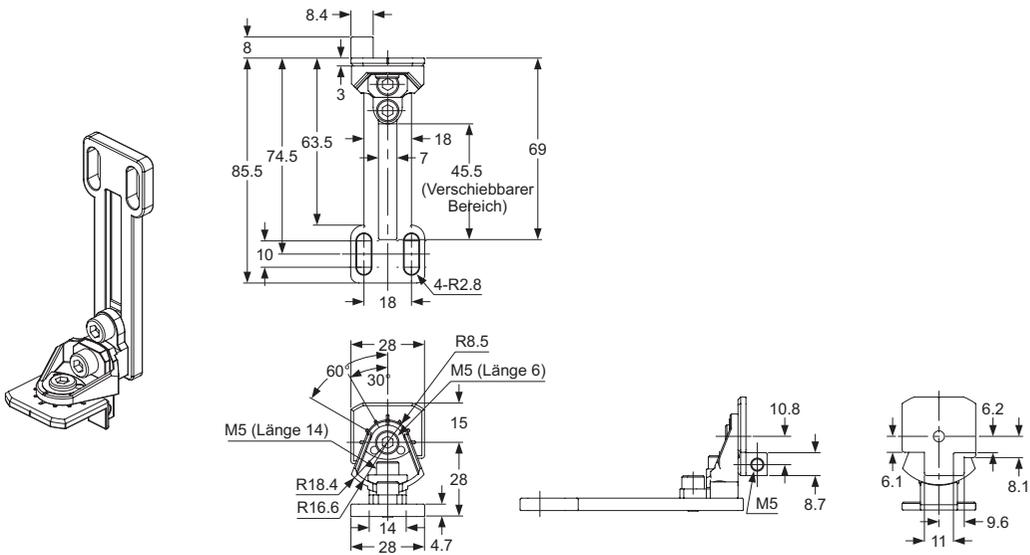
(Maßeinheit: mm)



Winkel für linksseitige Montage (optionales Zubehör)

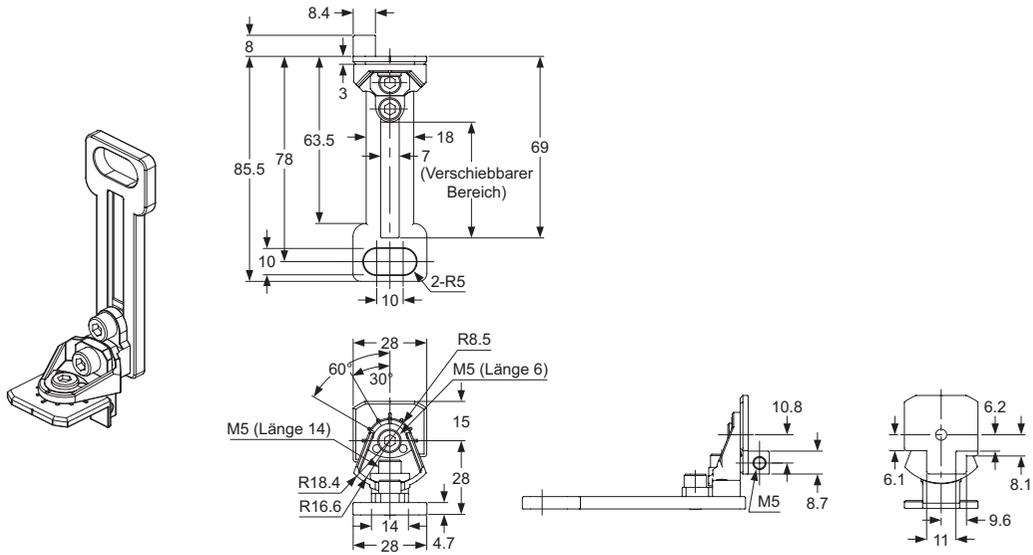
8.2.5 M5 Montagewinkel mit Langloch (MS-SFB-4)

Die Montagewinkel bestehen aus einer Zinklegierung.



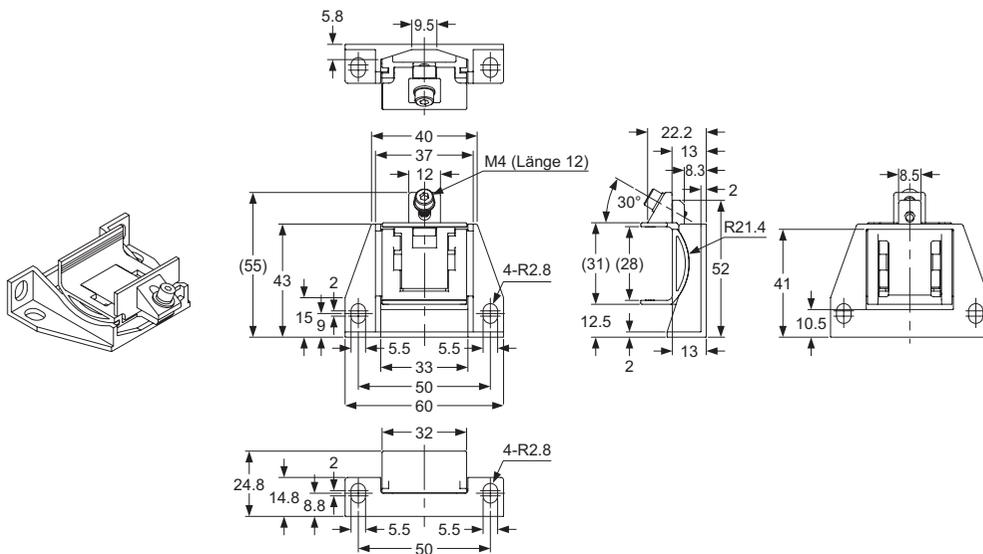
8.2.6 M8 Montagewinkel mit Langloch (MS-SFB-4-T)

Die Montagewinkel bestehen aus einer Zinklegierung.



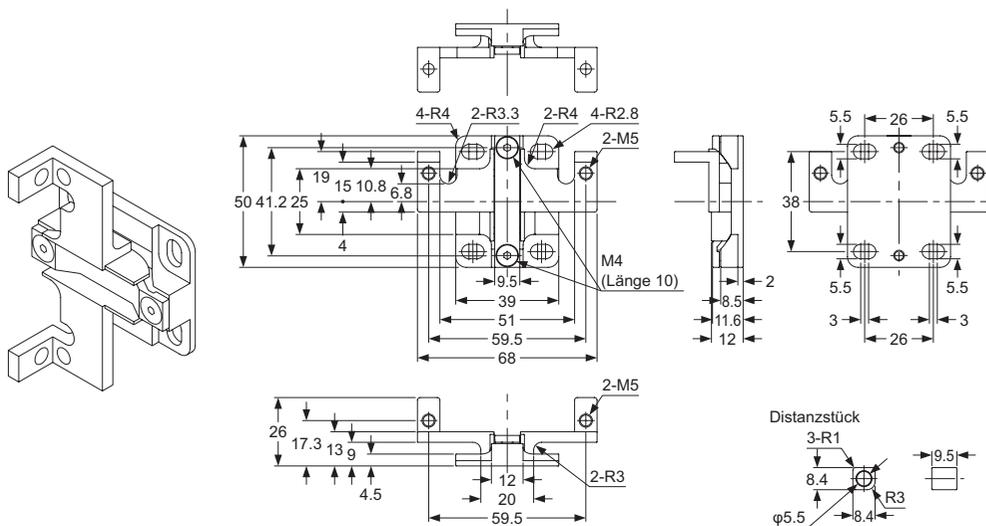
8.2.7 Zwischenhalterungswinkel (MS-SFB-2)

Die Montagewinkel bestehen aus einer Zinklegierung.



8.2.8 Rand-zu-Rand-Montagewinkel (MS-SFB-3)

Die Montagewinkel bestehen aus einer Zinklegierung.



Glossar

BWS

Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen.

EMV-Richtlinie

Auf der einen Seite befasst sich die Niederspannungsrichtlinie mit den elektromagnetischen Störungen, die von den Geräten selbst ausgehen, und die Radio- oder Telekommunikationsstörungen sowie andere Gerätestörungen hervorrufen können. Auf der anderen Seite regelt die Richtlinie auch den Schutz der elektrischen Geräte vor normalerweise vorhandenen elektromagnetischen Einflüssen.

EN 55011

Diese Norm definiert die Grenzwerte und Messverfahren für Funkentstörung von industriellen, wissenschaftlichen und medizinischen Hochfrequenzgeräten (ISM-Geräten).

EN 61496-1, IEC 61496-1/2, UL61496-1/2, JIS B 9704-1/2

Der Standard bezüglich Maschinensicherheit, insbesondere berührungslos wirkender Schutzeinrichtungen (BWS). EN 61496-1, EN 61496-2, UL 61496-1 oder JIS B 9704-1 enthält allgemeine Richtlinien oder Fehlermodus- und Effektanalyse, EMV-Anforderungen usw. IEC 61496-2, UL 61496-2 oder JIS B 9704-2 gibt den effektiven Abstrahlwinkel, Schutz gegen Störlicht usw. für Einrichtungen an, welche nach dem aktiven opto-elektronischen Prinzip arbeiten.

EU Maschinenrichtlinie

Grundsätzlich wird als "Maschine" eine Gesamtheit aus miteinander verbundenen Teilen oder Komponenten verstanden, von denen mindestens ein Teil über einen eigenen Antrieb verfügt, d.h. eine Bewegung ausführt, die durch Elektrizität, Hydraulik oder Pneumatik etc. erzeugt wird. Es fallen aber auch gesondert in Verkehr gebrachte Sicherheitsbauteile unter die Maschinenrichtlinie. Dabei handelt es sich um Komponenten, bei deren Betrieb eine Sicherungsfunktion erfüllt wird, und bei deren Ausfall oder fehlerhaftem Betrieb Personen geschädigt werden können.

FSD

(Final Switching Device). Das Bauteil, das den Stromkreis zu dem Hauptsteuerelement des Antriebs unterbricht, wenn der Schaltausgang (OSSD) in den Status AUS schaltet.

Hauptsystem

Das System, das bei einer Reihenschaltung für die Stromversorgung aller anderen Subsysteme sorgt.

ISO-13849-1 (JIS B 9705-1)

Der Anwendungsbereich dieser Norm umfasst die sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungen.

Lichtunterbrechungsfunktion

Diese Funktion ermöglicht das Prüfen des Empfängerbetriebs durch Ausschalten der Lichtquelle. Der Lichtstrahl kann unterbrochen werden, indem die Lichtunterbrechungseingänge (zwischen T1 und T2) des Controllers offen gelassen werden; oder die Lichtemission kann zugelassen werden, indem an die Eingänge -V (+V für den NPN-Ausgang) angelegt wird.

PSDI

Presence Sensing Device Initiation. Die Sicherheitsvorrichtung, die den Betrieb der Maschine automatisch ohne Eingriff des Bedienungspersonals wieder aufnimmt, nachdem es den Betrieb aufgrund eines Gefahrenzustands unterbrochen hat.

Schaltausgang (OSSD)

Ausgangssignal-Schaltgerät. Komponente des Lichtvorhangs, die in den Status AUS schaltet, wenn der Strahl des Lichtvorhangs unterbrochen wird.

Schutzfeldhöhe

Die Schutzfeldhöhe ergibt sich aus der Anzahl der Strahlachsen plus 10mm (+5mm am unteren und +5mm am oberen Rand).

Sicherheitsabstand

Dies ist der Mindestabstand, der zwischen dem Lichtvorhang und dem gefährlichen Maschinenteil vorhanden sein muss, so dass die Maschine angehalten werden kann, bevor ein Körperteil oder ein Objekt die gefährlichen Teile erreichen kann.

Sperre

Dies ist einer der sicheren Zustände des Lichtvorhangs. Der Betrieb wird unterbrochen, wenn die Eigendiagnose ergibt, dass ein nicht behebbarer Fehler (OSSD-Ausgänge arbeiten nicht normal usw.) aufgetreten ist. Wenn ein Sender gesperrt ist, sendet er keinen Lichtstrahl mehr. Wenn ein Empfänger gesperrt ist, schalten die OSSD-Ausgänge in den Status AUS.

Subsystem

Siehe "Hauptsystem".

Teststab

Mit diesem Stab lässt sich das Erkennungsvermögen des Lichtvorhangs prüfen. Die Abmessungen des Stabs entsprechen der von diesem Lichtvorhang zu erkennenden Mindestobjektgröße.

UL1998

UL-Norm für sicherheitsbezogene Software in programmierbaren Komponenten.

Index

3

- 360° schwenkbarer Montagewinkel (M8)136
- 360° schwenkbarer Montagewinkel (optionales Zubehör)29, 136

A

- Abmessungen145
- Abmessungen der Montagewinkel.....154
- Abstand27
- Alle Anzeigen der Strahlachsenausrichtung (rot) leuchten118, 121
- Allgemeine technische Daten129
- Änderungsverzeichnis.....166
- Anordnung.....27
- Anzeige-12
- Anzeigebereich12
- Anzeigen leuchten nicht.....116, 119
- Ausgangssignal bei der Eigendiagnose..47
- Ausrichtung72
- Ausrichtungsanzeige..... 12, 72, 118
- Ausrichtungsgert139
- Automatisches Rucksetzen.....65, 79, 80
- Automatisches Rucksetzen (Kategorie 4)65

B

- Berechnung des Sicherheitsabstands18
- Berechnungsbeispiel f#r die USA24
- Berechnungsbeispiel f#r Europa.....20
- Beschreibung der Bauteile.....10
- Betrieb.....95
- Betrieb testen.....75

- Betriebsanzeige12, 118, 121
- Betriebsanzeige leuchtet dauerhaft rot 118, 121
- Betriebsst#rungs-Anzeige.12, 72, 116, 119
- Betriebsst#rungs-Anzeige (gelb) leuchtet oder blinkt.....116, 119
- BWS159

C

- Checkliste f#r Inspektion.....110, 113
- Checkliste f#r t#gliche Inspektion110

D

- Deaktivierte externe #berwachungsfunktion (Kategorie 4)..67

E

- EDM-Eingang (externe Sicherheits#berwachungsfunktion)83
- Eigendiagnosefunktion.....47, 78
- Einbauma#e.....146
- Einfluss von reflektierenden Oberfl#chen26
- Einf#hrung.....1
- EMV-Richtlinie159
- EN 55011159
- EN 61496-1, IEC 61496-1/2, UL61496-1/2, JIS B 9704-1/2.....159
- Erweiterte Ausf#hrung141
- EU Maschinenrichtlinie159
- Externe #berwachungsfunktion83

F

- Farbkodierung.....37, 47
- Fehlerbehebung am Empf#nger119
- Fehlerbehebung am Sender116
- Fehlercode12, 72, 118, 121

Fehlercode-Anzeige	118, 121
Fehlerhafter Betrieb	106
Frontschutzabdeckung	132
FSD	159
Funktionen	77
Funktionen des Handy-Controllers SFB-HC (optionales Zubehör)	92
Funktionsumfang	8

G

Gefahrenbereich	16
Gemischte Schaltung (Kategorie 4)	61
Grundlagen der Verdrahtung	50

H

Handy Controller	92, 139
Handy-Controller	139
Hauptanschlusskabel	133
Hauptanschlusskabel anbringen	37
Hauptsystem	159
Hilfsausgang (kein Sicherheitsausgang)	82

I

Inspektion nach der Wartung	113
Installation	16, 27, 29
ISO-13849-1 (JIS B 9705-1)	159

K

Kabel	133
Kabel für PNP/NPN-Ausgang	135
Kabel für Reihenschaltung	135
Kabel für Sicherheitsbaustein SF-C14EX	135
Kabelanschluss und Pin-Belegung	47
Kein Sicherheitsausgang	82

L

Lichtinterferenz	27, 56, 61
Lichtinterferenz-Unterdrückung	81
Lichtunterbrechung (Anzeige)	12, 118
Lichtunterbrechungsanzeige (orange) leuchtet	118
Lichtunterbrechungsfunktion	80, 160
Lichtunterbrechungsfunktion verwenden	103

M

M5 Montagewinkel mit Langloch	137
M5 Montagewinkel mit Langloch (MS-SFB-4)	156
M5 Standardmontagewinkel	136
M8 360° Standardmontagewinkel (MS-SFB-1-T)	154
M8 Montagewinkel mit Langloch	138
M8 Montagewinkel mit Langloch (MS-SFB-4-T)	157
M8 Set für Rückseitige / seitliche Montage	137
M8 Winkel für Rückseitenmontage	136
M8 Winkel für Rückseitenmontage (MS-SFB-7-T)	155
M8 Winkel für Seitenmontage	137
M8 Winkel für Seitenmontage (MS-SFB-8-T)	155
Manuelles Rücksetzen	79, 80
Manuelles Zurücksetzen bei aktiver Verriegelung (Kategorie 4)	52
Maximale Ansprechzeit	18
Maximale Kabellänge	47
Modellnummern SF4B-Axx<V2> mit 40mm Strahlachsenabstand	127
Modellnummern SF4B-Fxx<V2> mit 10mm Strahlachsenabstand	125
Modellnummern SF4B-Hxx<V2> mit 20mm	

Strahlachsenabstand.....	125	Reflektierende Oberflächen	26
Montage	29, 30	Reichweite	16
Montage des Muting-Sensors	87	Reihen- und Parallelschaltung.....	67
Montage mit Seitenmontagewinkel (MS-SFB-8-T).....	148	Reihenschaltung	39, 54, 135
Montagewinkel	135	Reihenschaltung (Kategorie 4)	54
Montagewinkel anbringen	29	Reihenschaltung installieren und deinstallieren	39
Muting-Funktion	85	Relevante Normen und Richtlinien	6
Muting-Funktion (Kategorie 4)	69	Robuste Ausführung	140
Muting-Signallampe	85	Rückseitige Montage mit Rand-zu-Rand-Montagewinkel (MS-SFB-3)	150
N		Rückseitige Montage	150, 152
Normalbetrieb	96	S	
NPN-Ausgang	45	Schaltausgang (OSSD).....	160
O		Schmale Ausführung.....	141
Optionales Zubehör	132	Schutzfeld	16
P		Schutzfeldhöhe	16, 160
Parallelschaltung (Kategorie 4).....	56	Schutzleiste.....	142
Pilotlaser	139	Schutzleisten-Montagewinkel MC-SFBH- -T	35
Pin-Belegung	47	Seitenmontagewinkel.....	29, 137
PNP-Ausgang	43	Seitliche Montage	148
Problembhebung.....	115	Seitliche Montage mit Rand-zu-Rand-Montagewinkel (MS-SFB-3)	152
Prüfliste für periodische Inspektion (halbjährlich).....	112	Sender und Empfänger anordnen	27
Prüfstab.....	143	Sensor.....	123
PSDI.....	160	Installation.....	16, 72
PSDI-Modus.....	18	Sensor demontieren.....	39
R		Sensor in Reihe schalten	39
Rand-zu-Rand-Montagewinkel (MS-SFB-3)	158	Sicherheitsabstand	18, 160
Rand-zu-Rand-Montagewinkel (ohne Totzone)	138	Sicherheitsbausteine.....	140
Rand-zu-Rand-Montagewinkel MS-SFB-3	33	Sicherheitshinweise	3
		Sicherheitsrelais.....	79
		Sperre	160

Spezifikationen des Muting-Sensors	86
Standardausführung	140
Standardmontagewinkel (MS-SFB-1) ...	154
Standardmontagewinkel MS-SFB-1.....	30
Strahlachsenausrichtung	72
Strahlaustrittswinkel	26
Strahlunterbrechungsfunktion	80, 103
Stromversorgungseinheit	46
Subsystem	160

T

Technische Daten	123, 129
Technische Daten in der Modellnummer	124
Test	75
Teststab	160

U

Überbrückungsfunktion	89
UL1998.....	160

V

Verdrahtung	42
Verdrahtung mit NPN-Ausgang	45, 135
Verdrahtung mit PNP-Ausgang.....	43, 135
Verdrahtungsbeispiele	52
Verlängerungskabel (mit Steckverbinder an beiden Enden)	134
Verlängerungskabel (mit Steckverbinder an einem Ende)	134
Verpackungsinhalt	9
Verriegelungsfunktion	79
Vor der Inbetriebnahme	7

W

Wartung.....	109, 110, 112, 113
--------------	--------------------

Wichtige Symbole	ii
Winkel für Rückseitenmontage	29, 136, 137
Winkel für Rückseitenmontage anbringen (MS-SFB-7-T).....	146

Z

Zielgruppe	2
Zubehör.....	132
Zwischenhalterungswinkel (MS-SFB-2)	157
Zwischenhalterungswinkel MS-SFB-2	32

EC Declaration of Conformity

We SUNX Limited
of 2431-1, Ushiyama-cho, Kasugai, Aichi 486-0901, Japan

declare that:

Product Active Opto-electronic Protective Device (Light Curtain)
Model name SF4B Series
Trade name SUNX

in accordance with the following Directives:

98/37/EC Machinery Directive (Valid until 29 December 2009)
2006/42/EC Machinery Directive (Valid from 29 December 2009)
2004/108/EC EMC Directive

has been designed and manufactured to the following specifications:

EN 61496-1 : 2004	IEC 61508-4: 1998
IEC 61496-2 : 2006	EN ISO 13849-1: 2008
IEC 61508-1: 1998	EN 50178 : 1997
IEC 61508-2: 2000	EN 55011 : 2007 +A2 :2007
IEC 61508-3: 1998	EN 61000-6-2: 2005

I hereby declare that the product named above has been designed to comply with the relevant sections of the above referenced specifications. The product complies with all essential requirements of the Directives.

Type Examination Certificate

Certificate No. Z10 09 09 19003 036 (Date 17-September-2009)
(by TÜV SÜD Product Service GmbH, Ridlerstrasse 65 80339 München Germany)

Year of CE Marking : 2004

Issued on : 5-November-2009

Signed by the manufacturer :

Takanobu Yada

Name : Takanobu Yada
Position : Divisional General Manager, Sensor Division

Contact :

(Date) : 18. Nov. 2009
(Signature) : C. Oehler
(Printed name) : Christoph Oehler, Senior Manager IPS
(Company name) : Panasonic Electric Works Europe AG
(Address) : Rudolf-Diesel-Ring 2
83607 Holzkirchen, Germany

We, Panasonic Electric Works SUNX Co., Ltd.
of 2431-1, Ushiyama-cho, Kasugai, Aichi 486-0901, Japan

comprehensively declare, regardless of previous corporate name, trade name, brand name,
and/or brand logo listed below:

The enclosed DoC remains unchanged valid unless it is revised with the present corporate
name, trade name, brand name, and/or brand logo.

This declaration concerns the product at hand.

As from 1 October, 2010, corporate name, trade name, brand name, and brand logo are
recognized as follows:

Corporate Name

Present:	Previous:
Panasonic Electric Works SUNX Co., Ltd.	SUNX Limited

Trade and Brand Name

Present:	Previous:
Panasonic	SUNX

Logo

Present:	Previous:
----------	-----------

Panasonic *SUNX*

Issued on: 1 October 2010

Nordamerika

Europa

Asien-Pazifik

China

Japan

Panasonic Electric Works Niederlassungen

Europa

▶ Headquarters	Panasonic Electric Works Europe AG	Rudolf-Diesel-Ring 2, 83607 Holzkirchen, Tel. +49 (0) 8024 648-0, Fax +49 (0) 8024 648-111, www.panasonic-electric-works.com
▶ Benelux	Panasonic Electric Works Sales Western Europe B.V.	De Rijn 4, (Postbus 211), 5684 PJ Best, (5680 AE Best), Netherlands, Tel. +31 (0) 499 372727, Fax +31 (0) 499 372185, www.panasonic-electric-works.nl
▶ Deutschland	Panasonic Electric Works Europe AG	Rudolf-Diesel-Ring 2, 83607 Holzkirchen, Tel. +49 (0) 8024 648-0, Fax +49 (0) 8024 648-111, www.panasonic-electric-works.de
▶ England	Panasonic Electric Works UK Ltd.	Sunrise Parkway, Linford Wood, Milton Keynes, MK14 6LF, Tel. +44(0) 1908 231555, +44(0) 1908 231599, www.panasonic-electric-works.co.uk
▶ Frankreich	Panasonic Electric Works Sales Western Europe B.V.	Succursale française, 10, rue des petits ruisseaux, 91371 Verrières le Buisson, Tél. +33 (0) 1 6013 5757, Fax +33 (0) 1 6013 5758, www.panasonic-electric-works.fr
▶ Irland	Panasonic Electric Works UK Ltd.	Dublin, Tel. +353 (0) 14600969, Fax +353 (0) 14601131, www.panasonic-electric-works.co.uk
▶ Italien	Panasonic Electric Works Italia s.r.l.	Via del Commercio 3-5 (Z.I. Fertina), 37012 Bussolengo (VR), Tel. +39 (0) 456752711, Fax +39 (0) 456700444, www.panasonic-electric-works.it
▶ Nordische Länder	Panasonic Electric Works Nordic AB	Sjöängsvägen 10, 19272 Sollentuna, Sweden, Tel. +46 859476680, Fax +46 859476690, www.panasonic-electric-works.se
▶ Österreich	PEW Fire & Security Technology Europe AB Panasonic Electric Works Austria GmbH PEW Electronic Materials Europe GmbH	Jungmansgatan 12, 21119 Malmö, Tel. +46 40697-7000, Fax +46 40697-7099, www.panasonic-fire-security.com Rep. of PEWDE, Josef Madersperger Str. 2, 2362 Biedermannsdorf, Tel. +43 (0) 2236-26846, Fax +43 (0) 2236-46133, www.panasonic-electric-works.at Ennschafenstraße 30, 4470 Enns, Tel. +43 (0) 7223 883, Fax +43 (0) 7223 88333, www.panasonic-electronic-materials.com
▶ Polen	Panasonic Electric Works Polska sp. z o.o.	Al. Krakowska 4/6, 02-284 Warszawa, Tel. +48 (0) 22 338-11-33, Fax +48 (0) 22 338-12-00, www.panasonic-electric-works.pl
▶ Portugal	Panasonic Electric Works España S.A.	Portuguese Branch Office, Avda Adelino Amaro da Costa 728 R/C J, 2750-277 Cascais, Tel. +351 214812520, Fax +351 214812529
▶ Schweiz	Panasonic Electric Works Schweiz AG	Grundstrasse 8, 6343 Rotkreuz, Tel. +41 (0) 417997050, Fax +41 (0) 417997055, www.panasonic-electric-works.ch
▶ Spanien	Panasonic Electric Works España S.A.	Barajas Park, San Severo 20, 28042 Madrid, Tel. +34 913293875, Fax +34 913292976, www.panasonic-electric-works.es
▶ Tschechien	Panasonic Electric Works Czech s.r.o.	Prumyslová 1, 34815 Planá, Tel. (+420)-374799990, Fax (+420)-374799999, www.panasonic-electric-works.cz
▶ Ungarn	Panasonic Electric Works Europe AG	Magyarországi Közvetlen Kereskedelmi Képviselet, 1117 Budapest, Neumann János u. 1., Tel. +36(0)1482 9258, Fax +36 (0) 1482 9259, www.panasonic-electric-works.hu

Nord- und Südamerika

▶ USA	PEW Corporation of America	629 Central Avenue, New Providence, N.J. 07974, Tel. +1-908-464-3550, Fax +1-908-464-8513, www.pewa.panasonic.com
--------------	-----------------------------------	---

Asien/China/Japan

▶ China	Panasonic Electric Works (China) Co., Ltd.	Level 2, Tower W3, The Tower Oriental Plaza, No. 2, East Chang An Ave., Dong Cheng District, Beijing 100738, Tel. (010) 5925-5988, Fax (010) 5925-5973, www.pewc.panasonic.cn
▶ Hong Kong	Panasonic Electric Works (Hong Kong) Co., Ltd.	RM1205-9, 12/F, Tower 2, The Gateway, 25 Canton Road, Tsimshatsui, Kowloon, Hong Kong, Tel. (8520) 2956-3118, Fax (0852) 2956-0398
▶ Japan	Panasonic Electric Works Co., Ltd.	1048 Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8686, Japan, Tel. (06)-6908-1050, Fax (06)-6908-5781 http://panasonic-electric-works.net
▶ Singapore	Panasonic Electric Works Asia Pacific Pte. Ltd.	101 Thomson Road, #25-03/05, United Square, Singapore 307591, Tel. (06255)-5473, Fax (06253)-5689