

# Panasonic®

SICHERHEITSLICHTVORHANG

## SF4C

# Bedienungsanleitung

---

# 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](mailto: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.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einführung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Zielgruppe.....	2
1.2 Sicherheitshinweise .....	3
1.3 Relevante Normen und Richtlinien .....	6
<b>2. Vor der Inbetriebnahme .....</b>	<b>7</b>
2.1 Verpackungsinhalt .....	8
2.2 Funktionen.....	9
2.3 Beschreibung der Bauteile.....	10
2.3.1 Funktionsweise des Displays.....	11
2.3.2 Betrieb der großen Mehrzweck-LED.....	14
2.4 Gefahrenbereich .....	15
2.4.1 Schutzfeld.....	15
2.4.2 Sicherheitsabstand.....	16
2.4.2.1 Berechnungsbeispiel für Europa.....	18
2.4.2.2 Berechnungsbeispiel für USA .....	21
2.4.3 Einfluss von reflektierenden Oberflächen .....	23
2.4.4 Anordnung der Sensoren .....	24
2.5 Einbaumaße .....	26
2.5.1 Standardmontagewinkel befestigen .....	26
2.5.2 Multifunktionale Montagewinkel MS-SFC-3 (Zubehör) befestigen .....	27
2.5.3 Rand-zu-Rand-Montage.....	29
2.5.4 Zwischenhalterungswinkel MS-SFC-4 befestigen .....	31
2.5.5 Schutzgehäuse befestigen.....	32

2.6	Verdrahtung.....	34
2.6.1	Stromversorgungseinheit .....	34
2.6.2	PNP-Ausgang.....	36
2.6.3	NPN-Ausgang .....	38
2.6.4	Ausgangssignal während Eigendiagnose .....	39
2.6.5	Kabelanschluss und Pin-Belegung .....	40
2.6.6	Grundlagen der Verdrahtung .....	42
2.7	Verdrahtungsbeispiele.....	44
2.7.1	Manuelles Zurücksetzen bei aktiver Verriegelung (Kategorie 4) .....	44
2.7.2	Automatisches Zurücksetzen bei inaktiver Verriegelung (Kategorie 4) ...	45
2.7.3	Aktive Sicherheitseingangsfunktion (Kategorie 4) .....	47
2.7.4	Deaktivierte externe Überwachungsfunktion (Kategorie 4).....	49
2.7.5	Aktive Muting-Funktion (Kategorie 4).....	51
2.7.6	Strahlachsenausrichtung.....	54
2.7.7	Betrieb testen .....	58
<b>3.</b>	<b>Funktionen.....</b>	<b>61</b>
3.1	Eigendiagnosefunktion .....	62
3.2	Verriegelungsfunktion.....	63
3.3	Testeingangsfunktion .....	65
3.4	Sicherheitseingangsfunktion .....	66
3.4.1	Reihenschaltung und Ansprechzeit.....	67
3.4.2	Verdrahtungsbeispiel des Sicherheitskontakts .....	69
3.4.3	Verdrahtungsbeispiel des Sicherheitssensors .....	69
3.5	Funktion der großen Mehrzweck-LED.....	73
3.5.1	Verdrahtungsbeispiel der großen Mehrzweck-LED .....	74
3.6	Hilfsausgang (kein Sicherheitsausgang).....	75
3.7	Externe Überwachungsfunktion .....	76
3.8	Muting-Funktion.....	78
3.8.1	Spezifikationen des Muting-Sensors .....	80

3.8.2	Montage des Muting-Sensors .....	81
3.8.3	Installation für den Austritt des Objekts .....	82
3.9	Überbrückungsfunktion.....	85
3.10	Funktionen des Handy-Controllers SFC-HC.....	88
<b>4.</b>	<b>Betrieb .....</b>	<b>93</b>
4.1	Normalbetrieb .....	94
4.2	Testeingangsfunktion.....	96
4.3	Fehlerhafter Betrieb .....	98
4.4	Muting-Eingangsfunktion verwenden.....	99
4.5	Sicherheitseingangsfunktion verwenden .....	101
<b>5.</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>103</b>
5.1	Checkliste (tägliche Inspektion).....	104
5.2	Prüfliste für periodische Inspektion (halbjährlich) .....	106
5.3	Inspektion nach der Wartung.....	107
<b>6.</b>	<b>Störungsbeseitigung.....</b>	<b>109</b>
6.1	Fehlerbehebung am Sender .....	110
6.1.1	Anzeigebereich des Senders .....	110
6.1.2	Anzeigen leuchten nicht.....	110
6.1.3	Betriebsstörungsanzeige (gelb) leuchtet oder blinkt.....	110
6.1.4	Fehlercodeanzeige leuchtet.....	112
6.1.5	Testeingangsanzeige (orange) leuchtet.....	112
6.1.6	Betriebsanzeige leuchtet dauerhaft rot .....	112
6.2	Fehlerbehebung am Empfänger .....	113
6.2.1	Anzeigebereich des Empfängers .....	113

6.2.2	Anzeigen leuchten nicht .....	113
6.2.3	Fehlercodeanzeige "C" leuchtet .....	113
6.2.4	Betriebsstörungsanzeige (gelb) leuchtet oder blinkt .....	114
<b>7.</b>	<b>Technische Daten und Abmessungen .....</b>	<b>117</b>
7.1	Technische Daten in der Modellnummer .....	118
7.1.1	Modellnummern SF4C-Hxx mit Kabelsteckertyp .....	118
7.1.2	Modellnummern SF4C-Hxx mit Kabelsteckertyp .....	119
7.2	Allgemeine technische Daten .....	120
7.3	Optionales Zubehör .....	123
7.3.1	Kabel .....	123
7.3.1.1	Verlängerungskabel (mit Steckverbinder an einem Ende).....	123
7.3.1.2	Verlängerungskabel (mit Steckverbinder an beiden Enden) .....	123
7.3.1.3	Steckverbinder Y-Typ.....	124
7.3.2	Montagewinkel .....	124
7.3.2.1	Standardmontagewinkel MS-SFC-1.....	124
7.3.2.2	NA2-N kompatibler Montagewinkel.....	124
7.3.2.3	Multifunktionaler Montagewinkel MS-SFC-3.....	125
7.3.2.4	Montagewinkel MS-SFC-4 .....	125
7.3.3	Schutzleiste .....	126
7.3.4	Handy-Controller .....	126
7.3.5	Teststab.....	127
<b>8.</b>	<b>Abmessungen .....</b>	<b>129</b>
8.1	Einbaumaße .....	130
8.1.1	Zentrierter Montage mit Standardmontagewinkeln .....	130
8.1.2	Rand-zu-Randmontage mit Standardmontagewinkel .....	131
8.1.3	Multifunktionaler Montagewinkel .....	132
8.1.4	Multifunktionaler Montagewinkel ohne Totzone .....	133
8.1.5	Schutzleiste befestigen .....	134

---

8.2	Montagewinkel.....	135
8.2.1	Standardmontagewinkel MS-SFC-1 .....	135
8.2.2	Montagewinkel MS-SFC-2 .....	135
8.2.3	Multifunktionaler Montagewinkel MS-SFC-3.....	136
8.2.4	Multifunktionaler Montagewinkel MS-SFC-3 (ohne Totzone) .....	136
8.2.5	Multifunktionaler Zwischenhalterungswinkel MS-SFC-4.....	137
8.2.6	Schutzgehäuse .....	137
<b>9.</b>	<b>Glossar .....</b>	<b>139</b>
<b>10.</b>	<b>Index .....</b>	<b>141</b>

# Kapitel 1

---

## Einführung

## 1.1 Zielgruppe

---

Vielen Dank für den Erwerb des Sicherheitslichtvorhangs aus der Serie SF4C. Bitte lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig durch, damit eine bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts möglich ist. Heben Sie diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen griffbereit auf.

Beim SF4C 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 Sicherheitslichtvorhänge, Sicherheitssysteme und Sicherheitsstandards besitzen.
- für die Einführung des Lichtgitters zuständig sind
- ein System entwickeln, in dem der SF4C eingesetzt wird
- Personen, die das SF4C montieren und anschließen
- eine Anlage, in der der SF4C verwendet wird, entwickeln, verwalten oder betreiben

### **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 der SF4C 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 die Sicherheitslichtschranke nicht richtig funktioniert, sollte das Bedienungspersonal dies der verantwortlichen Person mitteilen und die Maschine sofort anhalten. Die Maschine darf erst wieder betrieben werden, wenn die Sicherheitslichtschranke wieder ordnungsgemäß funktioniert.

## 1.2 Sicherheitshinweise

---



### **GEFAHR!**

Beachten und befolgen Sie die nachstehenden Sicherheitshinweise, wenn Sie den SF4C montieren und betreiben möchten. Eine Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen, wenn gefährliche Maschinenteile nicht geschützt sind.

- Verwenden Sie den SF4C nur wie in den technischen Daten vorgesehen. Nehmen Sie auf keinen Fall Änderungen am der Sicherheitslichtvorhang vor, andernfalls kann die Funktionsfähigkeit beeinträchtigt werden, und es kommt zu Fehlfunktionen.
- Der SF4C wurde ausschließlich zur industriellen Verwendung entwickelt/hergestellt.
- Der SF4C darf nicht in Umgebungen und unter Bedingungen eingesetzt werden, die nicht in diesem Handbuch erwähnt wurden. Wenn sich eine Verwendung 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 die Sicherheitslichtschranke 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.
- Entsorgen Sie das Gerät als Industrieabfall.

### Umgebung

- Verwenden Sie kein Mobiltelefon oder Funkgerät in der Nähe des SF4C.
- 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 SF4C 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 korrodierenden 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 Lichtgitters direkt dem Licht von invertergesteuerten Leuchtstoffröhren 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 SF4C so, dass ein Körperteil der Bedienungsperson immer im Schutzfeld bleibt, wenn Arbeiten im Gefahrenbereich der Maschine ausgeführt werden.
- Montieren Sie das Gerät nicht an Orten, an denen es 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 keine reflektierende oder rekursiv reflektierende Anordnung.

### Installation der Sicherheitslichtschranke in Anlagen

- Wenn dieses Gerät im PSDI (siehe Seite 140) -Modus (siehe Glossar im Anhang) verwendet wird, muss ein geeigneter Steuerstromkreis zwischen Gerät und Maschine eingerichtet werden. Detaillierte Informationen finden Sie in den regional oder national gültigen Standards und Normen.
- In Japan darf der SF4C nicht als Sicherheitsvorrichtung für Pressmaschinen benutzt werden.
- Installieren Sie den SF4C nicht an einer Maschine, die während des Betriebs nicht sofort durch einen Not-Aus-Schalter unterbrochen werden kann.
- Der SF4C bietet erst 2 Sekunden nachdem die Stromversorgung eingeschaltet wurde Sicherheit. Stellen Sie sicher, dass diese Zeitverzögerung von der Steuereinheit 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 einem Spezialisten mit dem erforderlichen Fachwissen durchgeführt werden.**
- **Verlegen Sie das Sensorkabel nicht zusammen mit Hochspannungsleitungen und legen Sie dieses nicht in dieselbe Kabelschiene.**
- **Die Kabel des Senders oder Empfängers können jeweils bis zu maximal 40,5 m verlängert werden. Beachten Sie ferner: Wenn das Kabel verlängert wird, und eine Muting-Lampe installiert ist, reduziert sich die zulässige Gesamtlänge des Kabels (siehe "Kabelanschluss und Pin-Belegung" auf Seite 40).**
- **Steuern Sie das Gerät nicht über nur einen Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) (siehe Seite 140).**
- **Um sicherzustellen, dass der Ausgang aufgrund eines Erdungsfehlers des Schaltausgangs (OSSD 1, OSSD 2), nicht auf EIN steht, erden Sie das Gerät am PNP-Ausgang (0V-Seite) bzw. NPN-Ausgang (+24V-Seite).**

## Wartung

- **Wenn das Austauschen von Geräteteilen notwendig ist, verwenden Sie nur Original-Ersatzteile. Wenn Sie Ersatzteile von anderen Herstellern verwenden, kann die Erkennungsleistung des Sicherheitslichtvorhangs 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 das Gerät nach der Wartung oder Justierung und vor der Inbetriebnahme anhand des Prüfverfahrens im Kapitel Wartung (siehe Seite 103).**
- **Reinigen Sie das Gerät mit einem sauberen Tuch. Verwenden Sie dazu keine Lösungsmittel wie Verdüner.**

## Sonstiges

- **Nehmen Sie auf keinen Fall Änderungen an diesem Gerät vor. In diesem Fall kann die Erkennungsleistung des SF4C 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 fliegen.**
- **Verwenden Sie dieses Gerät nicht, um transparente Objekte oder Objekte, die kleiner als das angegebene kleinste zu detektierende Objekt sind, zu erkennen.**

## 1.3 Relevante Normen und Richtlinien

Dieses Gerät wurde gemäß den folgenden Normen und Richtlinien entwickelt:

- EU Maschinenrichtlinie 98/37/EC, EU Maschinenrichtlinie 2006/42/EC, EMV-Richtlinie 2004/108/EC
- EN 61496-1 (Typ 4), EN 55011
- EN 61496-1/2 (Typ 4), ISO 13849-1:2006 (Kategorie 4, Ple), IEC 61508-1 bis 7 (SIL 62061)
- JIS B 9704-1/2 (Typ 4), JIS B 9705-1 (ISO 13849-1) (Kategorie 4), JIS C 0508-1 bis 7 (SIL3)
- UL 61496-1/2 (Typ 4), UL 508, UL 1998 (Klasse 2), CSA 61496-1 / 2 (Typ 4), CSA C22.2 Nr.14
- OSHA 1910.212, OSHA 19 10.217(C), ANSI B11.1 bis B11.19, ANSI/RIA 15.06, ANSI/ISA S84.01 (SIL3)



### ◆ Hinweis

- Die Konformität mit JIS, OSHA und ANSI dieses Geräts wurde von uns überprüft.



- **CE**: Dieses Gerät ist konform mit der EMV-Richtlinie und der Maschinenrichtlinie. Das CE-Zeichen gibt an, dass dieses Produkt mit der EMV-Richtlinie konform ist.



- **TUV SUD**: Dieses Gerät wurde vom TÜV Süd zertifiziert.



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

- Wenn Sie dieses Gerät an anderen als den oben angegebenen (siehe Seite 3) 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 Verpackungsinhalt

Prüfzeichen	Anzahl	Packungsinhalt
□	1 Stück	Nach der Strahlachsenausrichtung von Sender und Empfänger
□	1 Stück	Teststab
□	1 Stück	Betriebsanleitung (dieses Handbuch)

## 2.2 Funktionen

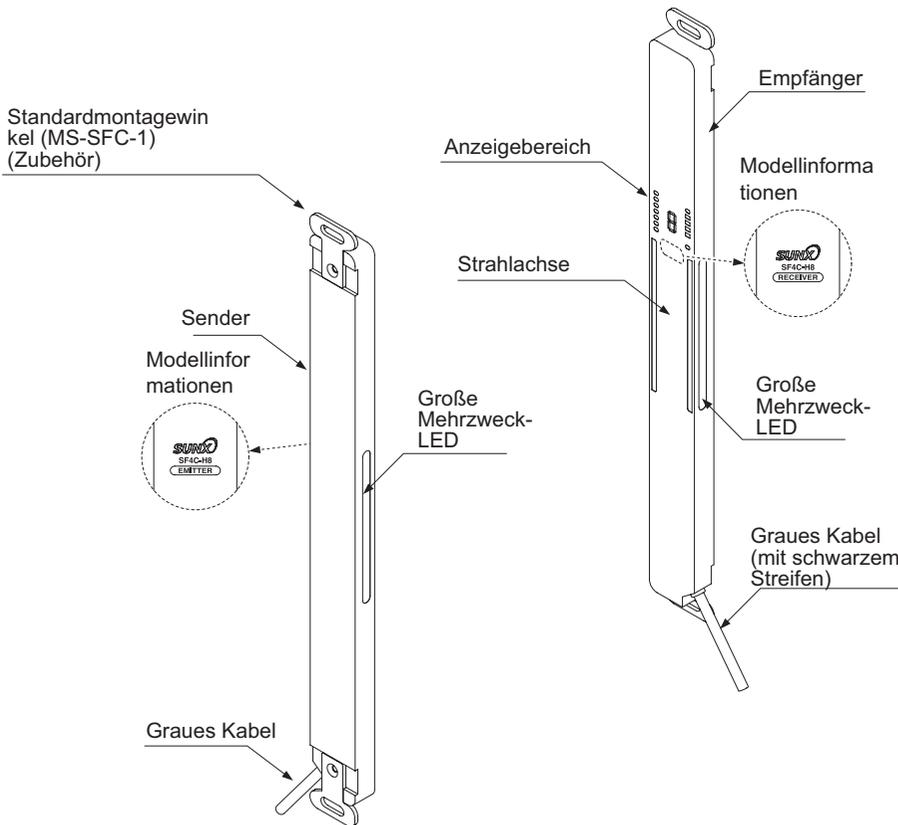
---

Dieses Gerät ist ein Sicherheitslichtvorhang. Es hat folgenden Funktionsumfang.

Es sind keine speziellen Steuerungen erforderlich.

- Es sind Kabeltypen oder Steckerkabeltypen erhältlich.
- Der Schaltausgang (OSSD 1/2) lässt sich mit einem PNP/NPN-Polaritätsschalter einstellen.
- Es ist eine große Mehrzweck-LED (rot, grün) integriert, die hell leuchtet und einfach zu erkennen ist.
- Jede Funktion kann mit dem optional erhältlichen Handy-Controller SFC-HC, siehe Seite 88, eingestellt werden.
- Nähere Informationen zum optionalen Zubehör, siehe "Optionales Zubehör" auf Seite 123.

## 2.3 Beschreibung der Bauteile



Einzelne Bauteile des Sicherheitslichtvorhangs

Element	Beschreibung
<b>Sender</b>	Sendet Licht an den gegenüberliegenden Empfänger. Der Status des Senders wird im Anzeigebereich des Senders angezeigt.
<b>Empfänger</b>	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. (vorausgesetzt, die Muting-Funktion wird nicht verwendet, siehe Hinweis).
<b>Strahlachse</b>	Die Lichtsendeelemente des Senders und die Lichtempfangselemente des Empfängers sind in einem Abstand von 20 mm angeordnet.
<b>Standardmontage winkel MS-SFC-1 (Zubehör)</b>	Verwenden Sie diesen Winkel, um den Sender und den Empfänger zu montieren.



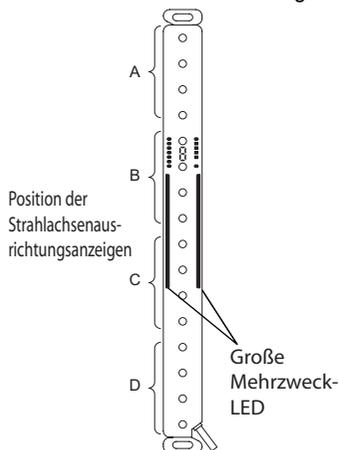
◆ **Hinweis**

- Wenn Sie die Muting-Funktion nutzen, sind zusätzliche Muting-Sensoren und eine Muting-Lampe erforderlich. Diese Artikel sind nicht im Produktumfang enthalten; sie müssen gesondert bestellt werden.
- Die Ausblendfunktion wird mit dem Handy-Controller SFC-HC (optional), siehe Seite 88 eingestellt. Der Handy-Controller ist nicht im Produktumfang enthalten und muss gesondert bestellt werden.

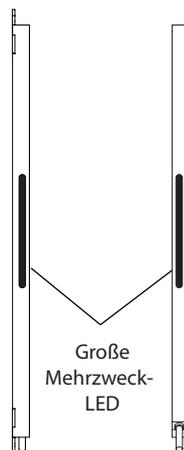
**2.3.1 Funktionsweise des Displays**

**Draufsicht**

Position der Strahlachsenausrichtungsanzeigen



**Seitenansicht (links und rechts)**



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

<b>Sender</b>					
<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>				
<b>Große Mehrzweck-LED (Hinweis 1)</b>	Leuchtet rot, wenn der Eingang der großen Mehrzweck-LED EIN ist. Leuchtet grün, wenn der Eingang der großen Mehrzweck-LED EIN ist. Wenn der Eingang AUS ist, erscheint keine Farbanzeige. Mit dem optional erhältlichen Handy-Controller können Sie weitere Einstellungen vornehmen, siehe "Betrieb der großen Mehrzweck-LED" auf Seite 14.				
<b>Lichtempfangsintensität (Grün/Orange) [STB]</b>	 Leuchtet grün, wenn der Lichtempfang stabil ist. Leuchtet orange, wenn der Lichtempfang instabil ist. Schaltet AUS, wenn das Licht blockiert ist. (Hinweis 2)				
<b>Strahlachsen-Ausrichtungsanzeige (Grün/Rot) [EMPfang]</b>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50px;">A </td> <td>Wenn der Schaltausgang (OSSD 1/2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet. Wenn der obere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet. Wenn das oberste Sensorelement Licht empfängt: rote LED blinkt.</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">B </td> <td>Wenn der Schaltausgang (OSSD 1/2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet. Wenn der mittlere, obere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet.</td> </tr> </table>	A 	Wenn der Schaltausgang (OSSD 1/2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet. Wenn der obere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet. Wenn das oberste Sensorelement Licht empfängt: rote LED blinkt.	B 	Wenn der Schaltausgang (OSSD 1/2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet. Wenn der mittlere, obere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet.
A 	Wenn der Schaltausgang (OSSD 1/2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet. Wenn der obere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet. Wenn das oberste Sensorelement Licht empfängt: rote LED blinkt.				
B 	Wenn der Schaltausgang (OSSD 1/2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet. Wenn der mittlere, obere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet.				

Sender		
Funktion	Beschreibung	
	C 	Wenn der Schaltausgang (OSSD 1/2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet. Wenn der mittlere, untere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet.
	D 	Wenn der Schaltausgang (OSSD 1/2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet. Wenn der untere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet. Wenn das unterste Sensorelement Licht empfängt: rote LED blinkt.
<b>Betriebsanzeige [OSSD 1/2] (Hinweis 3)</b>		Leuchtet im Sensorbetrieb wie folgt (OSSD 1/2): Wenn der Schaltausgang (OSSD 1/2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet. Wenn der Schaltausgang (OSSD 1/2) im Status AUS ist: rote LED leuchtet.
<b>Fehlercode (Rot)</b>		Wenn das Gerät gesperrt ist, werden die Fehlernummern hier angezeigt.
<b>Betriebsstörungsanzeige [FAULT] (Gelb)</b>		Wenn im Sensor ein Fehler auftritt: LED leuchtet oder blinkt
<b>PNP-Anzeige [PNP] (Gelb)</b>		Wenn der PNP-Ausgang gesetzt ist: LED leuchtet
<b>NPN-Ausgang [NPN] (Orange)</b>		Wenn der NPN-Ausgang gesetzt ist: LED leuchtet
<b>Testeingang [TEST] (Orange)</b>		Leuchtet, wenn der Testeingang aktiv ist. Schaltet AUS, wenn der Testeingang inaktiv ist.
<b>Sicherheitseingang 1 [S1] (Orange)</b>		Leuchtet, wenn der Sicherheitseingang 1 aktiv ist. Schaltet AUS, wenn der Sicherheitseingang 1 inaktiv ist.
<b>Sicherheitseingang 2 [S2] (Orange)</b>		Leuchtet, wenn der Sicherheitseingang 2 aktiv ist. Schaltet AUS, wenn der Sicherheitseingang 2 inaktiv ist.

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

Empfänger		
Funktion	Beschreibung	
<b>Große Mehrzweck-LED (Hinweis 1)</b>	Leuchtet rot, wenn der Eingang der großen Mehrzweck-LED aktiv ist. Leuchtet grün, wenn der Eingang der großen Mehrzweck-LED aktiv ist. Schaltet AUS, wenn der Testeingang inaktiv ist.	
<b>Lichtempfangsintensitätsanzeige (Grün /Orange) [STB]</b>		Leuchtet grün, wenn der Lichtempfang stabil ist. Leuchtet orange, wenn der Lichtempfang instabil ist. Schaltet AUS, wenn das Licht blockiert ist. (Hinweis 2)
<b>Strahlachsen-ausrichtung</b>	A 	Wenn der Schaltausgang (OSSD 1/2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet. Wenn der obere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet. Wenn das oberste Sensorelement Licht empfängt: rote LED blinkt.

(Grün/Rot) [RECEPTION]	B 	Wenn der Schaltausgang (OSSD 1/2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet. Wenn der mittlere, obere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet.
	C 	Wenn der Schaltausgang (OSSD 1/2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet. Wenn der mittlere, untere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet.
	D 	Wenn der Schaltausgang (OSSD 1/2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet. Wenn der untere Sensorbereich Licht empfängt: rote LED leuchtet. Wenn das unterste Sensorelement Licht empfängt: rote LED blinkt.
OSSD-Anzeige (Grün/Rot), (Hinweis 3)		Leuchtet im Sensorbetrieb wie folgt (OSSD 1/2): Wenn der Schaltausgang (OSSD 1/2) im Status EIN ist: grüne LED leuchtet. Wenn der Schaltausgang (OSSD 1/2) im Status EIN ist: rote LED leuchtet.
Betriebsstörung [FAULT] (Gelb)		Wenn im Sensor ein Fehler auftritt: LED leuchtet oder blinkt
Fehlercode (Rot)		Wenn das Gerät gesperrt ist, werden die Fehlernummern hier angezeigt.
PNP-Anzeige [PNP] (Orange)		Wenn der PNP-Ausgang gesetzt ist: LED leuchtet
NPN-Ausgang [NPN] (Orange)		Wenn der NPN-Ausgang gesetzt ist: LED leuchtet
Funktionseinstellung (Orange)		Blinkt wenn der Handy-Controller verbunden ist. Leuchtet, wenn der Ausblendfunktion aktiv ist. (Hinweis 4)
Verriegelungstatus [INTERLOCK] (Gelb)		Leuchtet, wenn der Verriegelungseingang aktiv ist. Schaltet AUS, wenn der Verriegelungseingang inaktiv ist.
Muting-Eingang 1: (Orange) [MU1]		Leuchtet, wenn der Muting-Eingang 1 aktiv ist. Schaltet AUS, wenn der Muting-Eingang 1 inaktiv ist.
Muting-Eingang 2 (Orange) [MU2]		Leuchtet, wenn der Muting-Eingang 2 aktiv ist. Schaltet AUS, wenn der Muting-Eingang 2 inaktiv ist.



### ◆ Hinweis

1. Der Betrieb der großen Mehrzweck-LED (leuchtet, blinkt oder schaltet auf AUS) lässt sich mit dem Handy-Controller SFC-HC (optional), siehe Seite 88 einstellen.
2. Der Status "Strahl unterbrochen" bezieht sich auf eine Situation, in der sich ein Hindernis im Schutzfeld befindet.
3. Die Farbe der Betriebsanzeige ändert sich je nach Status (EIN/AUS) des Schaltausgangs (OSSD 1/2). Neben der zugehörigen LED ist die Aufschrift "OSSD" am Sensor zu sehen.

4. Die Ausblendfunktion kann mit dem optional erhältlichen Handy-Controller SFC-HC siehe Seite 88 eingestellt werden.
5. Der Schwellwert, an dem der Schaltausgang (OSSD 1/2) von AUS zu EIN wechselt, liegt bei "100% Lichtempfangsleistung".

### 2.3.2 Betrieb der großen Mehrzweck-LED

Mit dem Handy-Controller SFC-HC (optionales Zubehör), siehe Seite 88, können Sie verschiedene Einstellungen für die große Mehrzweck-LED vornehmen. Unter den folgenden acht Modusnummern können Sie einen Modus auswählen. Die Werkseinstellung ist Modus 0.

Nr.	Anzeige des Mehrzweck-LED-Eingangs 1/2				OSSD 1/2		Muting-Funktion	Überbrückungs-funktion
	PNP-Ausgang: EIN	NPN-Ausgang: AUS	PNP-Ausgang: AUS	PNP-Ausgang: EIN	EIN	AUS	Aktiv	Inaktiv
0	Rote LED leuchtet		Grüne LED leuchtet		--	--	--	--
1	Rote LED blinkt		Blinkt grün		--	--	--	--
2	Rote LED leuchtet		Blinkt grün		--	--	--	--
3	Rote LED blinkt		Grüne LED leuchtet		--	--	--	--
4	Rote LED leuchtet		Rote LED blinkt		--	--	--	--
5	Blinkt grün		Grüne LED leuchtet		--	--	--	--
6	--		--		Grüne LED leuchtet	Rote LED leuchtet	Blinkt grün	--
7	Rote LED leuchtet		Rote LED blinkt		--	--	Grüne LED leuchtet	Blinkt grün



#### ◆ REFERENZ

Weitere Informationen zur Funktionalität des Handy-Controllers finden Sie im Betriebshandbuch des Handy-Controllers oder siehe Seite 88.

## 2.4 Gefahrenbereich

### 2.4.1 Schutzfeld



#### GEFAHR!

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.

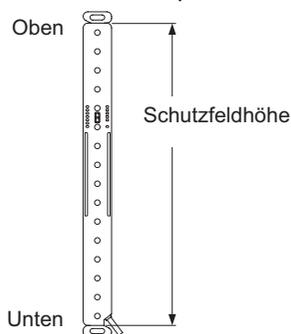
Verwenden Sie keine reflektierende oder rekursiv reflektierende Anordnung.

Befolgen Sie die nachstehenden Beschreibungen sorgfältig. Bei Nichtbeachtung kann es zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.

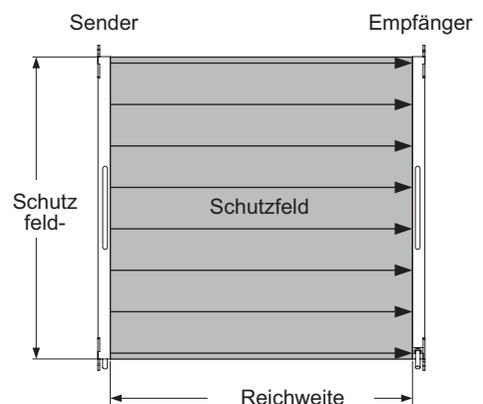
Das Schutzfeld ist der Bereich, der durch die Schutzfeldhöhe des Sensors und die Schutzfeldbreite (Reichweite) zwischen dem Sender und dem Empfänger gebildet wird. Die Schutzfeldhöhe ergibt sich aus der Anzahl der Strahlachsen.

Die Reichweite ist je nach Gerätetyp unterschiedlich groß: 0,1 bis 3m. Beachten Sie ferner, dass es zu Fehlfunktionen kommen kann, wenn die Reichweite kleiner als 0,1m ist.

#### Schutzfeldhöhe, Reichweite und Schutzfeld



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



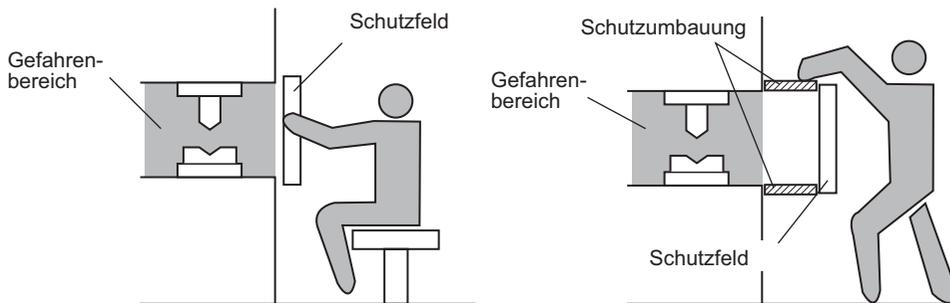
Verwenden Sie beim Anschließen des Sensors die richtige Kombination aus Sender und Empfänger (selber Gitterabstand und selbe Strahlachsenanzahl), und richten Sie die Ober- und Unterseiten aneinander aus. Die Kombination verschiedener Typen von Sendern und Empfängern kann einen Gefahrenbereich erzeugen.

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.

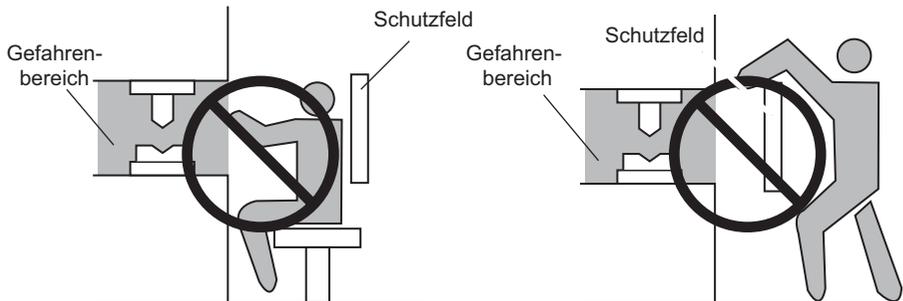


## ◆ BEISPIEL

### Richtige Installation



### Falsche Installation



## 2.4.2 Sicherheitsabstand



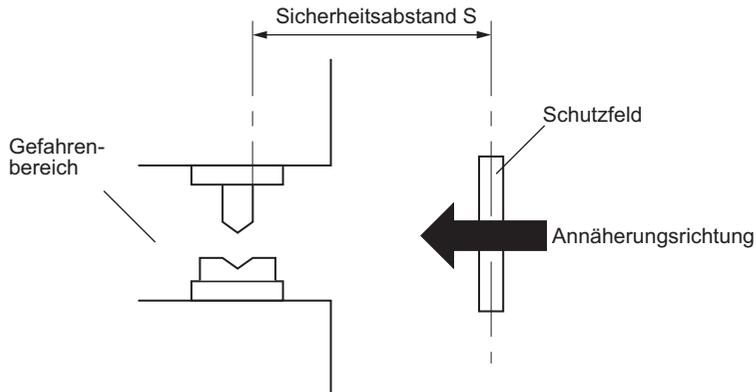
### GEFAHR!

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 Lichtgitter 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.

Wenn die Annäherungsrichtung nicht im senkrechten Winkel zum Schutzfeld verläuft, führen Sie die Berechnung anhand der relevanten Standards (nationale Norm, Maschinenspezifikation, usw.) durch.



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 ist, d.h. in geradem Winkel erfolgt. Wenn die Annäherungsrichtung nicht senkrecht Winkel zum Schutzfeld verläuft, führen Sie die Berechnung anhand der relevanten Standards (nationale Norm, Maschinenspezifikation, usw.) aus.**

**Die maximale Nachlaufzeit der Maschine ist als folgende Zeitspanne definiert: Der Moment, ab dem die Maschine das Unterbrechungssignal von diesem Gerät 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 verwendet wird oder nicht, siehe Seite 88. Die Gleichung unterscheidet sich je nachdem, ob das kleinste zu erkennende Objekt größer als  $\varnothing 40\text{mm}$  ist oder nicht. Berechnen Sie den Sicherheitsabstand mit der richtigen Mindestgröße und der entsprechenden Gleichung.

Anzahl der Strahlachsen	Variable Ausblendfunktion nicht aktiv	Variable Ausblendfunktion aktiv an (Hinweis)		
		1 Strahlachse	2 Strahlachsen	3 Strahlachsen
Zu erkennendes Objekt	$\varnothing 25\text{mm}$	$\varnothing 45\text{mm}$	$\varnothing 65\text{mm}$	$\varnothing 85\text{mm}$



### ◆ Hinweis

Detaillierte Informationen zur variablen Ausblendfunktion, siehe Seite 88.

#### 2.4.2.1 Berechnungsbeispiel für Europa

Die Berechnung des Sicherheitsabstands  $S$  erfolgt gemäß EN 999 und ISO 13855. mit folgender mathematischer Gleichung:

**Formel für die Berechnung, wenn das kleinste zu erkennende Objekt max.  $\varnothing 40\text{mm}$  ist:**

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

S: Sicherheitsabstand (mm)

Mindestens erforderlicher Abstand zwischen der Lichtschranke 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).  $T = T_m + T_{SF4C}$

$T_m$ : Maximale Unterbrechungszeit des Geräts in (s). Zur Bestimmung von  $TT_m$ , informieren Sie sich in der Maschinendokumentation oder nehmen Sie selbst Messungen vor, z.B. mit einem Gerät zur Nachlaufzeitmessung.

$T_{SF4C}$ : Ansprechzeit (s) des Geräts

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.               |

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.



## ◆ BEISPIEL

Berechnung des Sicherheitsabstands mit den folgenden Werten:

K:	2,000 <sub>mm/s</sub>
$T_m$ :	0,1s
$T_{SF4C}$ :	0,7ms
d:	25mm

Mit diesen Werten ergibt sich folgende Berechnung:

$$\begin{aligned}
 S &= K \times T + C \\
 &= K \times (T_m + T_{SF4C}) + 8 \times (d - 14) \\
 &= 2.000 \times (0,1 + 0,007) + 8 \times (25 - 14) \\
 &= 302
 \end{aligned}$$

Da 302 dem zweiten oben aufgeführten Fall entspricht, beträgt der Sicherheitsabstand 302mm.



## ◆ BEISPIEL

Berechnung des Sicherheitsabstands mit den folgenden Werten:

K: 2.000mm/s

$T_m$ : 0,4s

$T_{SF4C}$ : 7ms

d: 25mm

Mit diesen Werten ergibt sich folgende Berechnung:

$$\begin{aligned}
 S &= K \times T + C \\
 &= K \times (T_m + T_{SF4C}) + 8 \times (d - 14) \\
 &= 2.000 \times (0,4 + 0,007) + 8 \times (25 - 14) \\
 &= 902
 \end{aligned}$$

Da 902 dem dritten oben aufgeführten Fall entspricht, berechnen Sie den Sicherheitsabstand mit  $K' = 1.600\text{mm/s}$  neu.

$$\begin{aligned}
 S &= K' \times T + C \\
 &= K \times (T_m + T_{SF4C}) + 8 \times (d - 14) \\
 &= 1.600 \times (0,4 + 0,007) + 8 \times (25 - 14) \\
 &= 739,2
 \end{aligned}$$

Da  $739,2 > 500\text{mm}$  ist, verwenden Sie diese Neuberechnung als Sicherheitsabstand.

### Formel für die Berechnung, wenn das kleinste zu erkennende Objekt min. Ø40mm ist:

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

- S:** Sicherheitsabstand (mm). Mindestens erforderlicher Abstand zwischen der Lichtschranke 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).  $T = T_m + T_{SF4C}$ 
  - $T_m$ : Maximale Unterbrechungszeit des Geräts in (s). Zur Bestimmung von  $T_m$ , informieren Sie sich in der Maschinendokumentation oder nehmen Sie selbst Messungen vor, z.B. mit einem Gerät zur Nachlaufzeitmessung.
  - $T_{SF4C}$ : Ansprechzeit des Geräts (s)
- 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 USA

Die Berechnung des Sicherheitsabstands S erfolgt gemäß ANSI/RIA B15.06 mit folgender mathematischer Gleichung:

$$S = K \times (T_s + T_c + T_{SF4C} + T_{bm}) + D_{pf}$$

**S:** Sicherheitsabstand (mm)

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

**K:** Annäherungsgeschwindigkeit eines Körperteils des Bedienungspersonals oder eines Objekts. Der in OSHA empfohlene Wert beträgt 63 Zoll/s  $\approx 1,600\text{mm/s}$ .

ANSI/RIA B15.06 definiert keine Annäherungsgeschwindigkeit "K". Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung von K mögliche Faktoren wie die körperlichen Gegebenheiten des Bedienungspersonals.

**T<sub>bm</sub>** Zusätzliche Unterbrechungszeittoleranz (s) für das Gerät zur Nachlaufzeitmessung

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

**T<sub>a</sub>:** 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 Unterbrechungszeit zu berücksichtigen.

**T<sub>s</sub>:** Unterbrechungszeit (s), berechnet anhand der Betriebszeit des Steuerelements (Luftventil, usw.)

**T<sub>c</sub>:** Maximale Ansprechzeit (s) des Steuerstromkreises, die für die Bremse benötigt wird

**T<sub>SF4C</sub>** Ansprechzeit (s) des Geräts

**D<sub>pf</sub>** Zusätzlicher Abstand, berechnet anhand der Größe des kleinsten für den Sensor zu erkennenden Objekts (mm), mit der Formel:

$$D_{pf} = 61,2\text{mm}$$



#### ◆ Hinweis

Da die obige Berechnung aufgrund der Annahme 1Zoll = 25,4mm 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:

$$T_{SF4C} \quad 7s$$

$$d: \quad 0,985\text{Zoll} \approx 20\text{mm}$$

Mit diesen Werten ergibt sich folgende Berechnung:

$$S = K \times (T_s + T_c + T_{SF4C} + T_{bm}) + D_{pf}$$

$$= 63 \times (T_a + 0,014) + 3,4 \times (d - 0,276)\text{Zoll}$$

$$= 63 \times (T_a + 0,014) + 3,4 \times (0,985 - 0,276)$$

$$= 63 \times T_a + 63 \times 0,007 + 3,4 \times 0,709$$

$$= 63 \times T_a + 0,441 + 2,4106$$

$$\approx 63 \times T_a + 2,85\text{Zoll}$$

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

$$S = 63 \times T_a + 2,85$$

$$= 63 \times 0,1 + 2,85$$

$$= 9,15\text{Zoll} \approx 232,41\text{mm}$$

Also ist laut Berechnung  $S = 9,15\text{Zoll} \approx 232,41\text{mm}$ .



## ◆ Hinweis

**Da die obige Berechnung aufgrund der Annahme 1Zoll = 25,4mm 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

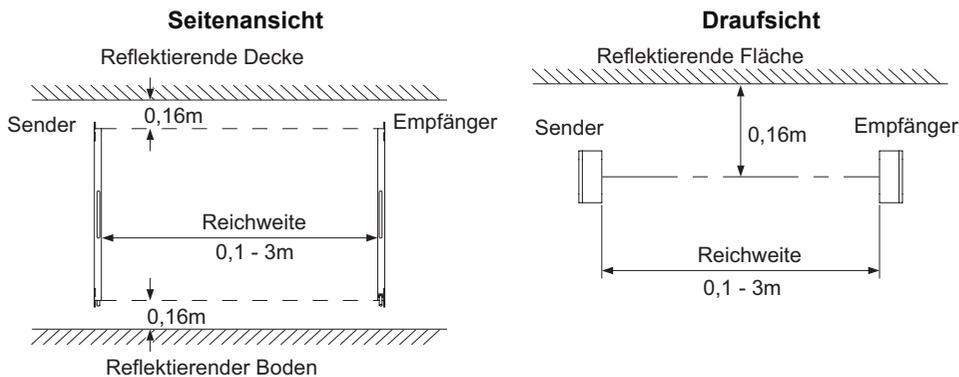
---



#### **GEFAHR!**

Wenn 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.

Bringen Sie dieses Gerät in einem Abstand von mindestens 0,16m von reflektierenden Flächen wie Metallwänden, Fußböden, Decken, Werkstücken, Abdeckungen, Verkleidungen oder Glasflächen entfernt an.



## 2.4.4 Anordnung der Sensoren

Wenn die Verdrahtung geprüft, oder das System vor dem Hinzufügen weiterer Geräte 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 58) aus.



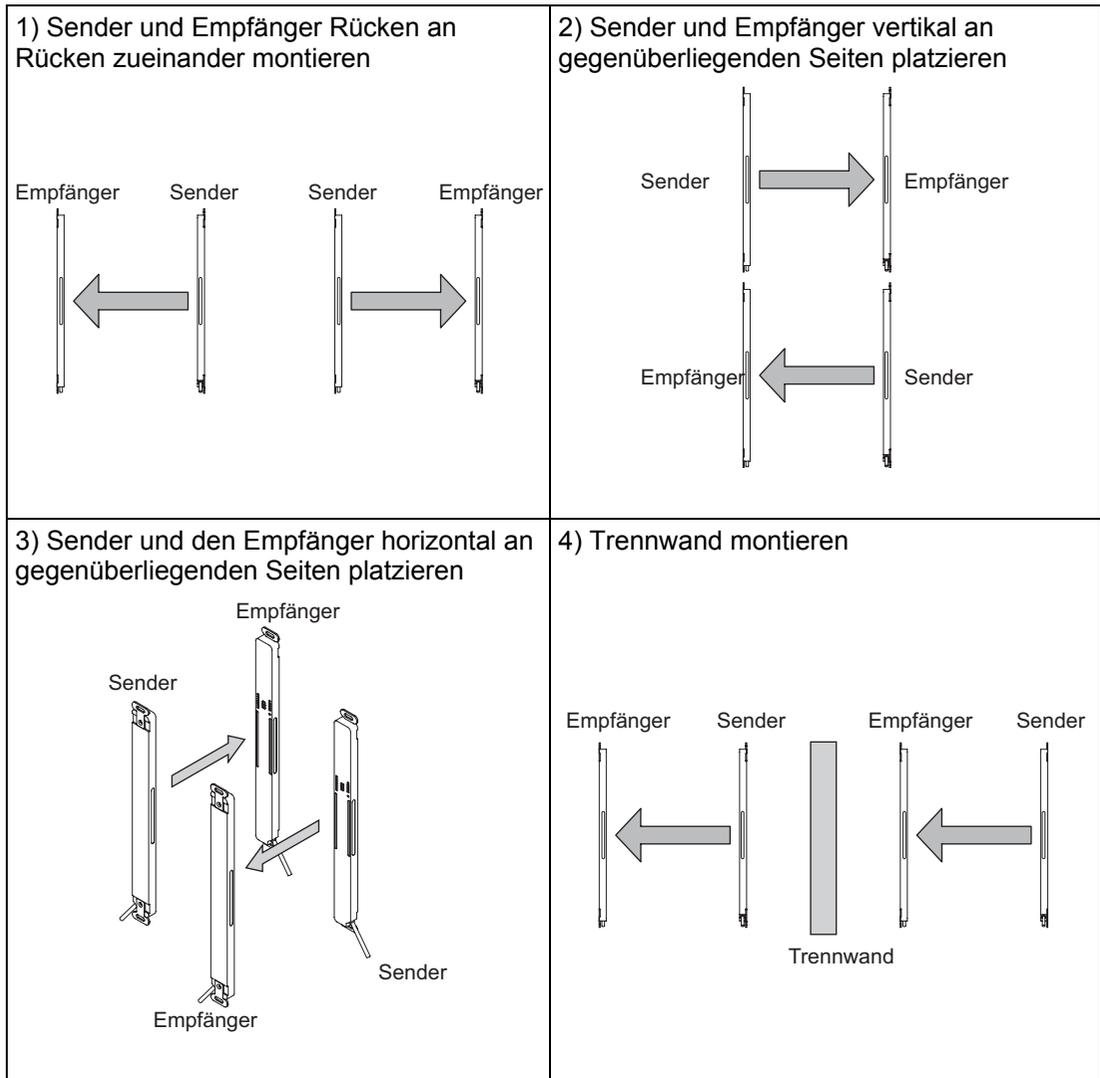
### GEFAHR!

Die nachstehenden Beispiele zur Sensoranordnung dienen als Anschauungsmaterial. Machen Sie sich mit diesen Anordnungen vertraut, eher 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



### ◆ 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 Einbaumaße

---

Der Montagewinkel MS-SFC-1 ist im Produktumfang enthalten. Es gibt ferner weitere Montagewinkel, die zusätzlich erworben werden müssen. Die Innensechskantschrauben sind nicht Teil des Produkts; sie müssen gesondert bestellt werden.

- Standardmontagewinkel (MS-SFB-1)
- NA2-N kompatibler Montagewinkel (MS-SFC-2)
- Multifunktionaler Montagewinkel MS-SFC-3 (siehe Seite 125)

### 2.5.1 Standardmontagewinkel befestigen

---

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.**

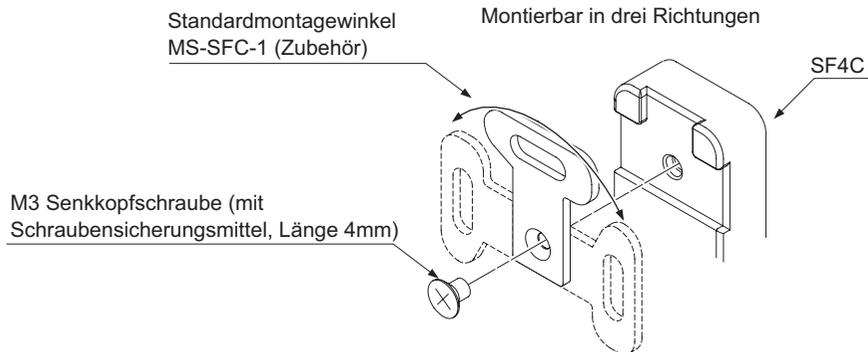
Wenn nicht anders angegeben, wird sowohl für den Sender als auch für den Empfänger dasselbe Montageverfahren angewendet. Die Richtung des Standardmontagewinkels MS-SFC-1 (Zubehör), der am Sicherheitslichtvorhang angebracht ist, lässt sich nach Bedarf an die Montageposition des Geräts anpassen.



### ◆ Vorgehensweise

1. Die M3 Senkkopfschraube (mit Schraubensicherungsmittel, Länge 4mm) an der Rückseite des Geräts lösen
2. Montagewinkel so drehen, dass er der Montagerichtung von Sender und Empfänger entspricht
3. M3 Senkkopfschraube festziehen

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



4. Standardmontagewinkel mit zwei Innensechskantschrauben (M5) an der Montageoberfläche befestigen

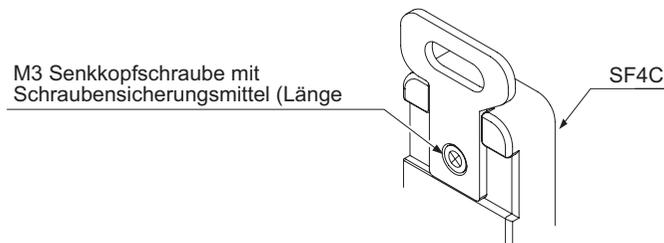
## 2.5.2 Multifunktionale Montagewinkel MS-SFC-3 (Zubehör) befestigen

Die folgende Vorgehensweise zeigt, wie der Sicherheitslichtvorhang mit dem multifunktionalen Montagewinkel befestigt wird MS-SFC-3.

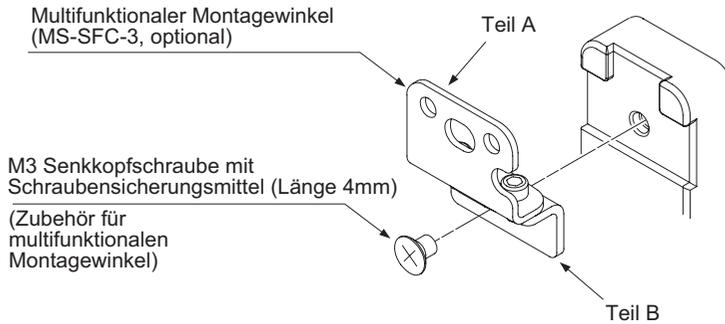
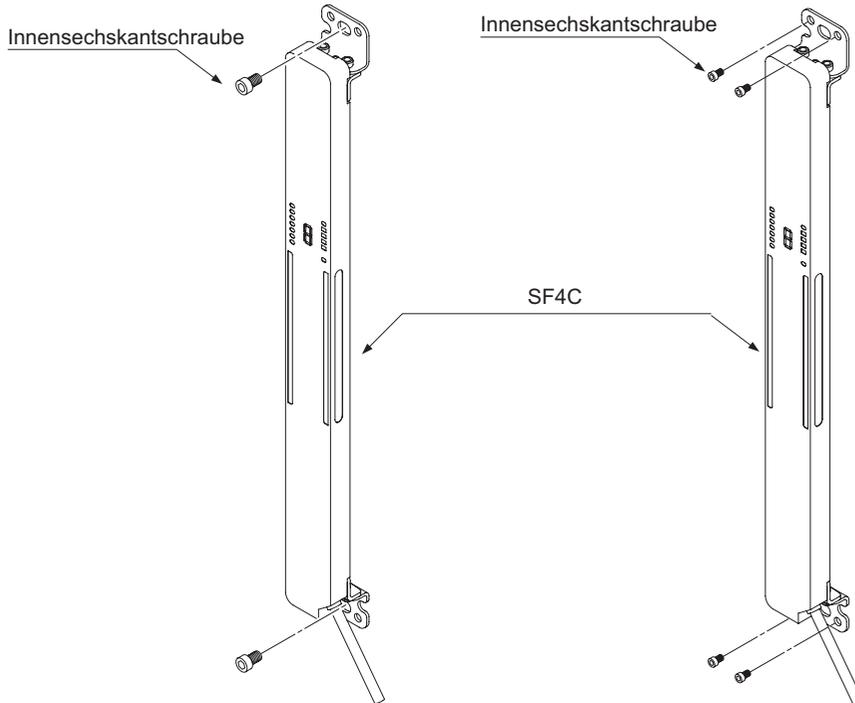


### ◆ Vorgehensweise

1. Die M3 Senkkopfschraube (mit Schraubensicherungsmittel, Länge 4mm) an der Rückseite des Geräts lösen



2. Dann Standardmontagewinkel MS-SFC-1 entfernen
3. Multifunktionalen Montagewinkel M3 mit der Senkkopfschraube mit Schraubensicherungsmittel (Länge 4mm) (Zubehör des multifunktionalen

**Montagewinkels) anbringen. Das Anzugsdrehmoment sollte 0,3N·m sein.****4. Multifunktionalen Montagewinkel entweder mit zwei M6 Innensechskantschrauben oder zwei M4 Innensechskantschrauben befestigen****◆ Hinweis**

Die Modelle SF4C-H28□ und SF4C-H32□ erfordern den multifunktionalen Zwischenhalterungswinkel MS-SFC-4 (optionales Zubehör) (siehe Seite 31).

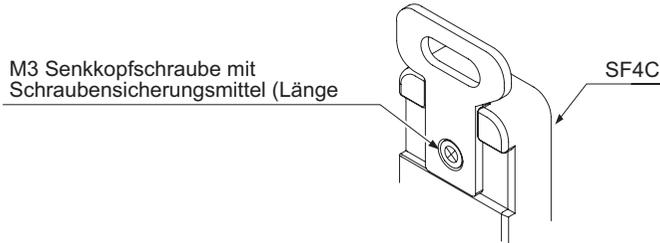
### 2.5.3 Rand-zu-Rand-Montage

Sie können den Sicherheitslichtvorhang mit dem multifunktionalen Montagewinkel MS-SFC-3 so befestigen, dass keine Totzone entsteht. Führen Sie dazu diese Schritte aus:

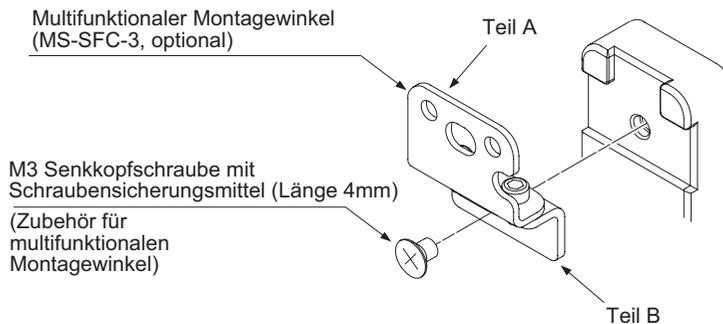


#### ◆ Vorgehensweise

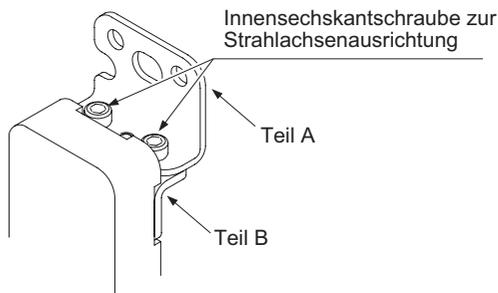
1. Die M3 Senkkopfschraube (mit Schraubensicherungsmittel, Länge 4mm) an der Rückseite des Geräts lösen



2. Multifunktionalen Montagewinkel M3 mit der Senkkopfschraube mit Schraubensicherungsmittel (Länge 4mm) (Zubehör des multifunktionalen Montagewinkels) anbringen. Das Anzugsdrehmoment sollte 0,3N·m sein.

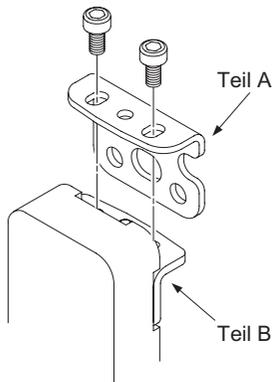


3. Beide Innensechskantschrauben für die Strahlachsenausrichtung M3 (Länge 5mm) an Teil A entfernen

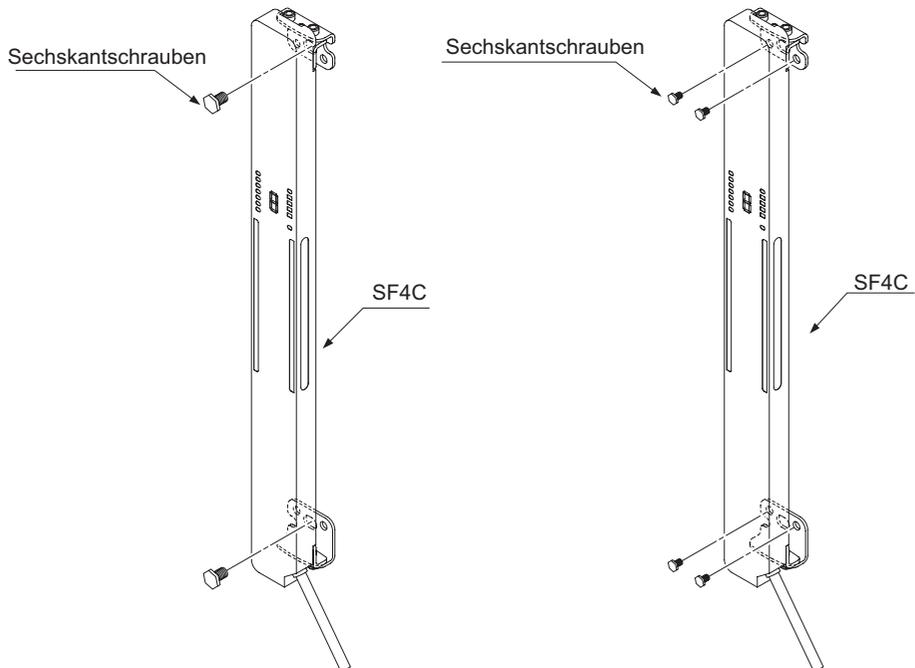


4. Teil A von Teil B trennen und die Ausrichtung von Teil A des multifunktionalen Montagewinkels ändern

5. Beide Innensechskantschrauben für die Strahlachsenausrichtung M3 (Länge 5mm) befestigen. Das Anzugsdrehmoment sollte 0,2N·m sein.



6. Multifunktionalen Montagewinkel entweder mit zwei M6 Sechskantschrauben oder vier M4 Sechskantschrauben befestigen



#### ◆ Hinweis

Die Modelle SF4C-H28□ und SF4C-H32□ erfordern den multifunktionalen Zwischenhalterungswinkel MS-SFC-4 (optionales Zubehör) (siehe Seite 31).

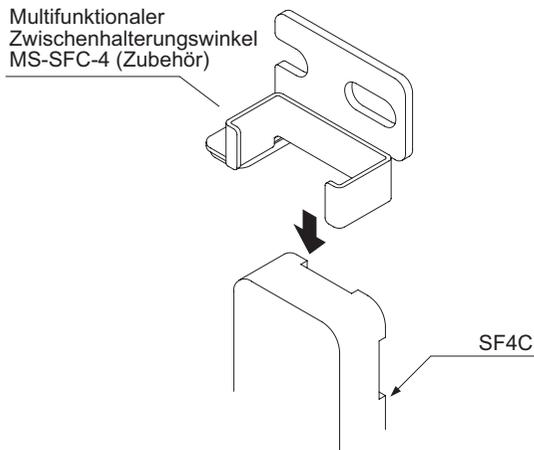
## 2.5.4 Zwischenhalterungswinkel MS-SFC-4 befestigen

Wenn Sie die multifunktionale Zwischenhalterung MS-SFC-4 montieren möchten, führen Sie diese Vorgehensweise aus:

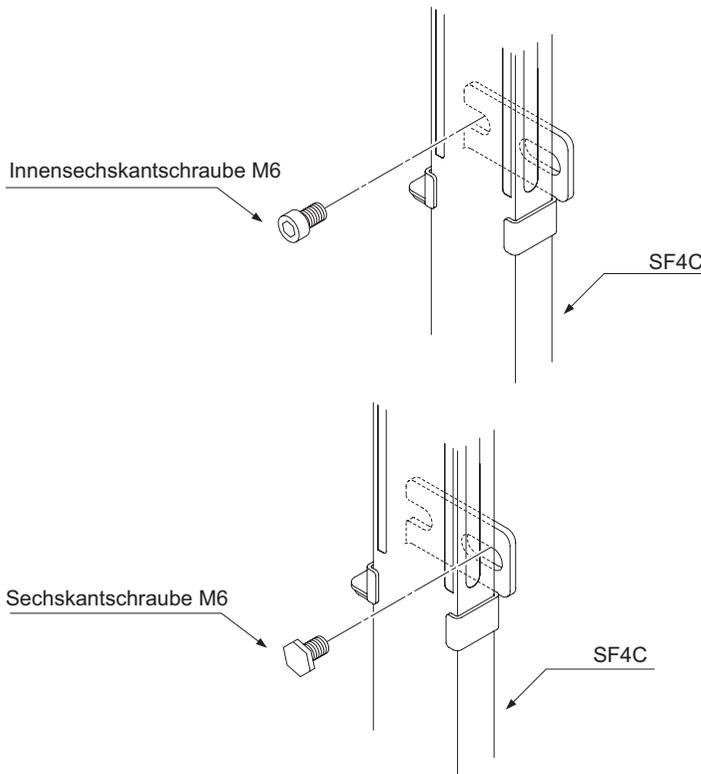


### ◆ Vorgehensweise

1. **Sicherstellen, dass der Standardmontagewinkel (MS-SFC-1) nicht am Sicherheitslichtvorhang befestigt ist; andernfalls entfernen**
2. **Zwischenhalterung MS-SFC-4 (optionales Zubehör) von oben oder unten über das Gerät ziehen**



**3. Zwischenhalterung an der gewünschten Position am Sicherheitslichtvorhang mit einer Sechskantschraube (M6) oder einer Innensechskantschraube (M6) befestigen**



Sie können den multifunktionalen Zwischenhalterungswinkel MS-SFC-4 (optional) in Kombination mit dem multifunktionalen Montagewinkel MS-SFC-3 (optionales Zubehör) verwenden. Zusammen mit dem Standardmontagewinkel ist keine Verwendung möglich.

### 2.5.5 Schutzgehäuse befestigen

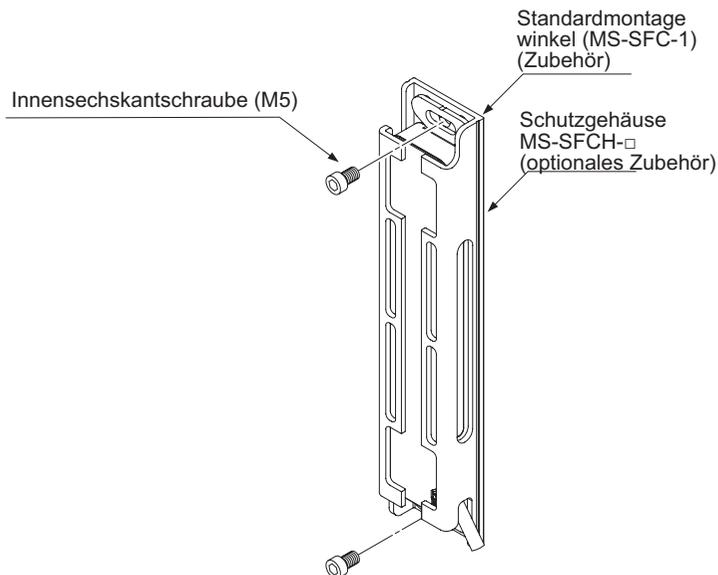
Wenn Sie das Schutzgehäuse befestigen möchten, führen Sie die folgenden Schritte aus.



#### ◆ Vorgehensweise

1. Sicherstellen, dass der bereits am Gerät montierte Standardmontagewinkel MS-SFC-1 (Zubehör), in der Mitte fixiert ist
2. Das Schutzgehäuse von oben über den Sicherheitslichtvorhang schieben

**3. Montagelöcher am Schutzgehäuse und dem Montagewinkel positionieren  
Beiden Innensechskantschrauben (M5) an der Montageoberfläche  
befestigen**



**VORSICHT**

- Das Schutzgehäuse MS-SFCH-□ (optionales Zubehör) kann in Kombination mit dem Standardmontagewinkel MS-SFC-1 (optionales Zubehör) verwendet werden. Zusammen mit dem multifunktionalen Montagewinkel ist keine Verwendung möglich MS-SFC-3 (optionales Zubehör).
- Wenn das Schutzgehäuse MS-SFCH-□ an diesem Gerät angebracht wird, sollten Sie sicherstellen, dass der Standardmontagewinkel MS-SFC-1 (Zubehör) mittig montiert wurde. Wenn der Standardmontagewinkel ohne Totzone montiert ist, kann die Schutzleiste MS-SFCH-□ (optionales Zubehör) nicht am Sicherheitslichtvorhang befestigt werden.

## 2.6 Verdrahtung

---



### **GEFAHR!**

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.

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 auf EIN gesetzt 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 Kabel.

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

### 2.6.1 Stromversorgungseinheit

---

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



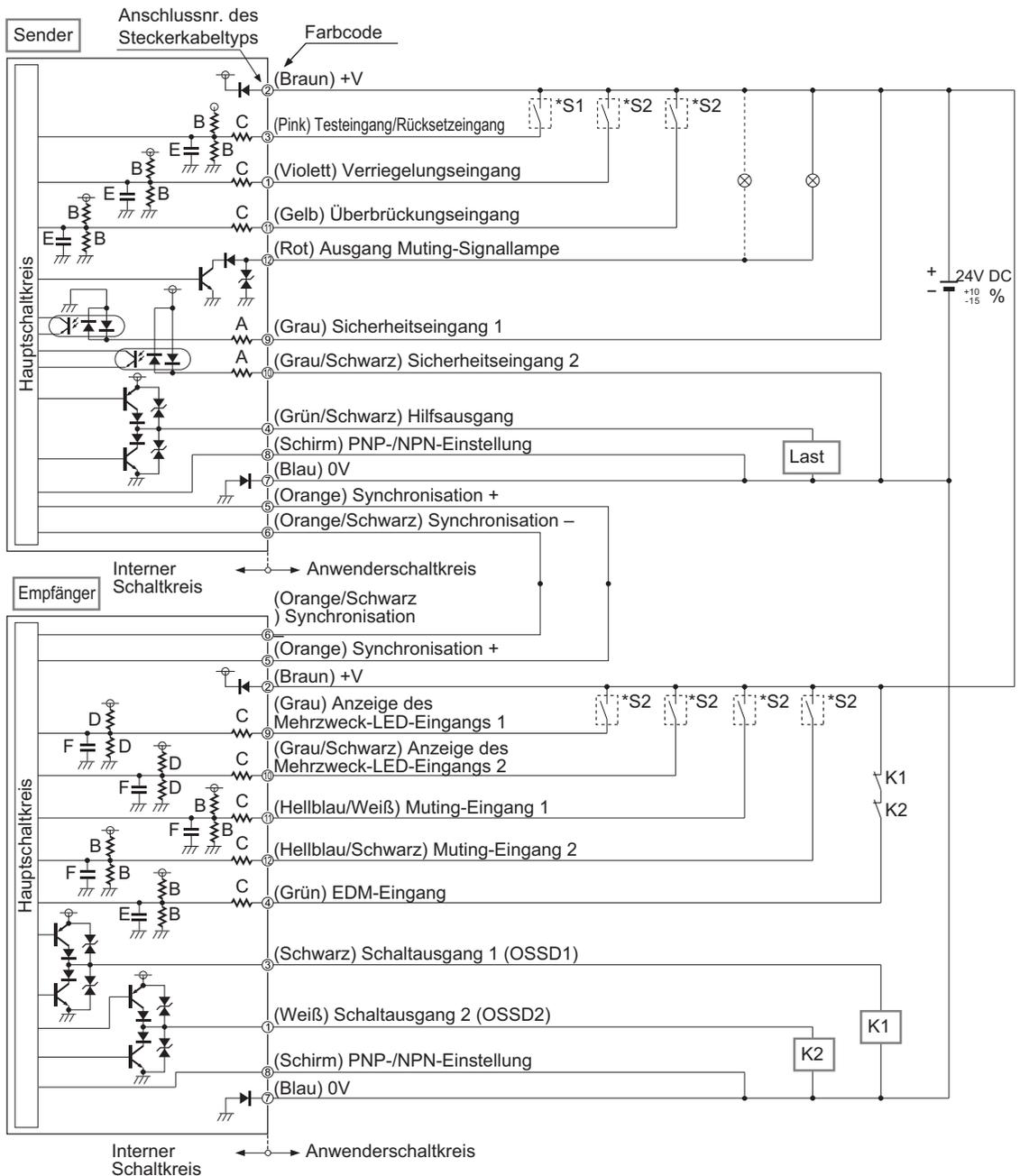
## GEFAHR!

**Führen Sie die Verdrahtung korrekt durch und verwenden Sie dabei eine Stromversorgung, die den Bestimmungen und Normen des Landes entspricht, in dem das Gerät verwendet werden soll. Wenn die Stromversorgungseinheit nicht den regionalen Anforderungen entspricht, die Verdrahtung nicht korrekt ausgeführt, fehlerhaft oder beschädigt ist kann dies zu Fehlfunktionen und in deren Folge zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.**

Die Gleichstrom-Stromversorgungseinheit muss die folgenden Bedingungen erfüllen.

- Die Stromversorgungseinheit muss für die Region, in der das Gerät eingesetzt werden soll, zugelassen sein.
- Das Stromversorgungsgerät muss mit der EMV-Richtlinie und der Niederspannungsrichtlinie (in Ländern, die eine CE-Kennzeichnung erfordern) konform sein. Die Stromversorgungseinheit muss der Klasse 2 (nur wenn UL/cUL-Konformität erforderlich ist) entsprechen.
- Wenn die Stromversorgungseinheit der Niederspannungsrichtlinie entspricht und eine maximale Ausgabe von 100VA hat, ist dies ausreichend.
- Wenn ein kommerziell erhältlicher Schaltregler verwendet wird, muss der Rahmenerdungsanschluss geerdet sein.
- Die Stromversorgungseinheit muss eine Netzausgangsüberbrückung von 20ms oder mehr haben.
- Wenn Überspannungsstöße entstehen, treffen Sie entsprechende Gegenmaßnahmen. Schließen Sie zum Beispiel einen Überspannungsschutz an die Quelle des Überspannungsstoßes an.

### 2.6.2 PNP-Ausgang



**Hinweis**

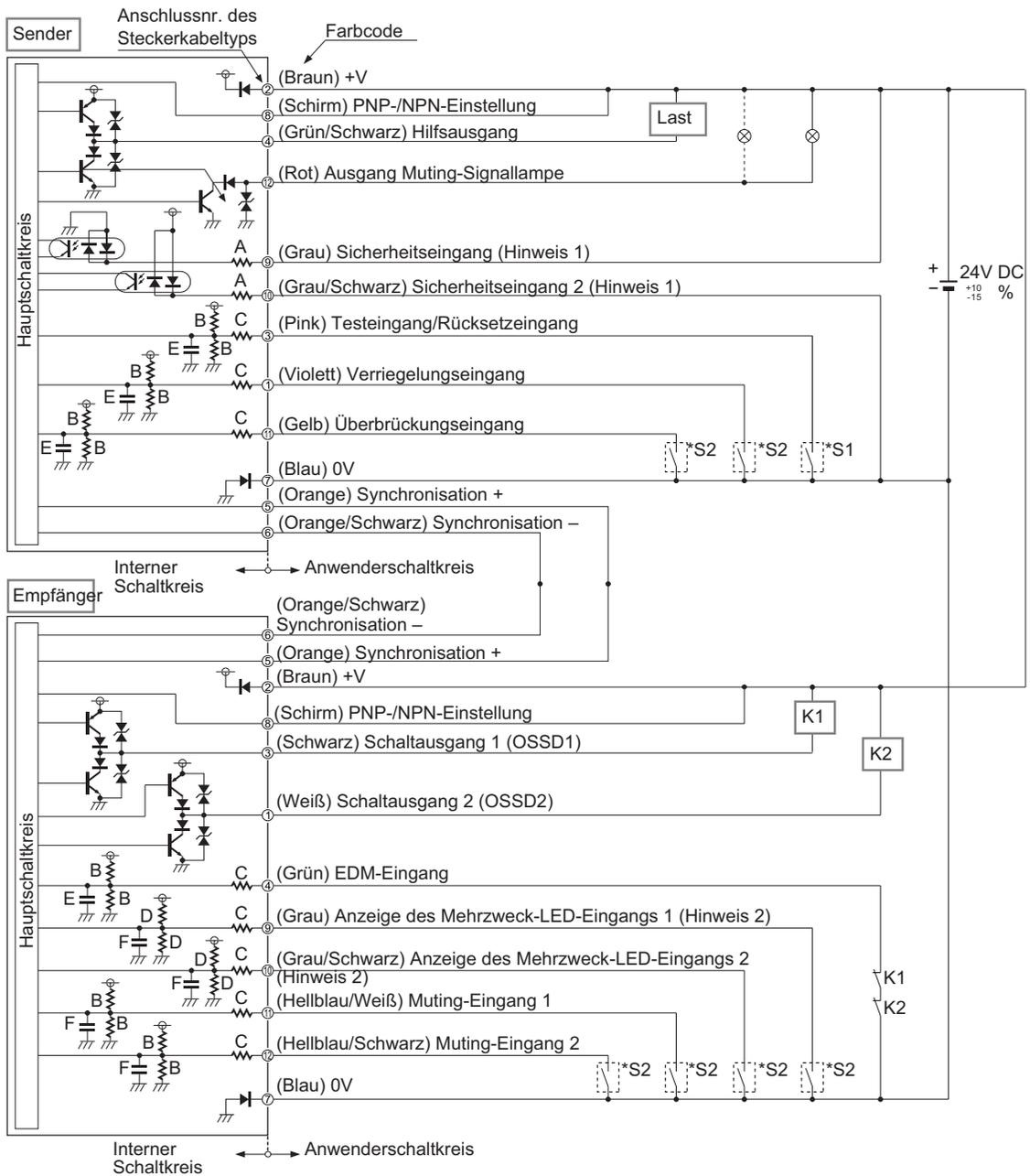
- Für die Verdrahtung des Sicherheitseingangs 1 (Grau) und 2 (Grau/Schwarz), siehe "Deaktivierte externe Überwachungsfunktion (Kategorie 4)" auf Seite 49.

- Die große Mehrzweck-LED leuchtet rot, wenn der Eingang 1 (grau) der Mehrzweck-LED an +V angeschlossen ist; sie leuchtet grün, wenn der Eingang 2 (grau/schwarz) an +V angeschlossen ist.

Symbole im Schaltplan		
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testeingang/Rücksetzeingang</li> </ul>	Wenn manuelles Zurücksetzen aktiviert ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vs bis Vs - 3,5V (Laststrom: maximal 5mA): AUS</li> <li>• Offen: EIN</li> </ul> Wenn automatisches Zurücksetzen aktiviert ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vs bis Vs - 3,5V (Laststrom: maximal 5mA): EIN</li> <li>• Offen: AUS</li> </ul>
Schalter S2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verriegelungseingang, Überbrückungseingang, Eingang 1/2 der großen Mehrzweck-LED, Muting-Eingang 1/2, EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vs bis Vs - 3,5 V (Laststrom: maximal 5mA): EIN</li> <li>• Offen: AUS</li> </ul>
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)	
Widerstand A	3k $\Omega$	
Widerstand B	6.8 $\Omega$	
Widerstand C	470 $\Omega$	
Widerstand D	47k $\Omega$	
Kapazität E	0.47 $\mu$ F	
Kapazität F	0.1 $\mu$ F	

Vs = Angewendete Versorgungsspannung

### 2.6.3 NPN-Ausgang



#### ◆ Hinweis

- Für die Verdrahtung des Sicherheitseingangs 1 (Grau) und 2 (Grau/Schwarz), siehe "Deaktivierte externe Überwachungsfunktion (Kategorie 4)" auf Seite 49.

- Die große Mehrzweck-LED leuchtet rot, wenn der Eingang 1 (grau) der Mehrzweck-LED an +0 angeschlossen ist; sie leuchtet grün, wenn der Eingang 2 (grau/schwarz) an 0V angeschlossen ist.

Symbole im Schaltplan		
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testeingang/Rücksetzeingang</li> </ul>	Wenn manuelles Zurücksetzen aktiviert ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>V_s</math> bis <math>V_s - 2,5V</math> (Eingangsstrom: maximal 5mA): AUS</li> <li>• Offen: EIN</li> </ul> Wenn automatisches Zurücksetzen aktiviert ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>V_s</math> bis <math>V_s - 2,5V</math> (Eingangsstrom: maximal 5mA): EIN</li> <li>• Offen: AUS</li> </ul>
Schalter S2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verriegelungseingang, Überbrückungseingang, Eingang 1/2 der großen Mehrzweck-LED, Muting-Eingang 1/2, EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>V_s</math> bis <math>V_s - 2,5 V</math> (Eingangsstrom: maximal 5mA): EIN</li> <li>• Offen: AUS</li> </ul>
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)	
Widerstand A	3k $\Omega$	
Widerstand B	6,8k $\Omega$	
Widerstand C	470 $\Omega$	
Widerstand D	47k $\Omega$	
Kapazität E	0.47 $\mu$ F	
Kapazität F	0.1 $\mu$ F	

$V_s$  = Angewendete Versorgungsspannung

## 2.6.4 Ausgangssignal während 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).

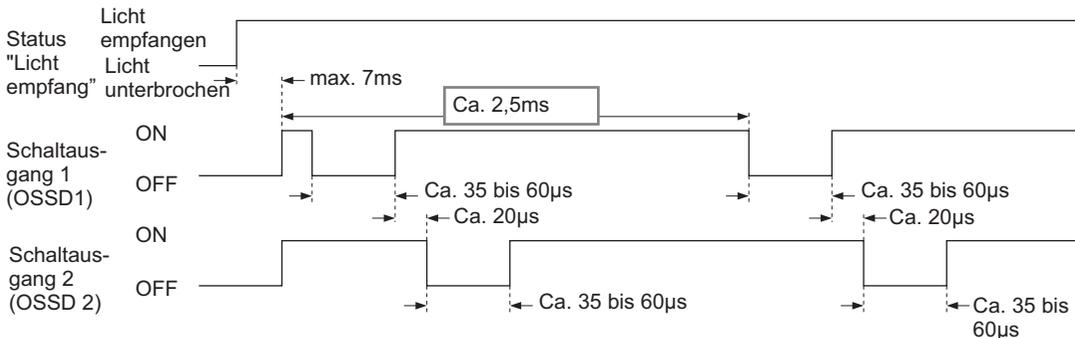
Wenn das Signal AUS zurückgegeben wird, interpretiert der Empfänger den Status des Ausgangsschaltkreises als normal. Wenn das Signal AUS nicht zurückgegeben wird, interpretiert der Empfänger eine Anomalie am Ausgangsschaltkreis oder an der Verdrahtung. Deshalb bleibt der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2)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



## GEFAHR!

**Gefahr von Fehlfunktion! Beachten Sie bei der Verdrahtung die Eingangsansprechzeit des mit dem Sensor verbundenen Geräts, da die Möglichkeit einer Fehlfunktion aufgrund des AUS-Signals des Geräts besteht.**

Zeitdiagramm



## 2.6.5 Kabelanschluss und Pin-Belegung

Verbinden Sie das Anschlusskabel (mit einem Stecker an einem oder beiden Enden) mit dem Steckerkabeltyp des SF4C (Sender und Empfänger) entsprechend der Kundenapplikation und der nachstehenden Pin-Belegung.

Falls Sie anstelle des Steckerkabeltyps den Kabeltyp des SF4C (Sender und Empfänger) benutzen, verdrahten Sie die Kabel entsprechend der Kundenapplikation und der nachstehenden 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.**

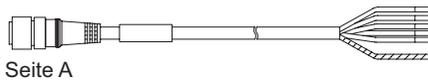


### ◆ Hinweis

- **Wenn Sie das Kabel verlängern möchten, verwenden Sie das exklusiv dafür vorgesehene Verlängerungskabel mit einer maximalen Gesamtlänge von 40,5m (je pro Sender und Empfänger). Eine Verlängerung auf über 40,5m kann Fehlfunktionen verursachen, was in der Folge zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.**

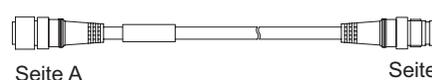
- Wenn Sie eine Muting-Lampe verwenden, darf die gesamte Kabellänge 30,5m (pro Sender und Empfänger) nicht überschreiten.
- Wenn das Synchronisationskabel mit einem anderen als dem Spezialkabel verlängert wird, verwenden Sie eine abgeschirmte, verdrehte 2-Draht-Leitung mit 0,2mm<sup>2</sup> oder mehr.
- Wird das Gerät gemäß dem koreanischen S-Prüfzeichen verwendet, darf das angeschlossene Stromversorgungskabel nicht länger als 10m sein.

Verlängerungskabel mit Steckverbinder an einer Seite



Seite A

Verlängerungskabel mit Steckverbinder an beiden Seiten

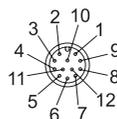


Seite A

Seite B

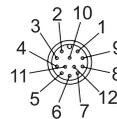
Pin-Belegung für Sender und Empfänger

Seite A

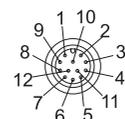


Pin-Belegung für Sender und Empfänger

Seite A



Seite B



Pin-Belegung an der A- und B-Seite

	Kabel-/ Steckverbinderfarbe	Pin-Nr.	Drahtfarbe	Beschreibung
<b>Sender</b>	Grau/Grau	1	Violett	Verriegelungseinstellung
		2	Braun	+V
		3	Rosa	Testeingang/Rücksetzeingang
		4	Grün/Schwarz	Hilfsausgang
		5	Orange	Synchronisation +
		6	Orange/Schwarz	Synchronisation -
		7	Blau	0V
		8	(Schirm)	Ausgangspolarität
		9	Grau	Sicherheitseingang 1
		10	Grau / Schwarz	Sicherheitseingang 2
		11	Gelb	Überbrückungseingang
		12	Rot	Ausgang Muting-Signallampe
<b>Empfänger</b>	Grau (mit schwarzem Streifen)/Schwarz	1	Weiß	Steuerausgang 2 (OSSD 2)
		2	Braun	+V
		3	Schwarz	Steuerausgang 1 (OSSD 1)
		4	Grün	EDM-Eingang
		5	Orange	Synchronisation +
		6	Orange/Schwarz	Synchronisation -
		7	Blau	0V
		8	(Schirm)	Ausgangspolarität
		9	Grau	Anzeige des Mehrzweck-LED-Eingangs 1

	Kabel-/ Steckverbinderfarbe	Pin-Nr.	Drahtfarbe	Beschreibung
		10	Grau/Schwarz	Anzeige des Mehrzweck-LED-Eingangs 2
		11	Blau/Weiß	Muting-Eingang 1:
		12	Blau/Schwarz	Muting-Eingang 2:



### ◆ Hinweis

Die Steckverbinder unterscheiden sich anhand ihrer Farbe wie folgt:

- Steckverbinder für Sender: Grau
- Steckverbinder für Empfänger: Schwarz

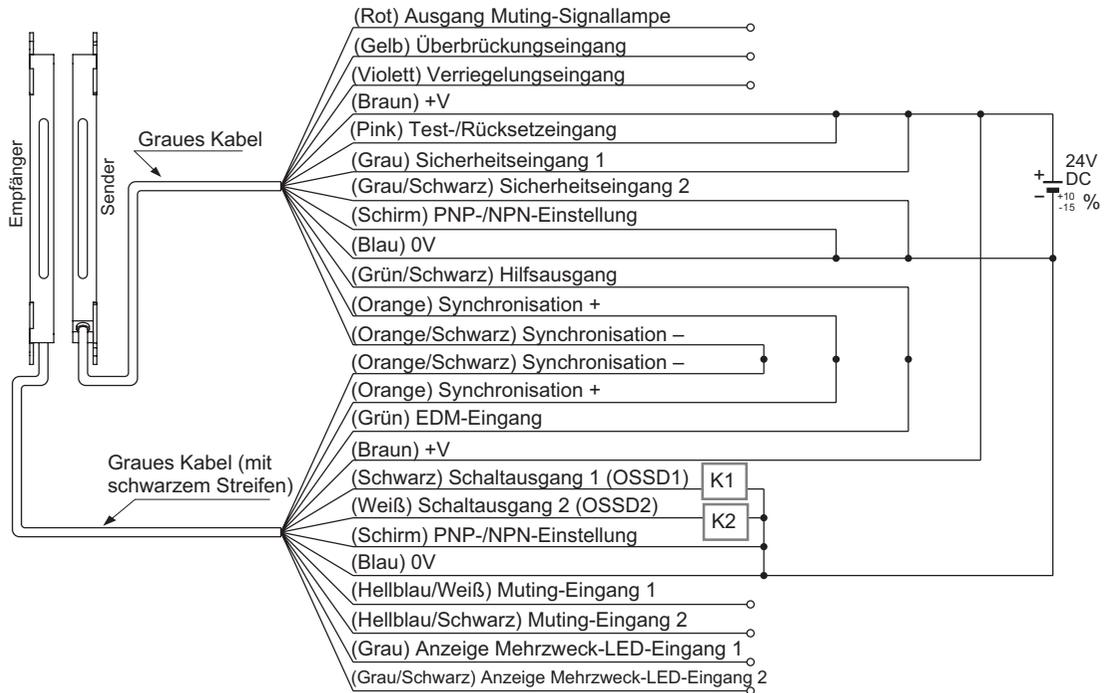
## 2.6.6 Grundlagen der Verdrahtung

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

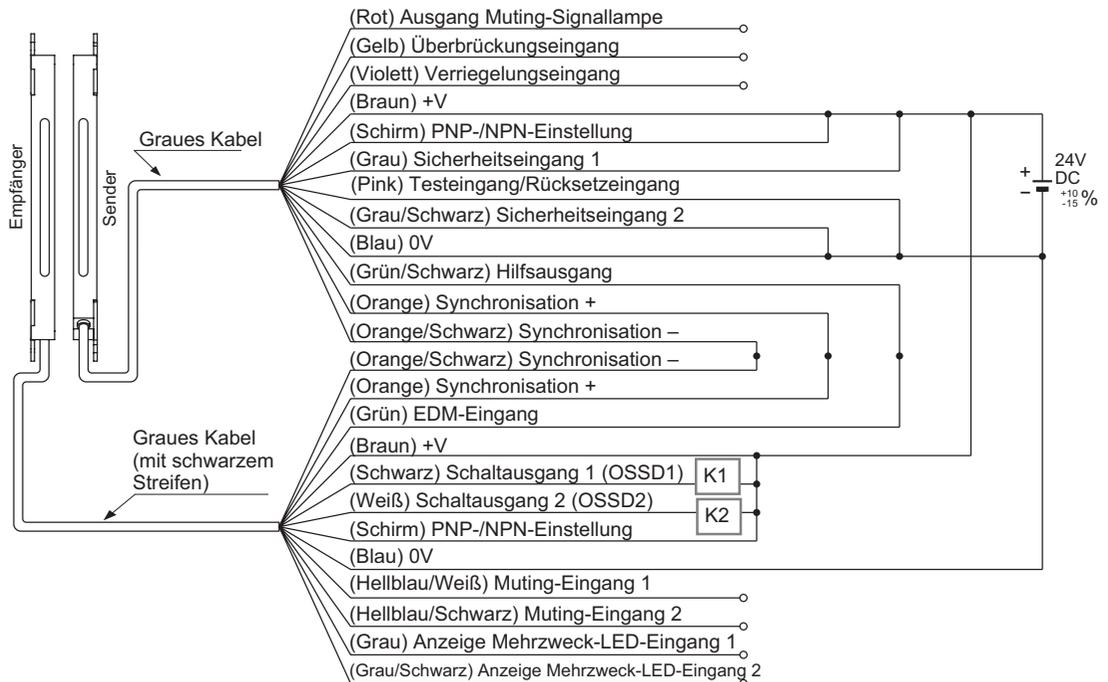
Der Hilfsausgang (Grün/schwarz) muss mit der externen Überwachungsfunktion (Grün) verbunden werden.

Funktion	Einstellung
Verriegelungsfunktion	Inaktiv (Automatisches Zurücksetzen)
EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion)	Inaktiv
Hilfsausgang	Nicht verfügbar

## Verdrahtung mit PNP-Ausgang



## Verdrahtung mit NPN-Ausgang



## 2.7 Verdrahtungsbeispiele

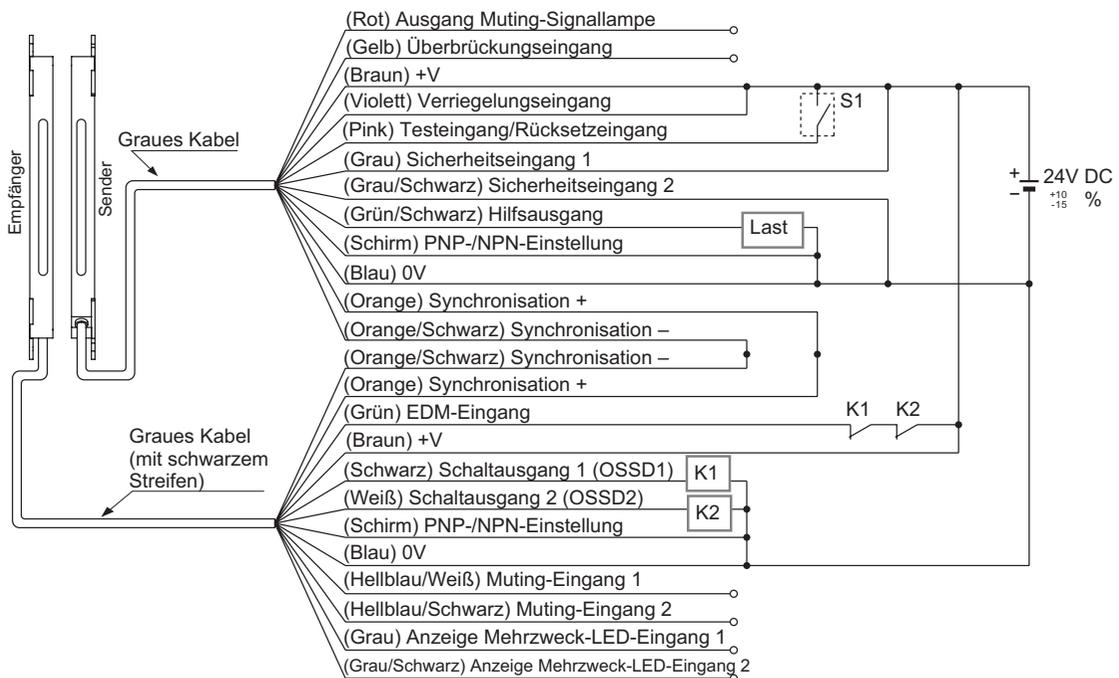
Die folgenden Beispiele zeigen, wie dieses Gerät je nach Anschlussart verdrahtet werden muss, und welche Funktion verwendet wird.

### 2.7.1 Manuelles Zurücksetzen bei aktiver Verriegelung (Kategorie 4)

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

Funktion	Einstellung
Verriegelungsfunktion	Aktiv (Manuelles Zurücksetzen)
EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion)	Aktiv
Hilfsausgang	Verfügbar

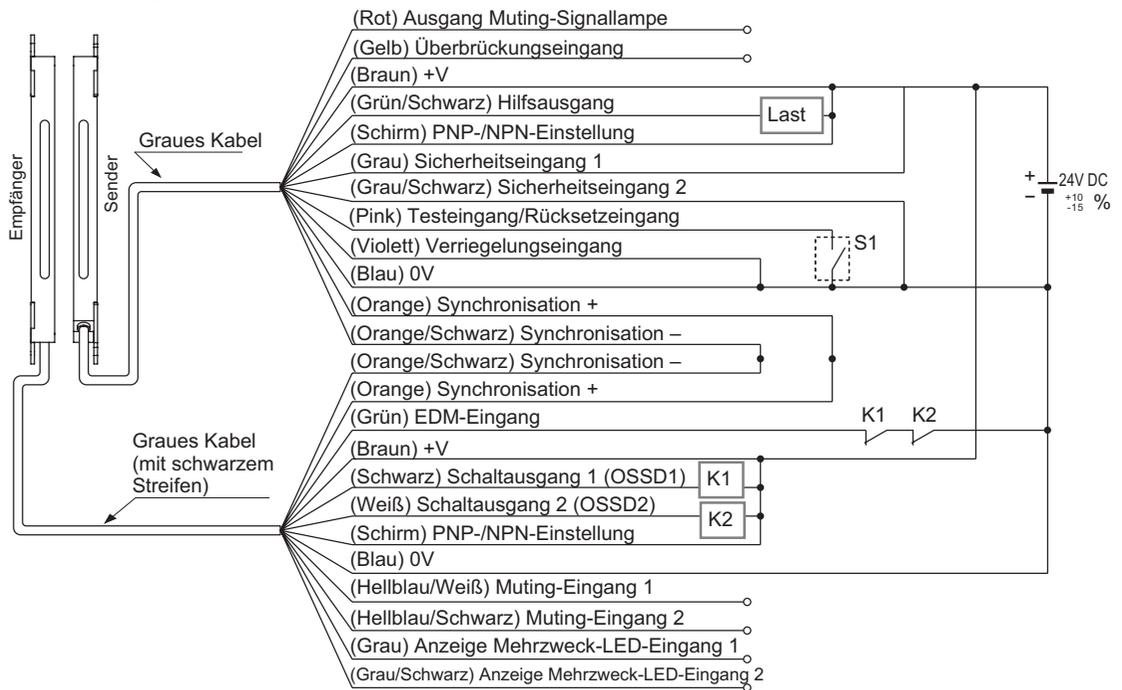
#### Verdrahtung mit PNP-Ausgang



Symbole im Schaltplan		
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testeingang/Rücksetzeingang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>V_s</math> bis <math>V_s - 3,5V</math> (Laststrom: max. 5mA): AUS</li> <li>• Offen: EIN</li> </ul>
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)	

$V_s$  = Angewendete Versorgungsspannung

**Verdrahtung mit NPN-Ausgang**



Symbole im Schaltplan		
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testeingang/Rücksetzeingang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 - 2,5V (Eingangsstrom: maximal 5mA): AUS</li> <li>• Offen: EIN</li> </ul>
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)	

Vs = Angewendete Versorgungsspannung



**Hinweis**

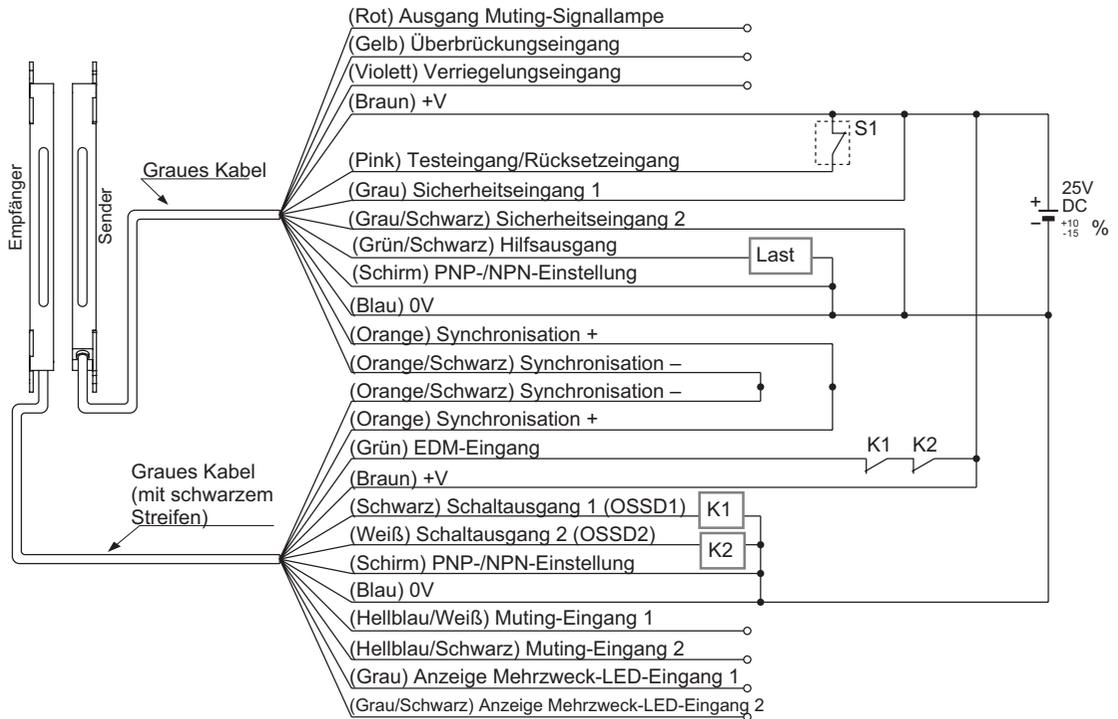
- Der OSSD-Ausgangstyp (PNP oder NPN) wird durch den Anschlussstatus des Schirmleiters bestimmt. Eine falsche Verdrahtung kann zu einer Sperre führen.

**2.7.2 Automatisches Zurücksetzen bei inaktiver Verriegelung (Kategorie 4)**

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

Funktion	Einstellung
Verriegelungsfunktion	Inaktiv (Automatisches Zurücksetzen)
EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion)	Aktiv
Hilfsausgang	Verfügbar

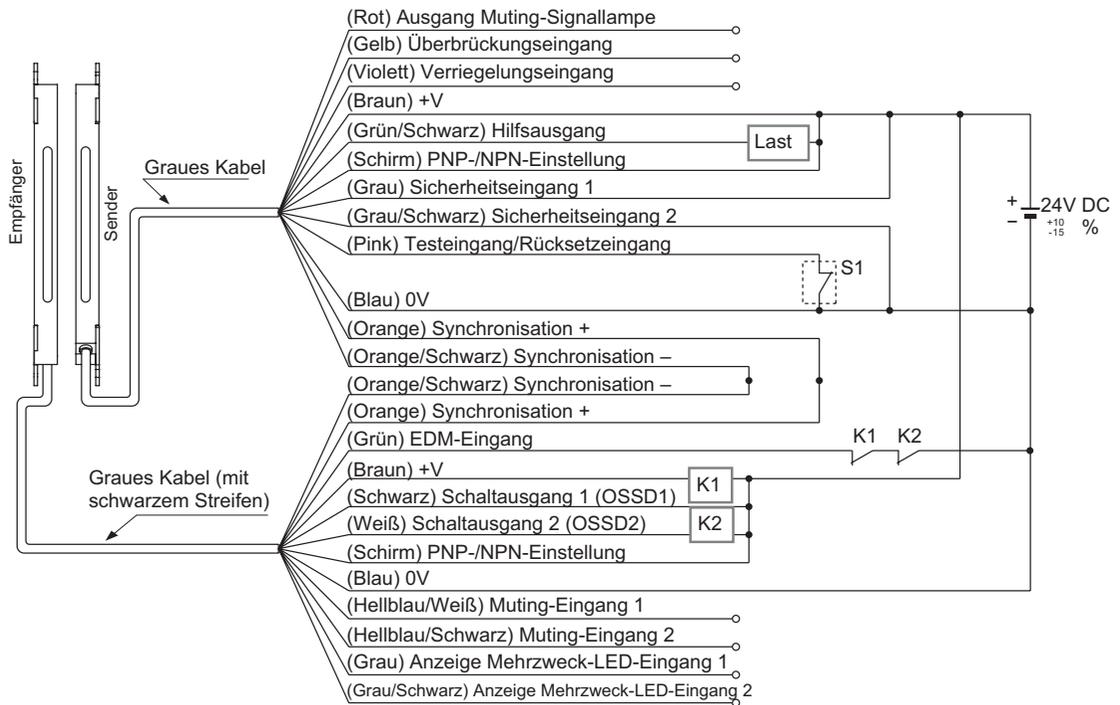
**Verdrahtung mit PNP-Ausgang**



Symbole im Schaltplan		
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testeingang/Rücksetzeingang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>V_s</math> bis <math>V_s - 3,5V</math> (Laststrom: max. 5mA): AUS</li> <li>• Offen: EIN</li> </ul>
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)	

$V_s$  = Angewendete Versorgungsspannung

### Verdrahtung mit NPN-Ausgang



Symbole im Schaltplan		
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testeingang/Rücksetzeingang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 - 2,5V (Eingangsstrom: maximal 5mA): AUS</li> <li>• Offen: EIN</li> </ul>
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)	

Vs = Angewendete Versorgungsspannung



#### ◆ Hinweis

- Der OSSD-Ausgangstyp (PNP oder NPN) wird durch den Anschlussstatus des Schirmleiters bestimmt. Eine falsche Verdrahtung kann zu einer Sperre führen.

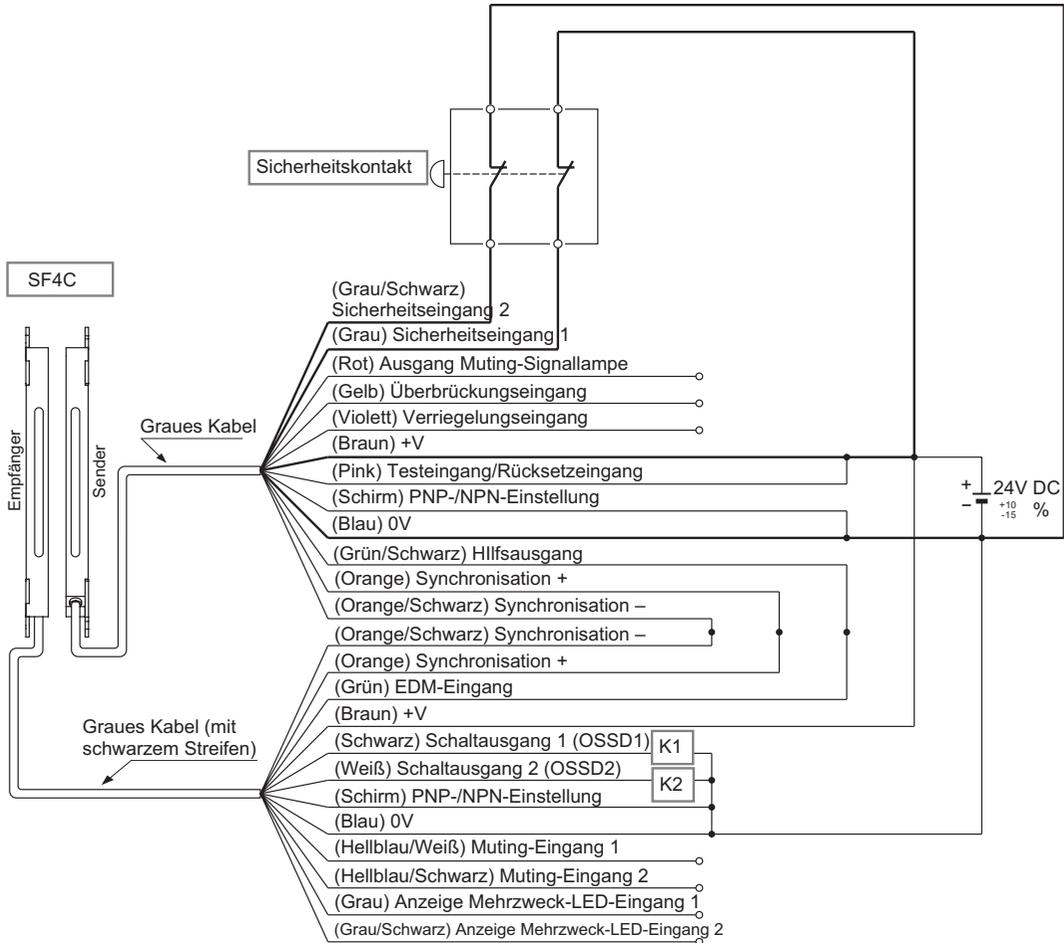
### 2.7.3 Aktive Sicherheitseingangsfunktion (Kategorie 4)

Die Sicherheitseingangsfunktion kann aktiviert werden, wenn ein Sicherheitskontakt an den Sicherheitseingang 1 (Grau) und den Sicherheitseingang 2 (Grau/Schwarz) des Senders angeschlossen ist; detaillierte Informationen, siehe "Sicherheitseingangsfunktion" auf Seite 66. Alternativ können Sie auch einen Sicherheitssensor anschließen, wenn Sie den Handy Controller SFC-HC (optionales Zubehör) verwenden. Wenn Sie einen Sicherheitssensor mit dem Sicherheitseingang 1 (Grau) und 2 (Grau/Schwarz) verbinden, können der Sicherheitslichtvorhang und der Sicherheitssensor in Reihe geschaltet werden.

Nähere Informationen siehe Seite 88.

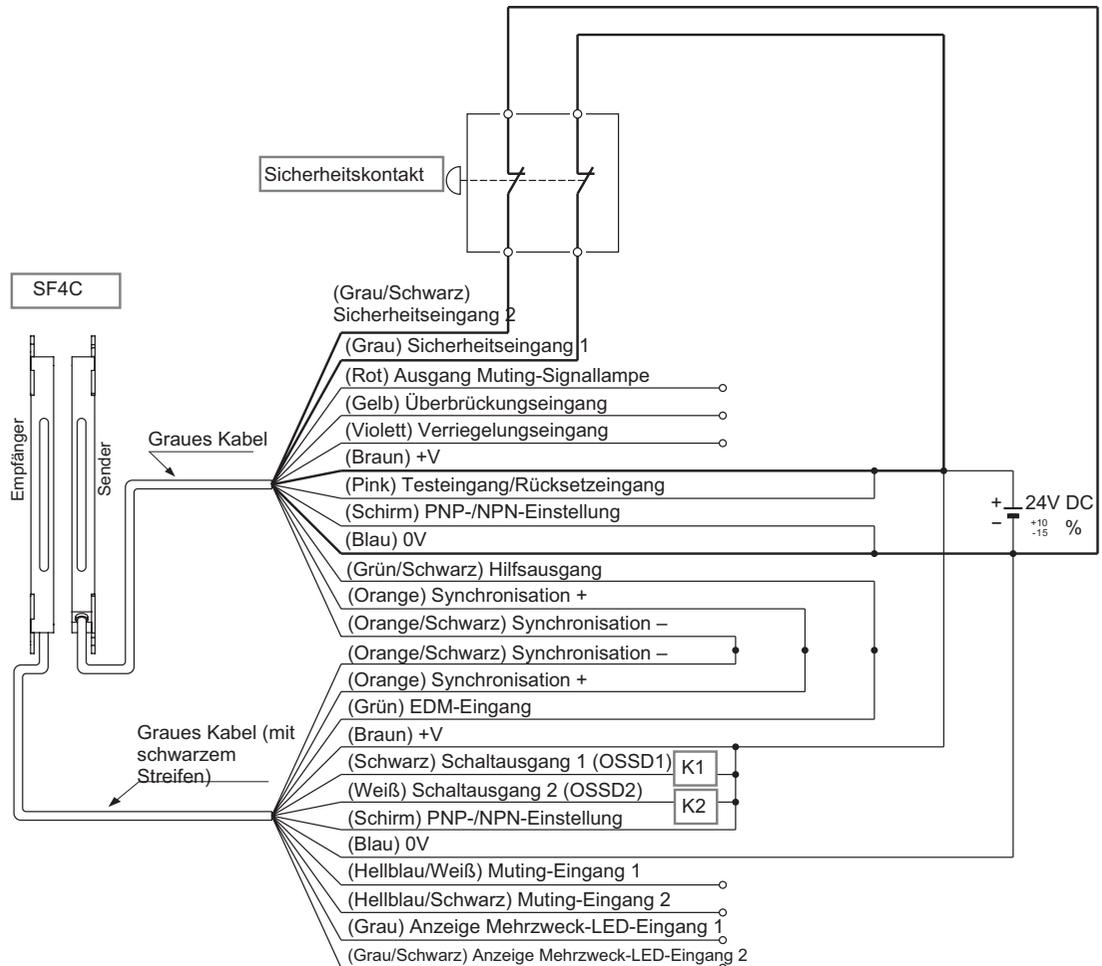
Funktion	Einstellung
Verriegelungsfunktion	Inaktiv (Automatisches Zurücksetzen)
EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion)	Inaktiv
Hilfsausgang	Nicht verfügbar

**Verdrahtung mit PNP-Ausgang**



Symbole im Schaltplan	
Sicherheitseingang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzschluss (Laststrom: 5 bis 10mA), Eingangsstrom 5 bis 10mA: EIN</li> <li>• Offen: AUS</li> </ul>

## Verdrahtung mit NPN-Ausgang



## Symbole im Schaltplan

Sicherheitseingang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzschluss (Laststrom: 5 bis 10mA), Eingangsstrom 5 bis 10mA: EIN</li> <li>• Offen: AUS</li> </ul>
--------------------	--



## ◆ Hinweis

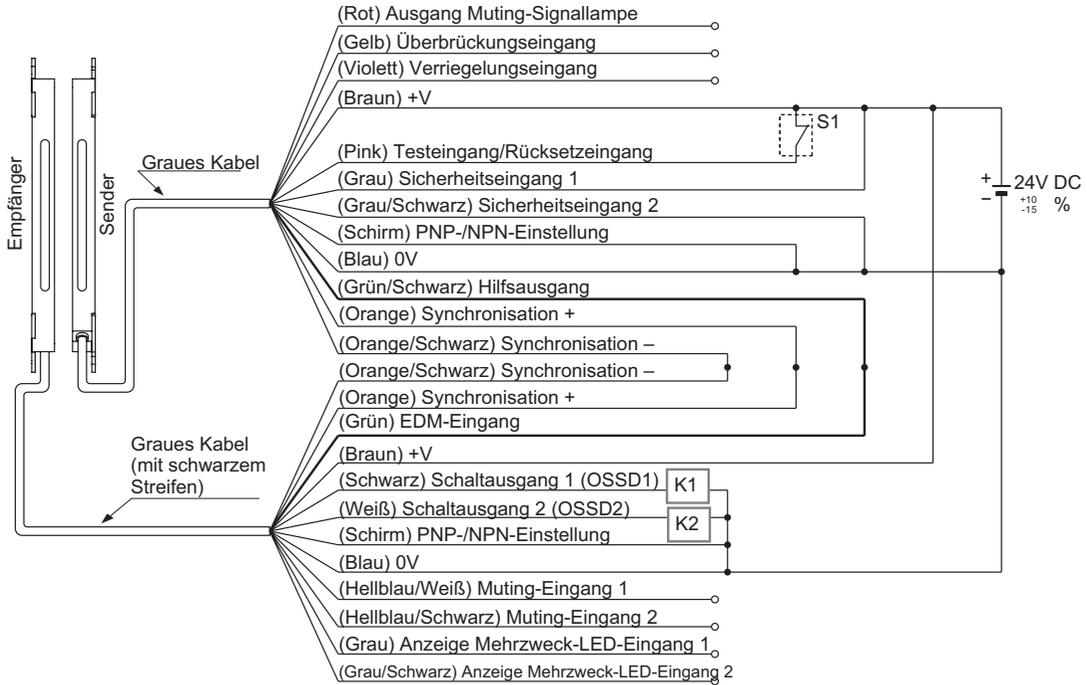
- Der OSSD-Ausgangstyp (PNP oder NPN) wird durch den Anschlussstatus des Schirmleiters bestimmt. Eine falsche Verdrahtung kann zu einer Sperre führen.

## 2.7.4 Deaktivierte externe Überwachungsfunktion (Kategorie 4)

Mit dieser Konfiguration lässt sich der Hilfsausgang an den Eingang zur externen Überwachungsfunktion anschließen. Der Hilfsausgang kann nicht mit externen Geräten verbunden werden.

Funktion	Einstellung
Verriegelungsfunktion	Inaktiv (Automatisches Zurücksetzen)
EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion)	Inaktiv
Hilfsausgang	Nicht verfügbar

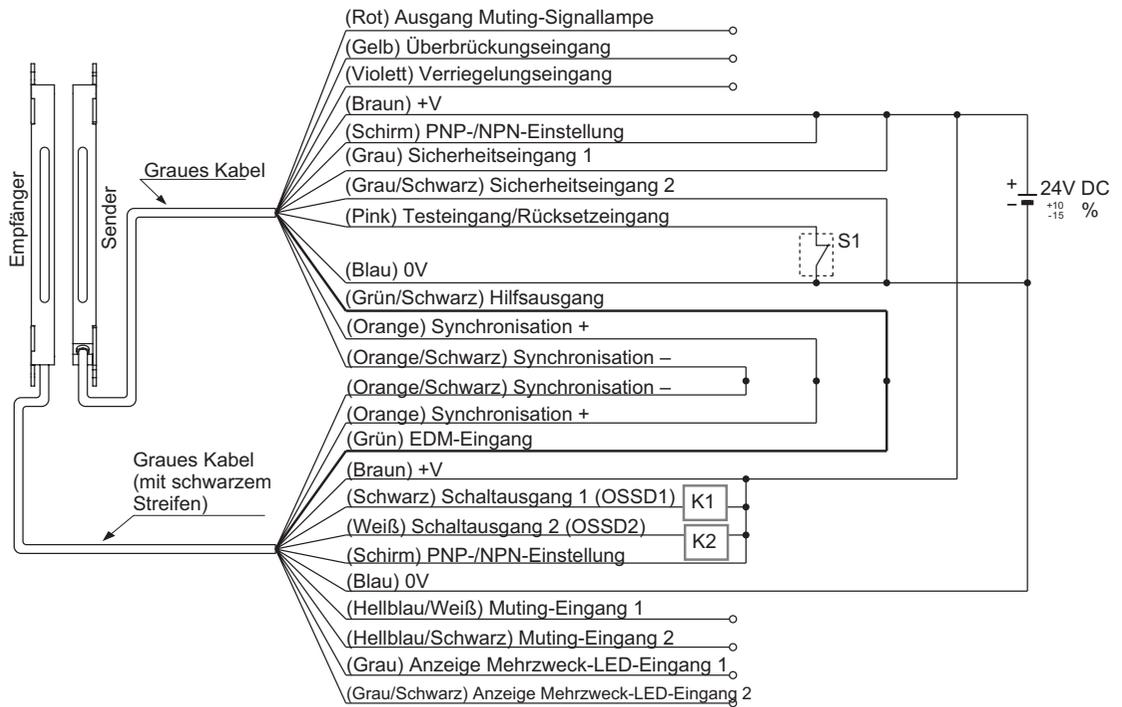
**Verdrahtung mit PNP-Ausgang**



Symbole im Schaltplan		
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testeingang/Rücksetzeingang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>V_s</math> bis <math>V_s - 3,5V</math> (Laststrom: max. 5mA): EIN</li> <li>• Offen: AUS</li> </ul>
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)	

$V_s$  = Angewendete Versorgungsspannung

**Verdrahtung mit NPN-Ausgang**



Symbole im Schaltplan		
Schalter S1	• Testeingang/Rücksetzeingang	• Vs bis Vs - 2,5V (Eingangsstrom: max. 5mA): AUS • Offen: EIN
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)	

Vs = Angewendete Versorgungsspannung



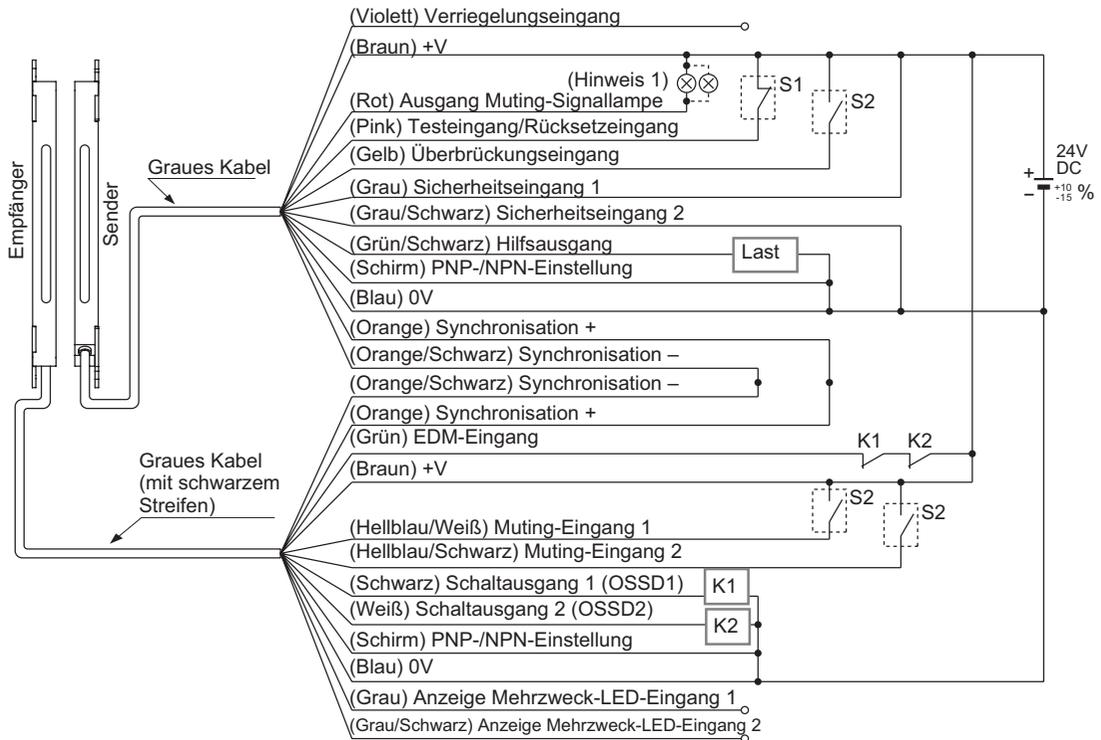
**Hinweis**

- Der OSSD-Ausgangstyp (PNP oder NPN) wird durch den Anschlussstatus des Schirmleiters bestimmt. Eine falsche Verdrahtung kann zu einer Sperre führen.

**2.7.5 Aktive Muting-Funktion (Kategorie 4)**

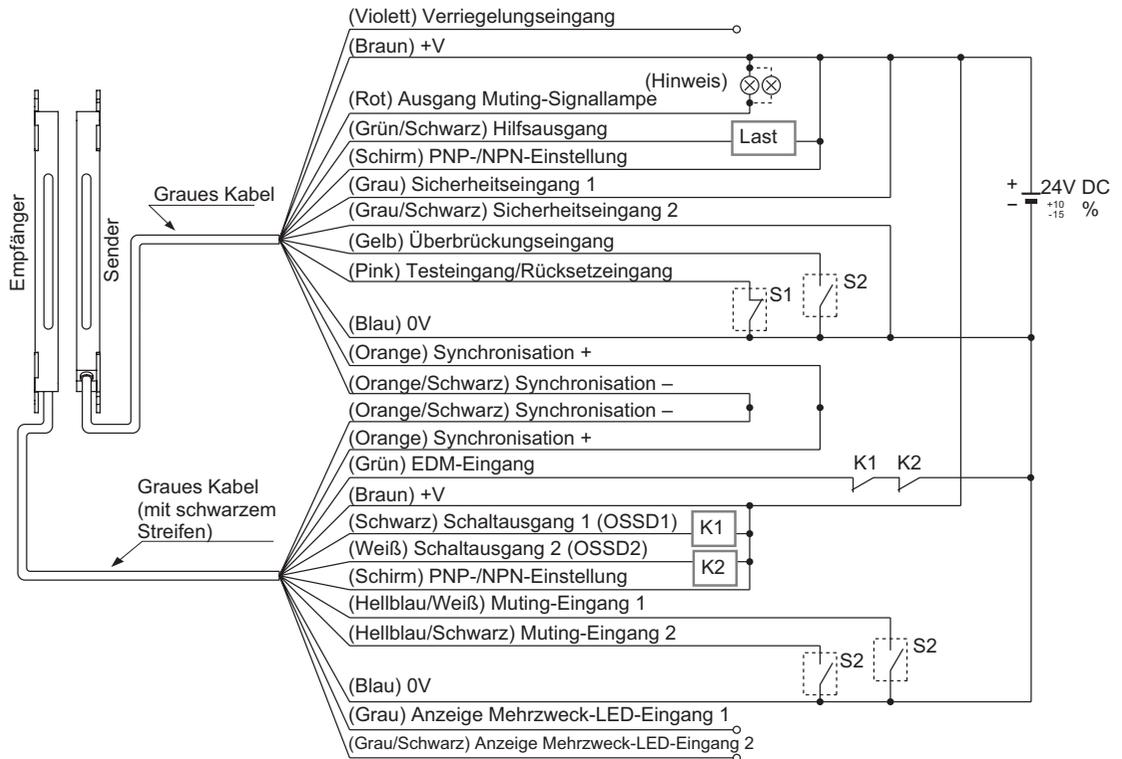
Funktion	Einstellung
Verriegelungsfunktion	Inaktiv (Automatisches Zurücksetzen)
EDM-Eingang (externe Sicherheitsüberwachungsfunktion)	Aktiv
Hilfsausgang	Verfügbar

**Verdrahtung mit PNP-Ausgang**



Symbole im Schaltplan		
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testeingang/Rücksetzeingang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vs bis Vs - 3,5V (Laststrom: max. 5mA): AUS</li> <li>• Offen: EIN</li> </ul>
Schalter S2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muting-Eingang/Überbrückungseingang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vs bis Vs - 3,5V (Laststrom: max. 5mA): AUS</li> <li>• Offen: EIN</li> </ul>
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)	

Vs = Angewendete Versorgungsspannung



### Verdrahtung mit NPN-Ausgang

Symbole im Schaltplan		
Schalter S1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testeingang/Rücksetzeingang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 - 2,5V (Eingangsstrom: max. 5mA): AUS</li> <li>• Offen: EIN</li> </ul>
Schalter S2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muting-Eingang/Überbrückungseingang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 - 2,5V (Eingangsstrom: max. 5mA): AUS</li> <li>• Offen: EIN</li> </ul>
K1, K2	Externes Gerät (zwangsgeführtes Relais oder Magnetkontakt)	

Vs = Angewendete Versorgungsspannung



#### ◆ Hinweis

- **Der OSSD-Ausgangstyp (PNP oder NPN) wird durch den Anschlussstatus des Schirmleiters bestimmt. Eine falsche Verdrahtung kann zu einer Sperre führen.**

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

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

## 2.7.6 Strahlachsenausrichtung

---

Je nach verwendetem Montagewinkel (MS-SFC-1 oder MS-SFC3) erfolgt die Ausrichtung der Strahlachsen in anderer Form. Führen Sie eine der beiden nachstehenden Vorgehensweisen aus, je nachdem, welchen Montagewinkel Sie benutzen. Zur Ausrichtung der Strahlachsen führen Sie folgende Vorgehensweise aus:

Für MS-SFC-3:

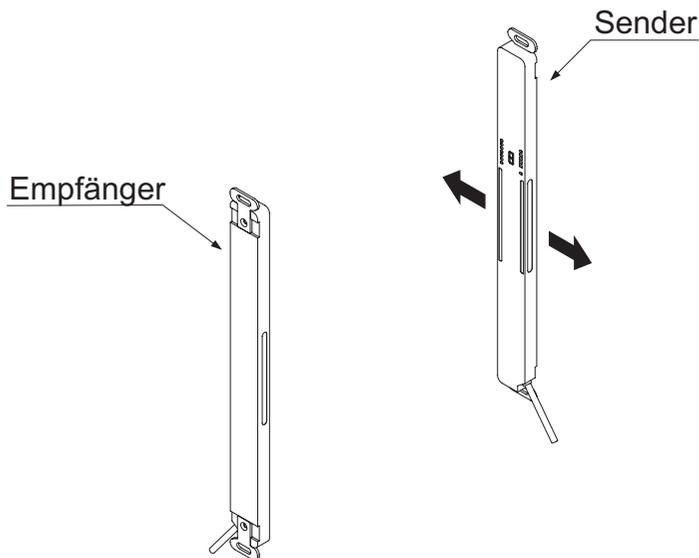


### ◆ Vorgehensweise

---

1. **Stromversorgungseinheit dieses Geräts einschalten**
2. **Prüfen, ob die Fehlercodeanzeige (Rot) und die Betriebsstörungsanzeige (Gelb) des Senders und Empfängers ausgeschaltet sind**  
Wenn die Fehlercodeanzeige (Rot) oder die Betriebsstörungsanzeige (Gelb) leuchten oder blinken, informieren Sie sich im Kapitel Fehlerbehebung (siehe Seite 109) und setzen Sie das verantwortliche Wartungspersonal davon in Kenntnis.
3. **Wenn der Standardmontagewinkel MS-SFC-1 (Zubehör) verwendet wird, Innensechskantschrauben (M5), die die Standardmontagewinkel MS-SFC-1 fixieren, lösen.**
4. **Sender vertikal und horizontal versetzen, um den optimalen Bereich für den Lichtempfang mit Hilfe der Anzeige für die Strahlunterbrechung (Rot) zu bestimmen.**
5. **Sender in der Mitte dieses Bereichs befestigen**
6. **Strahlachsenausrichtung für den Empfänger ebenso ausführen wie unter Punkt 4 beschrieben.**
7. **Standardmontagewinkel MS-SFC-1 mit der zugehörigen Innensechskantschraube (M5) befestigen**

8. **Nochmals prüfen, ob die Strahlachsenausrichtungsanzeigen (Grün) im Anzeigebereich des Senders und Empfängers leuchten und ob die Betriebsanzeige (Grün) und die OSSD-Anzeige (Grün) leuchten**



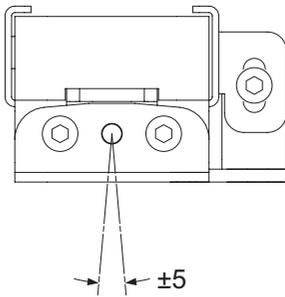
Für MS-SFC-3 und MS-SFC-4:



#### ◆ Vorgehensweise

1. **Stromversorgungseinheit dieses Geräts einschalten**
2. **Prüfen, ob die Fehlercodeanzeige (Rot) und die Betriebsstörungsanzeige (Gelb) des Senders und Empfängers ausgeschaltet sind**  
 Wenn die Fehlercodeanzeige (Rot) oder die Betriebsstörungsanzeige (Gelb) leuchten oder blinken, informieren Sie sich im Kapitel Fehlerbehebung (siehe Seite 109) und setzen Sie das verantwortliche Wartungspersonal davon in Kenntnis.
3. **Im Fall des multifunktionalen Montagewinkels MS-SFC-3 (optionales Zubehör) die vier Innensechskantschrauben (M3, Länge: 5mm) lösen, die den multifunktionalen Montagewinkel fixieren**
4. **Wenn zudem auch der multifunktionale Zwischenhalterungswinkel MS-SFC-4 (optionales Zubehör) benutzt wird, die Innensechskantschraube (M3, Länge: 5mm) für die Strahlachsenausrichtung der multifunktionalen Zwischenhalterung lösen**
5. **Sender und Empfänger justieren, so dass die Strahlachsenausrichtungsanzeigen am Sender und Empfänger leuchten**

Der Sender und der Empfänger lassen sich in Schritten von  $\pm 5$  Grad anpassen.



- 6. Nach der Ausrichtung, die Innensechskantschrauben für die Strahlachsenausrichtung des multifunktionalen Montagewinkels MS-SFC-3 festziehen**

Das Anzugsdrehmoment sollte maximal 2N·m sein.

- 7. Die Innensechskantschraube der Zwischenhalterung MS-SFC-4 (M3 festziehen, Länge: 5 mm)**
- 8. Nochmals prüfen, ob die Strahlachsenausrichtungsanzeigen (Grün) im Anzeigebereich des Senders und Empfängers leuchten, und ob die Betriebsanzeige (Grün) und die OSSD-Anzeige (Grün) leuchten**



## REFERENZ

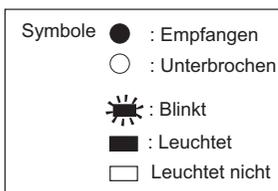
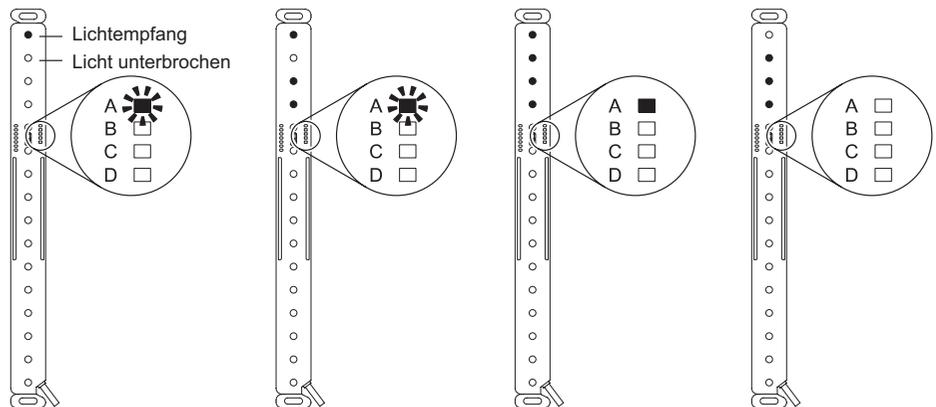
Die Anzeige für die Strahlachsen-Ausrichtung zeigt den Empfangsstatus jedes einzelnen Empfängerbereichs an. Der Empfänger ist in vier Bereiche unterteilt. Der Bereich A (D) auf der Anzeige für die Strahlachsen-Ausrichtung zeigt an, ob das Licht an der oberen (unteren) Strahlachse empfangen wird oder nicht. Zum Beispiel: Ein Lichtvorhang, der insgesamt 16 Strahlachsen besitzt, hat 4 Strahlachsen pro Bereich (d.h.  $16/4=4$ ). 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 16 Strahlachsen.

Nur der Strahl am oberen Ende wird empfangen

3 Strahlen einschließlich des Strahls am oberen Ende werden empfangen

4 Strahlen im oberen Block werden empfangen

3 Strahlen ausschließlich des Strahls am oberen Ende werden empfangen



Wenn alle vier Strahlen in allen 4 Abschnitten empfangen werden, leuchtet die Strahlachsenausrichtungsanzeige rot. Wenn die Strahlen der entsprechenden Abschnitte empfangen werden, leuchten die zu den einzelnen Abschnitten gehörenden Anzeigen jeweils rot. Wenn alle Strahlen empfangen werden und der Schaltausgang (OSSD1/2) in den Zustand EIN wechselt, leuchten alle vier Anzeigen der Strahlachsenausrichtungsanzeige grün. Weitere Informationen zum Testen des Betriebs (siehe Seite 58).

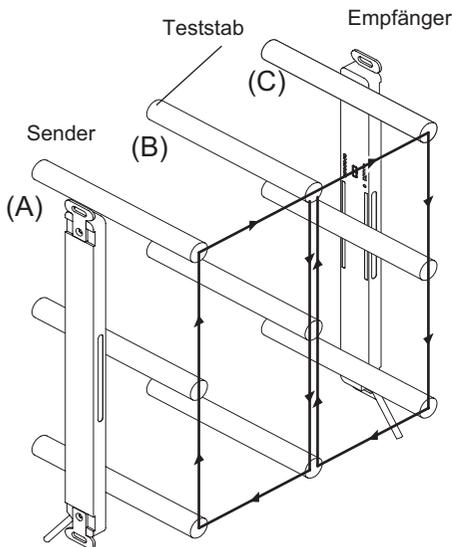
## 2.7.7 Betrieb testen

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



### ◆ Vorgehensweise

1. **Stromversorgungseinheit dieses Geräts einschalten**
2. **Prüfen, ob die Fehlercodeanzeige (rot) und die Betriebsstörungsanzeige (gelb) des Senders und Empfängers ausgeschaltet sind**  
 Wenn die Fehlercodeanzeige (rot) oder die Betriebsstörungsanzeige (gelb) leuchten oder blinken, informieren Sie sich im Kapitel Fehlerbehebung (siehe Seite 109) 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).**



4. **In Schritt 3 prüfen, 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 109) 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 Geräts vorhanden ist.**

# Kapitel 3

---

## Funktionen

### 3.1 Eigendiagnosefunktion

---

Der Sicherheitslichtvorhang verfügt 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 gesperrt, und der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) wird in den Status AUS gesetzt. Suchen und beheben Sie die Ursache für die Fehlfunktion (siehe Seite 109).

## 3.2 Verriegelungsfunktion

Wenn der Sicherheitslichtvorhang unterbrochen wurde und der Schaltausgang (OSSD1, OSSD2) AUS ist, lässt die Verriegelungsfunktion den Schaltausgang so lange auf AUS bis ein Rücksetzsignal eingegeben wird.

Sie können wählen, ob die Verriegelung aktiviert (manuelles Zurücksetzen) oder deaktiviert (automatisches Zurücksetzen) ist, indem Sie den Verriegelungseingang (violett) entsprechend verdrahten.

Um die Verriegelungsfunktion und die manuelle Rücksetzfunktion zu aktivieren, müssen Sie den Sicherheitslichtvorhang entsprechend verdrahten. Ohne Verdrahtung ist die automatische Rücksetzfunktion aktiv.

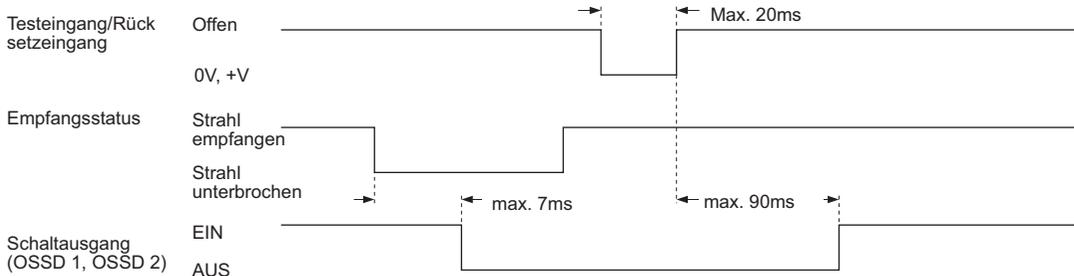
Verriegelungsfunktion	Rücksetzen	Verriegelungseingang (violett)
Aktiv	Manuelles Zurücksetzen	0V, +V Anschluss
Inaktiv	Automatisches Zurücksetzen	Offen

### Manuelles Zurücksetzen:

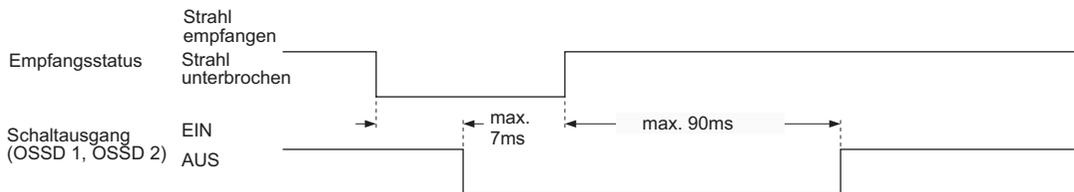
Der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) wird nicht automatisch auf EIN gesetzt, auch wenn das Gerät Licht empfängt. Erst wenn ein Signal am Rücksetzeingang eintrifft, wird der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) auf EIN gesetzt.

### Automatisches Zurücksetzen:

Der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) wird automatisch auf EIN gesetzt, wenn das Gerät Licht empfängt.



### Zeitdiagramm für manuelles Zurücksetzen



### Zeitdiagramm für automatisches Zurücksetzen

**◆ Hinweis**

---

**Wenn dieses Gerät 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).**

### 3.3 Testeingangsfunktion



#### GEFAHR!

**Verwenden Sie die Testeingangsfunktion nicht dazu, die Maschine zu stoppen, an der der SF4C installiert ist. Bei Nichtbeachtung kann es zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.**

Mit dieser Funktion lässt sich der Betrieb des Sicherheitslichtvorhangs prüfen, indem der Schaltausgang (OSSD 1/2) des Empfängers im Status "Strahl empfangen" absichtlich EIN/AUS geschaltet wird.

Das EIN/AUS-Schalten des Ausgangs ist möglich, indem Sie den Testeingangs-/Rücksetzeingangsdraht (rosa) öffnen oder kurzschließen.

Verriegelungs-funktion	Testeingang/Rücksetzeingang (rosa)	Testeingang	Ausgangs-zustand
<b>Manuelles Zurücksetzen</b>	Offen	Inaktiv	EIN
	PNP-Ausgang: Verbunden mit +V NPN-Ausgang: Verbunden mit 0V	Aktiv	AUS
<b>Automatisches Zurücksetzen</b>	Offen	Aktiv	AUS
	PNP-Ausgang: Verbunden mit +V NPN-Ausgang: Verbunden mit 0V	Inaktiv	EIN

Wenn der Testeingang aktiviert ist, schaltet der Schaltausgang (OSSD1/2) auf AUS. Mit Hilfe dieser Funktion können Fehlfunktionen aufgrund von Störsignalen oder Anomalien am Schaltausgang (OSSD 1/2) und am Hilfsausgang auch geräteseitig erkannt werden.

- Bei einem PNP-Ausgang: Der normale Betrieb wird wiederhergestellt, wenn der Lichtunterbrechungseingang/Rücksetzeingang an 0V oder +V liegt (für manuelles Rücksetzen: offen).
- Bei einem NPN-Ausgang: Der normale Betrieb wird wiederhergestellt, wenn der Testeingang/Rücksetzeingang (pink) an 0V (für manuelles Rücksetzen: offen).

### 3.4 Sicherheitseingangsfunktion



#### GEFAHR!

Wenn Sie das Kabel anderer SF4C-Geräte verlängern möchten, das mit dem Sicherheitseingang 1/2 verbunden ist, sollten Sie das extra dafür vorgesehene Verlängerungskabel verwenden. Die gesamte Kabellänge darf max. 40,5m (pro Sender/Empfänger) betragen. Wenn die gesamte Kabellänge 40,5m übersteigt, kann dies zu Fehlfunktionen bis hin zu schweren Verletzungen und Tod führen.

Diese Funktion steuert die Schaltausgänge (OSSD 1/2) des Sicherheitslichtvorhangs über den Empfang eines Erkennungssignals des Sicherheitskontakts- oder -sensors, das bzw. der mit dem Sicherheitseingang 1 (Grau) oder 2 (Grau/Schwarz) verbunden ist.

Der Steuerausgang (OSSD 1/2) wird auf AUS gesetzt, wenn der Sicherheitseingang 1/2 AUS ist.



#### ◆ Hinweis

- Die Zeitspanne zwischen dem Schalten von AUS auf EIN und EIN auf AUS sollte in der Schaltlogik des Sicherheitseingangs maximal 1s betragen.
- Mit der Werkseinstellung des Geräts ist es möglich, einen Sicherheitskontakt anzuschließen.
- Wenn ein Sicherheitssensor angeschlossen wird, ist der Handy-Controller SFC-HC (optionales Zubehör) erforderlich. Maximal können an den SF4C (nur mit der Version 2.1 des Geräts) zwei Sicherheitssensoren angeschlossen werden. Nähere Informationen siehe Seite 88.

#### Schaltlogik eines Sicherheitskontakts und eines Sicherheitssensors

Als Sicherheitskontakt können Sie einen Not-Aus-Schalter mit zwei NC-Kontaktpunkten verwenden. Als Sicherheitssensor können Sie einen anderen Sicherheitslichtvorhang oder einen Sicherheitsschalter mit Halbleiterausgang verwenden.

	NC-Typ (Normal geschlossen):	Betrieb im Status "EIN"	Betrieb im Status "AUS"
Sicherheitskontakt	EIN: Status ist sicher (Not-Aus-Schalter, etc.)	PNP-Ausgang: Verbunden mit +V NPN-Ausgang: Verbunden mit 0V	Offen
Sicherheitssensor	EIN: Status "Strahl empfangen" (Lichtvorhang, etc.) EIN: Status "Tür geschlossen" (Sicherheitsschalter etc.)		



### ◆ Hinweis

- Beachten Sie, dass Sie je nach verwendetem Ausgangstyp (PNP/NPN) des SF4C auch denselben Typ (PNP/NPN) für den Sicherheitssensor verwenden. Der Schaltausgang wird auf AUS gesetzt, wenn Sie den falschen Sensortyp benutzen.
- Verwenden Sie einen Sicherheitssensor mit einer Querschlossfunktion im Schaltausgang und schließen Sie beide Drähte an, sowohl den Sicherheitseingang 1 (Grau) und den Sicherheitseingang 2 (Grau/Schwarz). Das Gerät funktioniert nicht bestimmungsgemäß, wenn nur ein Draht angeschlossen ist.
- Verwenden Sie einen Sicherheitskontakt mit zwei NC-Kontakten und schließen Sie beide Drähte an, sowohl den Sicherheitseingang 1 (Grau) und den Sicherheitseingang 2 (Grau/Schwarz). Das Gerät funktioniert nicht bestimmungsgemäß, wenn nur ein Draht angeschlossen ist.
- Wenn Sie die Sicherheitseingangsfunktion nicht nutzen möchten, schließen Sie diese mit +V oder 0V kurz.

	PNP-Ausgang		NPN-Ausgang	
	Sicherheits- eingang 1 (Grau)	Sicherheits- eingang 2 (Grau/Schwarz)	Sicherheits- eingang 1 (Grau)	Sicherheits- eingang 2 (Grau/Schwarz)
<b>Sicherheitskontakt</b>	Verbunden mit +V	Verbunden mit 0V	Verbunden mit +V	Verbunden mit 0V
<b>Sicherheitssensor</b>	Verbunden mit +V	Verbunden mit +V	Verbunden mit 0V	Verbunden mit 0V

- Sie können den Modus des Eingangs mit dem Handy-Controller ändern; d.h. es ist dann möglich zwischen einem Sicherheitskontakt und einem Sicherheitssensor umzuschalten, siehe Seite 88.

## 3.4.1 Reihenschaltung und Ansprechzeit

### Reihenschaltung und Ansprechzeit



### GEFAHR!

**Dieses Gerät bietet keine Interferenzschutzfunktion. Treffen Sie deshalb die erforderlichen Schutzmaßnahmen, wenn Sie mehrere Geräte in Reihe schalten.**

Eine Reihenschaltung ist auch dann möglich, wenn andere SF4C-Lichtvorhänge an den Sicherheitseingang 1 (Grau) und 2 (Grau/Schwarz) angeschlossen sind.



### ◆ Hinweis

Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel mit  $0,2\text{mm}^2$  Durchmesser oder mehr, wenn Sie weitere SF4C-Lichtvorhänge an den Sicherheitseingang 1/2 anschließen.

### Gesamte Ansprechzeit

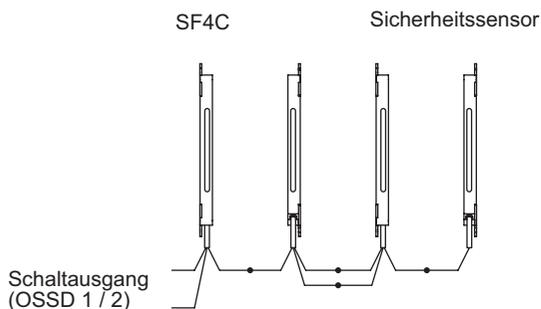
Die gesamte Ansprechzeit setzt sich aus der Ansprechzeit des Sicherheitslichtvorhangs und der Ansprechzeit des Sicherheitssensors zusammen. Im Falle einer Reihenschaltung ist der Sicherheitssensor mit einem weiteren Sicherheitslichtvorhang identisch.



### ◆ BEISPIEL

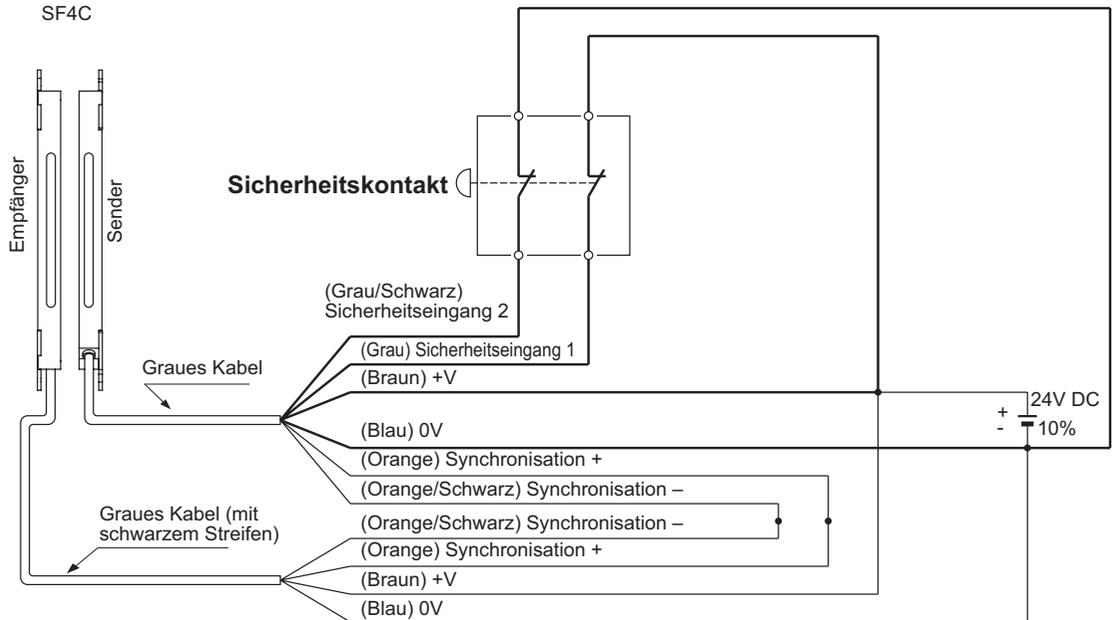
Wenn der SF4C in Reihe geschaltet oder als Sicherheitssensor benutzt wird:

Ansprechzeit dieses Geräts + Ansprechzeit des Sicherheitssensors =  $7\text{ms} + 7\text{ms} = 14\text{ms}$ .



### 3.4.2 Verdrahtungsbeispiel des Sicherheitskontakts

Schließen Sie den Sender dieses Geräts und den Sicherheitskontakt wie folgt an. Wenn Sie andere Anschlusskabel benutzen, als nachstehend beschrieben, führen Sie die Verdrahtung entsprechend Ihrer Applikation aus. Nähere Informationen "Verdrahtung" auf Seite 34.



### 3.4.3 Verdrahtungsbeispiel des Sicherheitssensors

Wenn Sie einen Sicherheitssensor verdrahten, beachten Sie, ob Sie den PNP- oder NPN-Typ des SF4C verwenden.

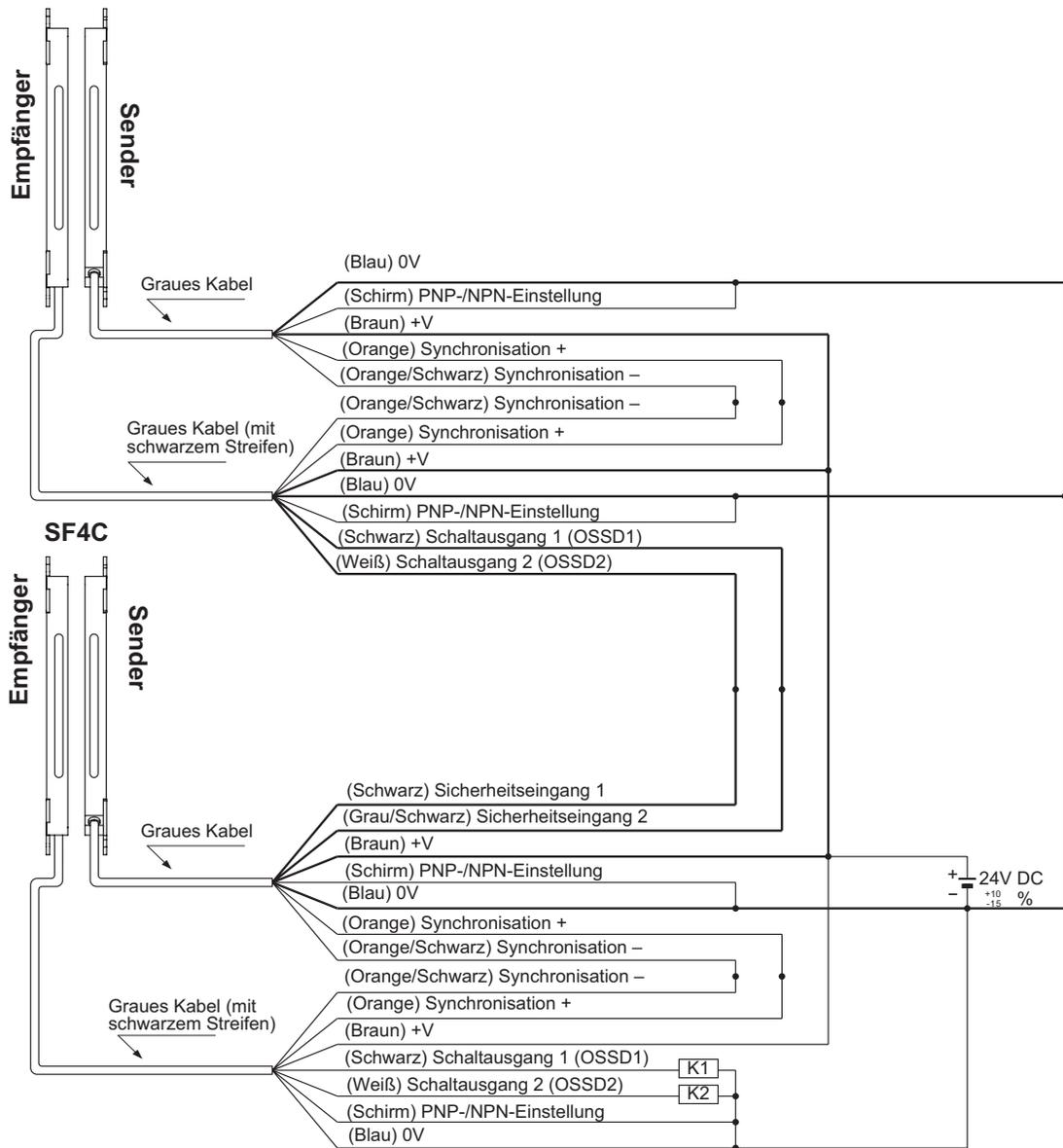
#### Verdrahtung mit PNP-Ausgang

Wenn es sich um einen PNP-Ausgang handelt, muss auch der angeschlossene Sicherheitssensor einen PNP-Ausgang aufweisen. Verbinden Sie den Sender des SF4C und den Empfänger des Sicherheitssensors wie folgt.

Wenn Sie andere Anschlusskabel benutzen, als nachstehend beschrieben, führen Sie die Verdrahtung entsprechend Ihrer Applikation aus. Nähere Informationen zur Verdrahtung, "Verdrahtung" auf Seite 34.

Sender des SF4C	Empfänger des Sicherheitssensors
Sicherheitseingang 1 (Grau)	Schaltausgang 1 (Schwarz) oder Schaltausgang 2 (OSSD 2) (Weiß)
Sicherheitseingang 2 (Grau/Schwarz)	Schaltausgang 2 (OSSD 2) (Weiß) oder Schaltausgang 1 (OSSD 1) (Schwarz)
+V (Braun)	+V (Braun)
0V (Blau)	0V (Blau)

**Sicherheitssensor**



**Hinweis**

**Sicherheitseingang: Kurzschluss (Eingangsstrom 5 bis 10mA): Aktiviert, Offen: Deaktiviert.**

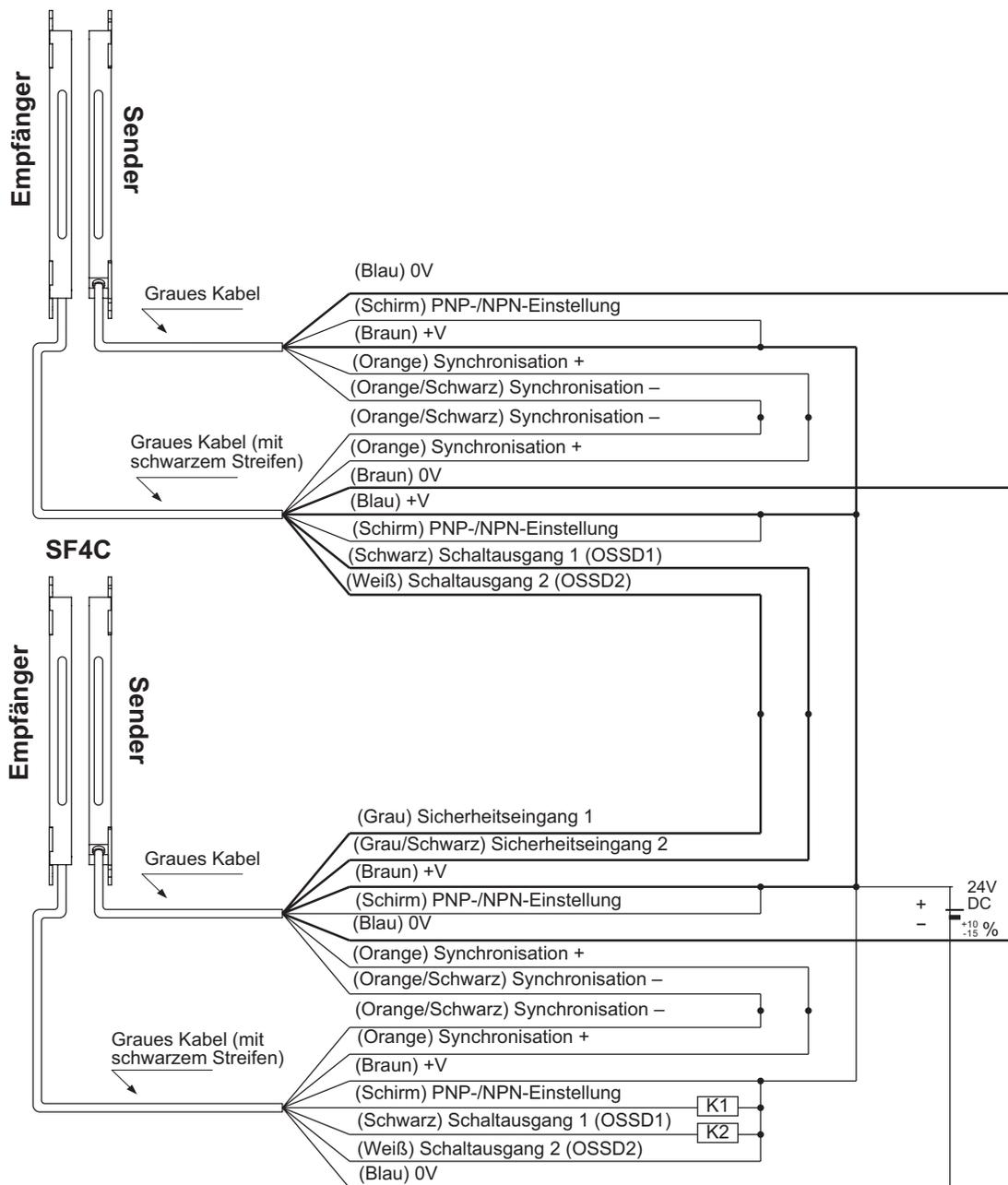
**Verdrahtung mit NPN-Ausgang**

Wenn es sich um einen NPN-Ausgang handelt, muss auch der angeschlossene Sicherheitssensor einen NPN-Ausgang aufweisen. Verbinden Sie den Sender des SF4C und den Empfänger des Sicherheitssensors wie folgt.

Wenn Sie andere Anschlusskabel benutzen, als nachstehend beschrieben, führen Sie die Verdrahtung entsprechend Ihrer Applikation aus. Nähere Informationen zur Verdrahtung, "Verdrahtung" auf Seite 34.

<b>Sender des SF4C</b>	<b>Empfänger des Sicherheitssensors</b>
Sicherheitseingang 1 (Grau)	Schaltausgang 1 (OSSD 1) (Schwarz) oder Schaltausgang 2 (OSSD 2) (Weiß)
Sicherheitseingang 2 (Grau/Schwarz)	Schaltausgang 2 (OSSD 2) (Weiß) oder Schaltausgang 1 (Schwarz)
+V (Braun)	+V (Braun)
0V (Blau)	0V (Blau)

**Sicherheitssensor**



**◆ Hinweis**

**Sicherheitseingang: Kurzschluss (Eingangsstrom 5 bis 10mA): Aktiviert, Offen: Deaktiviert.**

## 3.5 Funktion der großen Mehrzweck-LED

Sie können einstellen, ob die große Mehrzweck-LED leuchten soll oder nicht, indem Sie den Eingang 1 der großen Mehrzweck-LED (Grau) oder den Eingang 2 der großen Mehrzweck-LED (Grau/Schwarz) anschließen.

Funktion der großen Mehrzweck-LED		Betrieb der großen Mehrzweck-LED
<b>Mehrzweck-LED-Eingang 1 (Grau)</b>	PNP-Ausgang: Verbunden mit +V NPN-Ausgang: Verbunden mit 0V	Rote LED leuchtet
	Offen	Schaltet aus
<b>Mehrzweck-LED-Eingang 2 (Grau/Schwarz)</b>	PNP-Ausgang: Verbunden mit +V NPN-Ausgang: Verbunden mit 0V	Grüne LED leuchtet
	Offen	Schaltet aus

Wenn Sie den Eingang 1 der großen Mehrzweck-LED (Grau) und den Eingang 2 der großen Mehrzweck-LED (Grau/Schwarz) mit dem Hilfsausgang (Grün/Schwarz) oder dem Muting-Signallampenausgang (Rot) verdrahten, schalten die Ausgänge entsprechend.

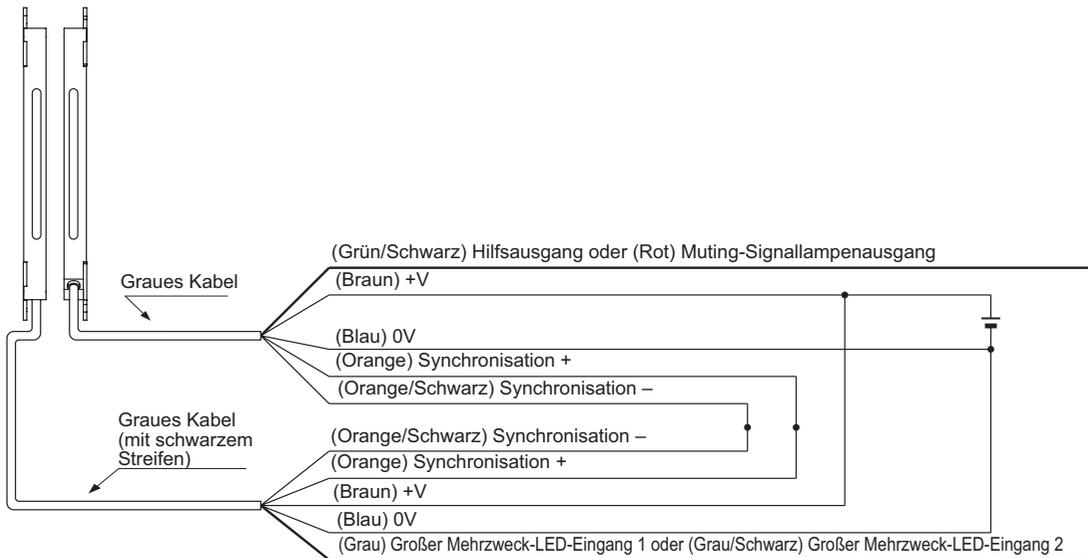
Funktion der großen Mehrzweck-LED		Betrieb der großen Mehrzweck-LED
<b>Mehrzweck-LED-Eingang 1 (Grau)</b>	Hilfsausgangsdraht (Grün/Schwarz)	Leuchtet rot, wenn der Hilfsausgang auf EIN schaltet Schaltet aus, wenn der Hilfsausgang AUS ist.
	Mutinglampe Ausgangsdraht (Rot)	Leuchtet rot, wenn der Muting-Ausgang auf EIN schaltet Schaltet aus, wenn der Hilfsausgang AUS ist.
	Offen	Schaltet aus
<b>Mehrzweck-LED-Eingang 2 (Grau/Schwarz)</b>	Hilfsausgangsdraht (Grün/Schwarz)	Leuchtet grün, wenn der Hilfsausgang auf EIN schaltet Schaltet aus, wenn der Hilfsausgang AUS ist.
	Mutinglampe Ausgangsdraht (Rot)	Leuchtet grün, wenn der Muting-Ausgang auf EIN schaltet Schaltet aus, wenn der Hilfsausgang AUS ist.
	Offen	Schaltet aus

Mit dem Handy Controller SFC-HC (optional), siehe Seite 88 können Sie zwischen den drei Betriebsarten (leuchtet, blinkt oder schaltet AUS) der großen Mehrzweck-LED wechseln.

### 3.5.1 Verdrahtungsbeispiel der großen Mehrzweck-LED

Verdrahten Sie den Eingang 1 der großen Mehrzweck-LED (Grau) oder den Eingang 2 der großen Mehrzweck-LED (Grau/Schwarz) wie folgt.

Falls Sie andere Anschlusskabel verwenden, als die nachstehend beschriebenen, führen Sie die Verdrahtung entsprechend Ihrer Applikation aus. Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt "Verdrahtung" auf Seite 34.



## 3.6 Hilfsausgang (kein Sicherheitsausgang)

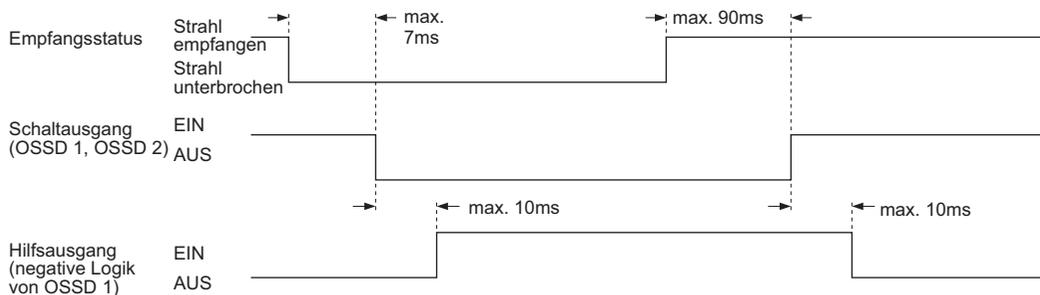
Der SF4C verfügt über einen Hilfsausgang, der nicht als Sicherheitsausgang verwendet werden kann. Der Hilfsausgang befindet sich am Sender.

Einstellung des Hilfsausgangs	Normaler Betrieb			Sperr
	Testeingang aktiviert	Status des Steuerausgangs (OSSD 1, OSSD 2)		
		Strahl empfangen	Strahl unterbrochen	
Negative Logik von OSSD (Werkseinstellung)	EIN	AUS	EIN	EIN



### ◆ Hinweis

Sie können die Schaltlogik des Hilfsausgangs mit dem Handy-Controller (optionales Zubehör) einstellen.



Zeitdiagramm



### GEFAHR!

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

### 3.7 Externe Überwachungsfunktion

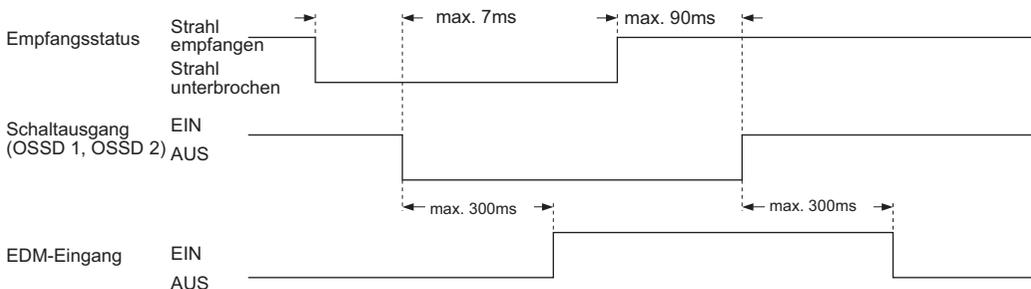
Mit dieser Funktion lässt sich prüfen, ob das externe Sicherheitsrelais, das an den Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) angeschlossen ist, in Übereinstimmung mit dem Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) funktioniert oder nicht. Wenn eine Anomalie, wie zum Beispiel eine Ablagerung am Kontaktpunkt, erkannt wird,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

- 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) geschaltet. Diese Einstellung lässt sich mit dem Handy-Controller (optionales Zubehör) ändern. In diesem Fall können an den Hilfsausgang keine externen Geräte angeschlossen werden.



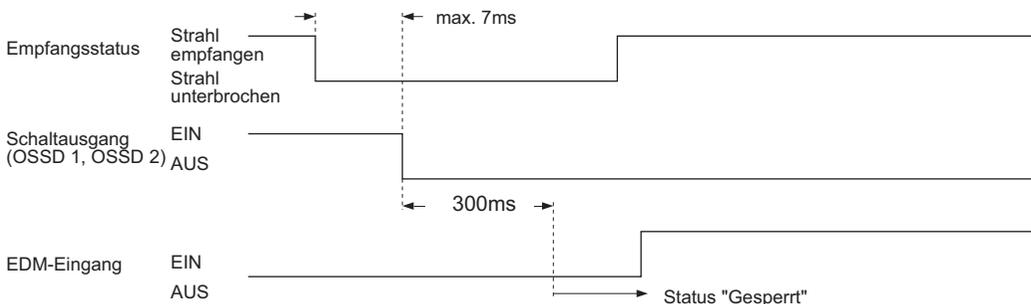
#### ◆ Hinweis

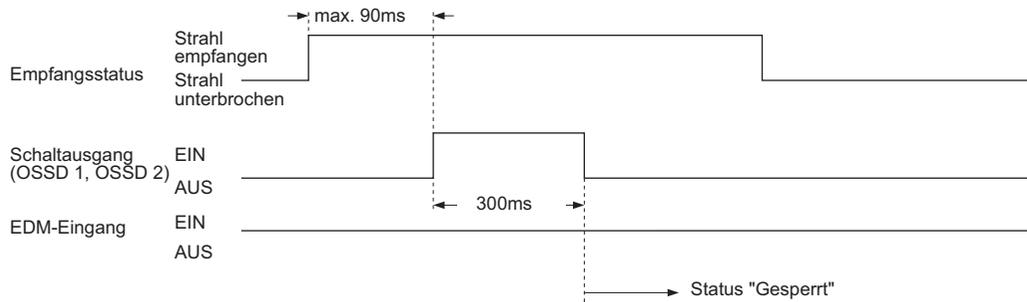
**Sie können die externe Überwachungsfunktion deaktivieren oder die Zeitspanne mit dem Handy-Controller (optionales Zubehör) ändern.**



*Zeitdiagramm - Normalbetrieb*

Die Ansprechzeit für die Überwachungsfunktion beträgt maximal 300ms. Sind 300ms überschritten, schaltet das Gerät in den Verriegelungsstatus.



*Zeitdiagramm - Fehler 1**Zeitdiagramm - Fehler 2*

## 3.8 Muting-Funktion



### 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.

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

Schließen Sie grundsätzlich eine Muting-Signallampe an und verwenden Sie die vordefinierte Diagnosefunktion der Muting-Signallampe.

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.

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.

**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 Gestaltungsleitsätze, Artikel 5.9 Muting"
- IEC 61496-1 (UL 61496/JIS B 9704-1): "Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen – 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 Muting-Funktion ist aktiv, wenn alle nachstehenden Bedingungen erfüllt sind:

- Der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) ist auf EIN gesetzt.
- Der Sicherheitsausgang 1/2 schaltet EIN
- Der Zeitraum, in dem der Muting-Eingang 1/2 von AUS auf EIN und umgekehrt schaltet, sollte zwischen 0,03 bis 3s (Hinweis 1) liegen.
- Die Glühlampe muss zwischen 1,5 bis 6W stark sein und wird an den Ausgang für die Muting-Signallampe angeschlossen. (Die Diagnosefunktion der Muting-Signallampe ist in der Werkseinstellung nicht aktiv.) (Hinweis 2)



#### ◆ Hinweis

1. **Beim Anschluss eines Muting-Sensors mit NO-Kontakt an Eingang 1 und eines Muting-Sensors mit NC-Kontakt an Eingang 2 ist nur der Wertebereich 0 bis 3s zulässig. Für diese Einstellungen können Sie den Handy-Controller SFC-HC (optionales Zubehör) verwenden.**
2. **Die Diagnosefunktion der Muting-Signallampe lässt sich mit dem Handy-Controller SFC-HC (optionales Zubehör) einstellen.**
3. **Wenn die Diagnosefunktion der Muting-Signallampe aktiviert ist, aber die Lampe nicht angeschlossen oder durchgebrannt ist, wird die Muting-Funktion deaktiviert.**
4. **Die Muting-Zeit hat in der Werkseinstellung zwar keine Beschränkung; sie lässt sich aber in Einheiten von 1s im Bereich von 1 bis 600s durch den Handy-Controller SFC-HC (optionales Zubehör) einstellen.**

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

### 3.8.1 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.

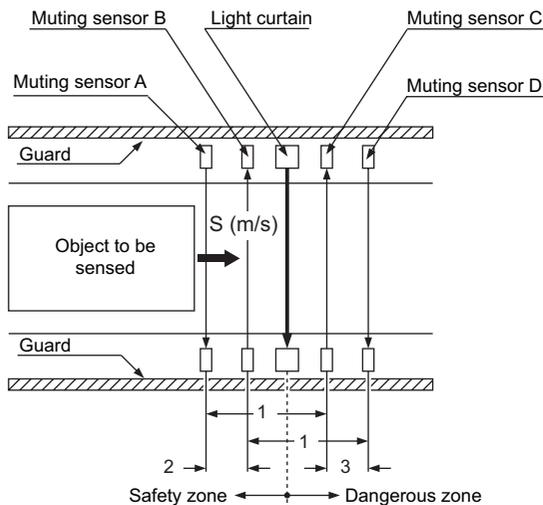


#### **GEFAHR!**

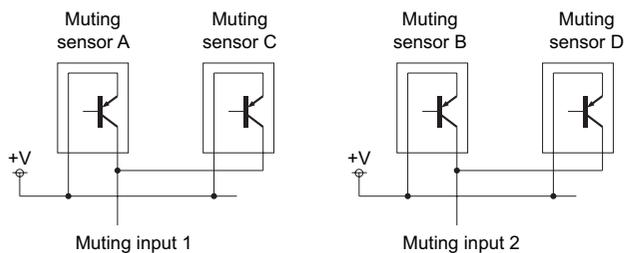
**Verwenden Sie nur Muting-Sensoren, die die oben aufgeführten Spezifikationen erfüllen. Wenn Sie ein Gerät verwenden, das nicht den Anforderungen eines Muting-Sensors entspricht, arbeitet die Muting-Funktion eventuell in einem nicht vorhersehbaren Zeitrahmen. Dies kann in der Folge zu schweren oder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

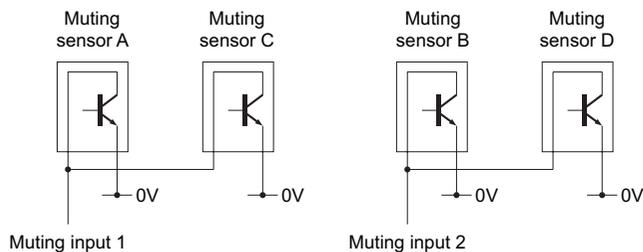
### 3.8.2 Montage des Muting-Sensors



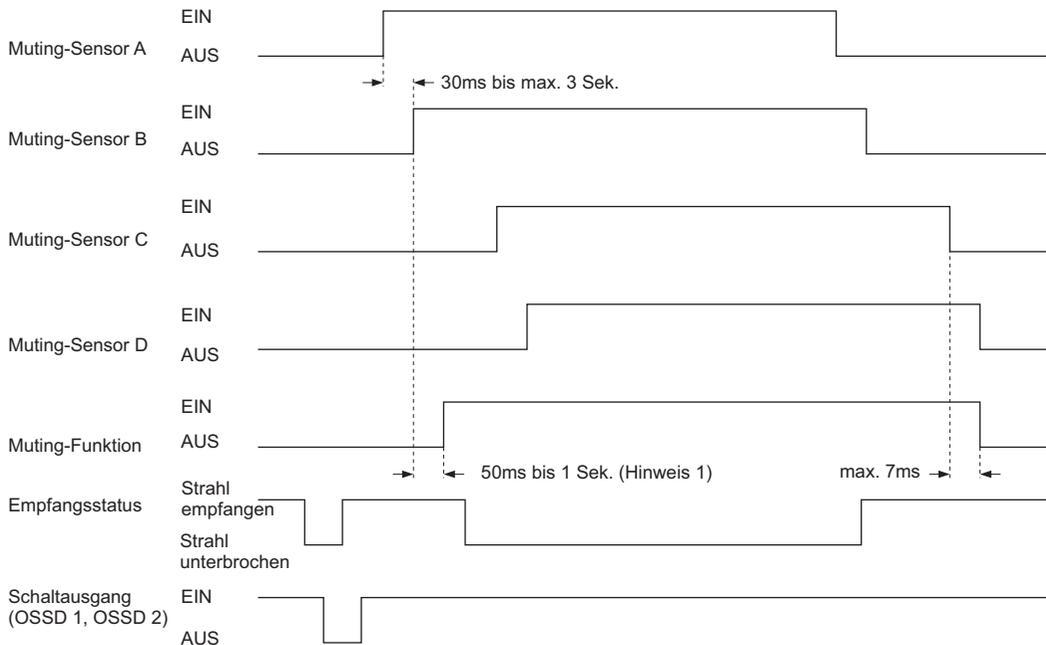
1. Der Abstand zwischen den Muting-Sensoren A und C und zwischen B und D muss kleiner als die Gesamtlänge des zu erkennenden Objekts sein.
2. Der Abstand zwischen den Muting-Sensoren A und B muss vom zu erkennenden Objekt in weniger als 30ms Sekunden zurückgelegt werden. ( $S$  = Geschwindigkeit)  
Abstand zwischen A und B:  $S \times 3$  (s)
3. Der Abstand zwischen den Muting-Sensoren C und D muss vom zu erkennenden Objekt in weniger als 3 Sekunden zurückgelegt werden.  
Der 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

1. Bei aktiver Diagnosefunktion der Muting-Signallampe: Wenn die Muting-Signallampe nicht nach 1s aufleuchtet, wird die Muting-Funktion deaktiviert.  
Bei deaktivierter Diagnosefunktion der Muting-Signallampe: Die Muting-Funktion wird mit einer Verzögerung von 50ms aktiviert, nachdem die Eingangsbedingungen der Muting-Sensoren A (C) und B (D) eingetreten sind.
2. Es ist empfehlenswert, zwei Muting-Signallampen parallel zu schalten. Dabei sollten insgesamt 6W nicht überschritten werden.

### 3.8.3 Installation für den Austritt des Objekts

Mit dem Handy-Controller Version 2.0 lässt sich die Muting-Funktion auch so einstellen, dass sie ausschließlich für den Austritt des Objekts aus dem Gefahrenbereich gilt. In diesem Fall werden die Muting-Sensoren nur in der Gefahrenzone installiert, eine Installation in der Sicherheitszone ist nicht erforderlich.

Diese Art der Installation ist nur möglich, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Das zu erkennende Objekt sollte sich nur in eine Richtung bewegen.
- Das zu erkennende Objekt sollte sich von der Gefahrenzone in die Sicherheitszone bewegen.

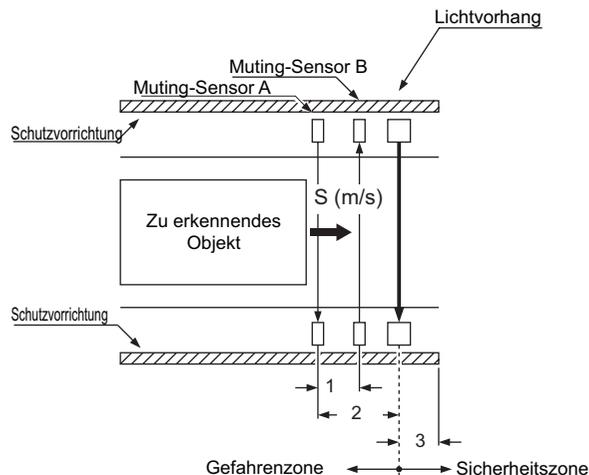
- Das zu erkennende Objekt sollte das Schutzfeld innerhalb von 4 Sekunden nach dem Ausschalten der Muting-Sensoren passiert haben. (Hinweis)



### ◆ Hinweis

Die Zeiteinstellung lässt sich von 0 bis 4s in Schritten von 0,1ms mit dem Handy-Controller, siehe Seite 88 festlegen.

### Installationsbeispiel für den Austritt des zu erkennenden Objekts



1. Das zu erkennende Objekt muss die Muting-Sensoren A und B in 0.03 bis 3s passieren.
  - Abstand zwischen A und B:  $S \times 3s$
  - $S$  = Geschwindigkeit (m/s) des Objekts.
2. Das zu erkennende Objekt muss den Weg zwischen Muting-Sensor A und Sicherheitslichtvorhang in maximal 4s zurücklegen.
  - Abstand zwischen Muting-Sensor A und Sicherheitslichtvorhang (m) B:  $S \times 4s$
  - Abstand zwischen Muting-Sensor A und Sicherheitslichtvorhang < Gesamtlänge des Objekts (m)
  - $S$  = Geschwindigkeit (m/s) des Objekts.
3. Das zu erkennende Objekt muss den Weg zwischen Sicherheitslichtvorhang und Ende der Schutzvorrichtung in maximal 4s zurücklegen.
  - Abstand zwischen dem Sicherheitslichtvorhang und dem Ende der Schutzvorrichtung <  $S \times 4s - 0,2$
  - $S$  = Geschwindigkeit (m/s) des Objekts.

**◆ Hinweis**

---

**Die Anzahl der erforderlichen Muting-Sensoren zwischen beiden Installationstypen unterscheidet sich:**

- **4 Systeme für die normale Muting-Funktion**
- **2 Systeme für die Muting-Funktion, die ausschließlich den Austritt des Objekts aus dem Gefahrenbereich abdeckt.**

## 3.9 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-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.**

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

**Schließen Sie grundsätzlich eine Muting-Signallampe an und verwenden Sie die vordefinierte Diagnosefunktion der Muting-Signallampe.**

**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.**

**Wenn Sie die Überschreibfunktion nutzen, stellen Sie sicher, dass sich das Bedienpersonal nicht in der Gefahrenzone aufhält; andernfalls kann dies zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.**



---

**◆ Hinweis**

---

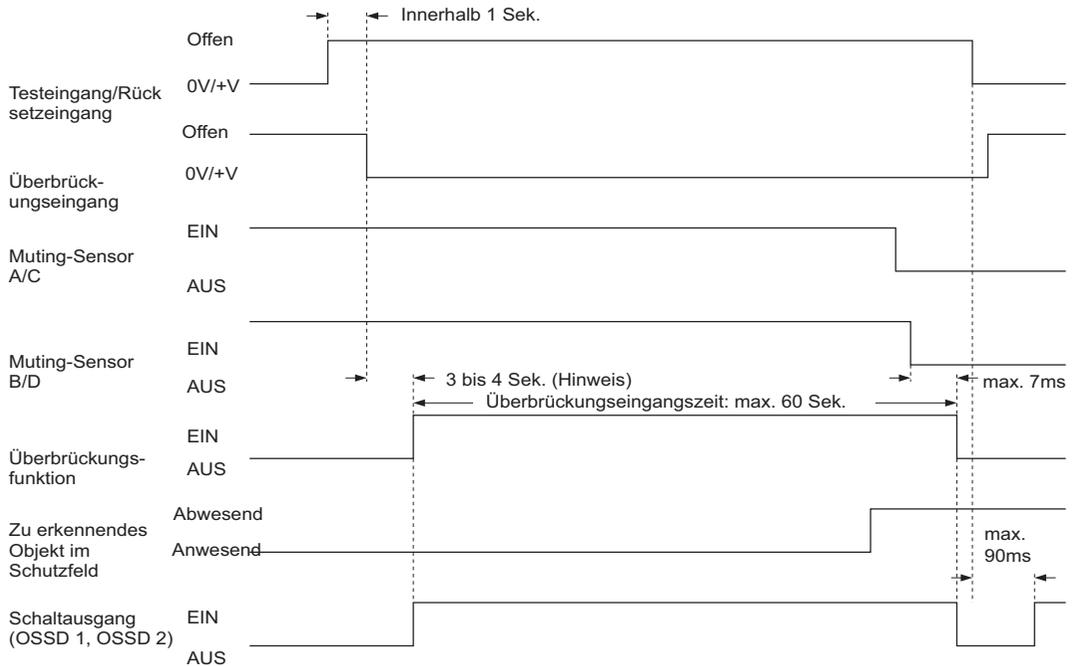
Die Muting-Funktion entspricht den Anforderungen folgender internationaler Normen.

- **ISO 13849-1 (EN 954-1/JIS B 9705-1): "Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze, Artikel 5.9 Muting"**
- **IEC 61496-1 (UL 61496/JIS B 9704-1): "Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen – 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:

- Der Sicherheitsausgang 1/2 ist EIN.
- Das Signal wird entweder an Muting-Eingang 1 oder 2 oder an beiden Eingängen eingegeben.
- Der Überbrückungseingang ist mit 0V (NPN-Ausgang) oder +V (PNP-Ausgang) verbunden, und der Lichtunterbrechungseingang/Rücksetzeingang wird geöffnet (3 Sekunden).

Wenn eine der drei oben angegebenen Bedingungen nicht erfüllt wird oder dies mehr als 60 Sekunden dauert, wird die Überschreibfunktion deaktiviert.



Zeitdiagramm der Überbrückungsfunktion



#### ◆ Hinweis

- Wenn die Diagnosefunktion der Mutinglampe aktiv ist: Leuchtet die Mutinglampe nicht nach 1s auf, wird die Muting-Funktion deaktiviert.
- Wenn die Diagnosefunktion der Mutinglampe nicht aktiv ist: Die Mutingfunktion beginnt 3s nachdem die Eingangsbedingungen der Muting-Sensoren A (C) und B (D) erfüllt sind.

## 3.10 Funktionen des Handy-Controllers SFC-HC

Folgenden Funktionen lassen sich mit dem Handy-Controller SFC-HC Ver. 2.0 (optionales Zubehör) einstellen. Detaillierte Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung des Handy-Controllers.



### GEFAHR!

**Bitte beachten Sie, dass der Sicherheitsabstand, die Größe des kleinsten zu erkennenden Objekts und die Ansprechzeit etc. je nach gewählter Funktion unterschiedlich sein können. Wenn Sie eine dieser Funktionen neu einstellen, muss der Sicherheitsabstand neu berechnet und das Gerät in einer größeren Entfernung installiert werden. Wird der Sicherheitsabstand nicht eingehalten, kann dies zu einer Situation führen, in der die Maschine nicht schnell genug angehalten werden kann. Daraus können sich schwere Verletzungen bis hin zum Tod ergeben.**

Funktion	Erläuterung
<b>Feste Ausblendfunktion</b> [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)
<b>Variables Ausblenden</b> [Floating blanking]	Diese Funktion verhindert, dass der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) auf AUS schaltet, solange nicht mehr als die angegebene Anzahl von Strahlachsen gesperrt 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)  Wenn Sie die Muting-Funktion nur für den Austritt des Objekts aus der Gefahrenzone gleichzeitig zusammen mit der variablen Ausblendfunktion einsetzen, sollten Sie sicherstellen, dass folgende Einstellungen zutreffen:  Die Anzahl der Strahlkanäle für die variable Ausblendfunktion kann nur von 0 bis 1 gesetzt werden.  Wenn Sie für beide Kanäle an den äußersten Enden die variable Ausblendfunktion aktivieren möchten, stellen Sie sicher, dass die Muting-Funktion auch für diese beiden Strahlkanäle aktiv ist.
<b>Hilfsausgang schalten (kein Sicherheitsausgang)</b>	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. Aktiver Testeingang: Ausgang AUS; inaktiver Testeingang: Ausgang EIN 3. Aktiver Testeingang: Ausgang AUS; inaktiver Testeingang: Ausgang AUS 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) 10. Aktiver Sicherheitseingang: EIN 11. Aktiver Sicherheitseingang: AUS

	12. Verriegelung: AUS 13. Verriegelung: EIN
<b>Muting</b>	Folgende Einstellungen lassen sich für die Muting-Funktion festlegen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Muting-Funktion lässt sich für jede einzelne Strahlachse aktivieren (Hinweis 4). In der Standardeinstellung ist die Muting-Funktion für alle Strahlachsen aktiv.</li> <li>Die maximale, kontinuierliche Betriebszeit der Muting-Funktion lässt sich innerhalb des Bereichs von 1 bis 600s in Schritten von 1s oder ohne Beschränkung festlegen. In der Werkseinstellung ist keine zeitliche Beschränkung festgelegt.</li> <li>Die Schaltfolge der Muting-Sensoren 1 und 2 lässt sich so einstellen, dass festgelegt wird, wann die Muting-Funktion jeweils aktiv werden soll. In der Werkseinstellung ist die Muting-Funktion bei dem Sensor aktiv, der zuerst schaltet.</li> <li>Wenn Sie die Funktion nur für den Austritt des Objekts aus dem Gefahrenbereich verwenden, können Sie eine Zeiteinstellung von 0 bis 4s vorgeben.</li> <li>Die Eingangsschaltlogik des an dieses Gerät angeschlossenen Muting-Sensors kann eingestellt werden. Die Werkseinstellung ist NONO (Normal Open, Normal Open), (Hinweis 5).</li> </ul>
<b>Überbrückung</b>	Für die Überbrückungsfunktion lässt sich eine Maximalzeit zwischen 1 und 600 Sekunden in Intervallen von 1 Sekunde festlegen.
<b>Diagnose der Muting-Signallampe</b> [Muting]	Die Diagnosefunktion der Muting-Signallampe lässt sich aktivieren/deaktivieren (Hinweis 6). In der Werkseinstellung ist sie aktiviert.
<b>Sicherheitseingang</b> [Sicherheitseingang]	Sie können zwischen den Eingangsmodus für den Sicherheitskontakt (Werkseinstellung) oder dem Sicherheitssensor wählen, um eines von beiden anzuschließen. Es ist zudem auch möglich, diese Funktion komplett zu deaktivieren, so dass weder Sicherheitskontakt noch Sicherheitssensor angeschlossen werden können. Weitere Informationen finden Sie unter "Sicherheitseingangsfunktion" auf Seite 66.
<b>Große Mehrzweck-LED-Anzeige</b> [Large multi-purpose indicator]	Unter acht Modi lässt sich ein Modus auswählen: Die Werkseinstellung ist Modus 0. Desweiteren kann ein rotes Blinken im Verriegelungsstatus eingestellt werden.
<b>Verriegelungseinstellung</b> [Interlock]	Sie können zwischen drei Einstellungen wählen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Verriegelung starten/neu starten Der Sensor wechselt in den Verriegelungsstatus, wenn der Strom eingeschaltet oder der Strahl unterbrochen ist. Dies ist die Werkseinstellung.</li> <li>Verriegelung starten: Der Sensor wechselt in den Verriegelungsstatus, wenn der Strom eingeschaltet ist. Sobald der Verriegelungsstatus zurückgesetzt wird, wechselt der SF4C nicht wieder erneut in den Verriegelungsstatus.</li> <li>Verriegelung neu starten: Der Sensor wechselt nicht in den Verriegelungsstatus, wenn der Strom 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.</li> </ul>
<b>Externe Überwachungsfunktion</b> [Device monitor]	Folgende Einstellungen lassen sich für die Sicherheitsüberwachungsfunktion festlegen: Zulässige Ansprechzeit: 100 bis 600ms (Einheit: 10ms). Die Werkseinstellung ist 300ms. Die externe Überwachungsfunktion kann aktiviert oder deaktiviert sein. In der Werkseinstellung ist sie aktiviert.
<b>Passwortschutz</b> [Sub-protect Monitor]	Wenn diese Funktion aktiv ist, müssen Sie ein Passwort eingeben, um die Sensoreinstellungen ändern zu können. In der Werkseinstellung ist diese Funktion nicht aktiv.



◆ **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. Die Werkseinstellung für die Datenausgabe ist NONO (normal open, normal open). Die Datenausgabe kann auch auf NONC (normal open, normal geschlossen) gesetzt werden. Verbinden Sie einen Sensor oder Schalter mit einer NO-Schaltlogik (normal open) am Muting-Eingang 1 und einem Sensor oder Schalter mit einer NC-Schaltlogik (normal geschlossen) an Muting-Eingang 2. Um die Muting-Funktion zu aktivieren, darf die Zeit, die der Muting-Eingang zum Schalten von EIN auf AUS (= offener Status) benötigt, nicht länger als 3 Sekunden dauern. Die Schaltlogik NONC funktioniert wie folgt:

	Muting-Eingang	Betrieb im Status EIN	Betrieb im Status AUS
<b>NO-Typ (Normal offen):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EIN im Status "Strahl empfangen" (optoelektronische Sensoren etc.)</li> <li>• EIN im Status "Objekt nähert sich" (induktive Näherungssensoren etc.)</li> <li>• EIN im Status "Objektkontakt" (Endschalter etc.)</li> </ul>	1	0V oder 24V DC	Offen
<b>NC-Typ (Normal geschlossen):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EIN, wenn kein Strahl empfangen wird (optoelektronische Sensoren etc.)</li> <li>• EIN, wenn sich kein Objekt nähert (induktive Näherungssensoren etc.)</li> <li>• EIN, wenn kein Objektkontakt besteht (Endschalter etc.)</li> </ul>	2		

- 6. Wenn die Diagnosefunktion der Muting-Signallampe nicht aktiviert ist, bleibt die Muting-Funktion bestehen, auch wenn die Lampe nicht angeschlossen oder durchgebrannt ist.**

# Kapitel 4

---

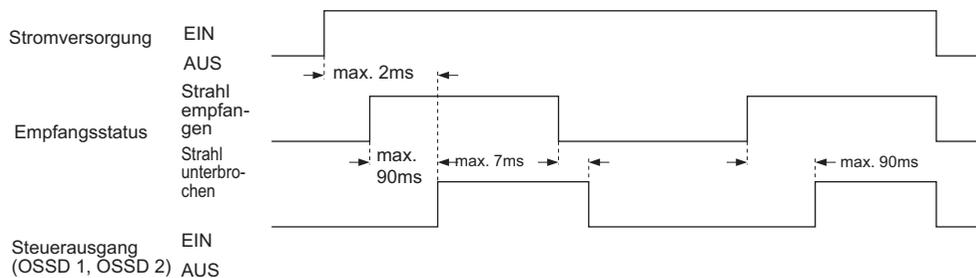
## Betrieb

## 4.1 Normalbetrieb

Nachstehend wird der Status der Anzeigen am Sender und Empfänger während des Normalbetriebs erläutert.

Anzeigesymbol	Beschreibung
	Rote LED blinkt
	Rote LED leuchtet
	Orange LED leuchtet
	Grüne LED leuchtet
	Schaltet aus

Empfangsstatus	Anzeigen				Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2)
	Sender		Empfänger		
<b>Alle Strahlen empfangen</b>	FAULT PNP NPN TEST  S1 S2	  STB A B C D EMPFANG	FAULT PNP NPN FUNCTION INTERLOCK MU1 MU2	  STB A B C D EMPFANG	EIN
<b>Ein oder mehrere Strahlen unterbrochen</b>	FAULT PNP NPN TEST  S1 S2	  STB A B C D EMPFANG	FAULT PNP NPN FUNCTION INTERLOCK MU1 MU2	  STB A B C D EMPFANG	AUS
<b>Oberster Strahl unterbrochen</b>	FAULT PNP NPN TEST  S1 S2	 STB A B C D EMPFANG	FAULT PNP NPN FUNCTION INTERLOCK MU1 MU2	 STB A B C D EMPFANG	AUS
<b>Unterster Strahl unterbrochen</b>	FAULT PNP NPN TEST  S1 S2	 STB A B C D RECEPTION	FAULT PNP NPN FUNCTION INTERLOCK MU1 MU2	 STB A B C D EMPFANG	AUS



Zeitdiagramm



### ◆ Hinweis

1. Die Abbildung zeigt den Status der Anzeigen am Sender und Empfänger während des Betriebs bei Verwendung eines PNP-Ausgangs. Wenn Sie einen NPN-Ausgang verwenden, leuchtet die NPN-Anzeige orange.
2. Die Farbe der Betriebsanzeige ändert sich je nach Status (EIN/AUS) des Steuerausgangs (OSSD 1, OSSD 2). Neben der zugehörigen LED ist die Aufschrift "OSSD" am Sicherheitslichtvorhang zu sehen.

## 4.2 Testeingangsfunktion

Der Sicherheitslichtvorhang enthält die Testeingangsfunktion. Mit dieser Funktion lässt sich der Status "Strahl unterbrochen" simulieren.

Anzeigesymbol	Beschreibung
	Rote LED leuchtet
	Orange LED leuchtet
	Grüne LED leuchtet
	Schaltet aus

Einstellvorgang	Anzeigen				Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2)	
	Sender		Empfänger			
<b>1</b> Ehe Sie die Stromversorgung einschalten, müssen Sie den Testeingang mit Vs verbinden. (Hinweis 1)	FAULT <input type="checkbox"/> PNP <input type="checkbox"/> NPN <input type="checkbox"/> TEST <input type="checkbox"/>  S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/>	    	<input type="checkbox"/> STB <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D EMPFANG	FAULT <input type="checkbox"/> PNP <input type="checkbox"/> NPN <input type="checkbox"/> FUNCTION <input type="checkbox"/> INTERLOCK <input type="checkbox"/> MU1 <input type="checkbox"/> MU2 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> STB <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D EMPFANG  <input type="checkbox"/> OSSD	AUS
<b>2</b> Nachdem die Stromversorgung eingeschaltet ist, schaltet der Schaltausgang (OSSD 1/2) des Empfängers ein (Normalbetrieb). (Hinweis 2)	FAULT <input type="checkbox"/> PNP <input checked="" type="checkbox"/> NPN <input type="checkbox"/> TEST <input type="checkbox"/>  S1 <input checked="" type="checkbox"/> S2 <input checked="" type="checkbox"/>	    	<input checked="" type="checkbox"/> STB <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D EMPFANG	FAULT <input type="checkbox"/> PNP <input checked="" type="checkbox"/> NPN <input type="checkbox"/> FUNCTION <input type="checkbox"/> INTERLOCK <input type="checkbox"/> MU1 <input type="checkbox"/> MU2 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> STB <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D EMPFANG  <input checked="" type="checkbox"/> OSSD	EIN
<b>3</b> Öffnen Sie den Test-/Reset-Eingang, um den Schaltausgang (OSSD 1/2) des Empfängers auf AUS zu setzen. (Hinweis 3)	FAULT <input type="checkbox"/> PNP <input checked="" type="checkbox"/> NPN <input type="checkbox"/> TEST <input checked="" type="checkbox"/>  S1 <input checked="" type="checkbox"/> S2 <input checked="" type="checkbox"/>	    	<input type="checkbox"/> STB <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D EMPFANG	FAULT <input type="checkbox"/> PNP <input checked="" type="checkbox"/> NPN <input type="checkbox"/> FUNCTION <input type="checkbox"/> INTERLOCK <input type="checkbox"/> MU1 <input type="checkbox"/> MU2 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> STB <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D RECEPTION  <input checked="" type="checkbox"/> OSSD	AUS
<b>4</b> Verbinden Sie den Test-/Reset-Eingang mit Vs (Hinweis 1), um den Steuerausgang des Empfängers zurück auf EIN (Normalbetrieb) zu setzen. (Hinweis 2)	FAULT <input type="checkbox"/> PNP <input checked="" type="checkbox"/> NPN <input type="checkbox"/> TEST <input type="checkbox"/>  S1 <input checked="" type="checkbox"/> S2 <input checked="" type="checkbox"/>	    	<input checked="" type="checkbox"/> STB <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D EMPFANG	FAULT <input type="checkbox"/> PNP <input checked="" type="checkbox"/> NPN <input type="checkbox"/> FUNCTION <input type="checkbox"/> INTERLOCK <input type="checkbox"/> MU1 <input type="checkbox"/> MU2 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> STB <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D EMPFANG  <input checked="" type="checkbox"/> OSSD	EIN



---

**◆ Hinweis**

---

1. **V<sub>s</sub> ist die angewandte Versorgungsspannung.**
2. **Die Abbildung zeigt den Status der Anzeigen am Sender und Empfänger während des Betriebs bei Verwendung eines PNP-Ausgangs. Wenn Sie einen NPN-Ausgang verwenden, leuchtet die NPN-Anzeige orange.**
3. **Die Farbe der Betriebsanzeige ändert sich je nach Status (EIN/AUS) des Steuerausgangs (OSSD 1, OSSD 2). Neben der zugehörigen LED ist die Aufschrift "OSSD" am Sicherheitslichtvorhang zu sehen.**

### 4.3 Fehlerhafter Betrieb

Wenn ein Sensorfehler erkannt wird, schalten die Schaltausgänge (OSSD 1, OSSD 2) auf AUS. Dann leuchtet die Fehlercodeanzeige (Rot) am Empfänger und die Betriebsstörungsanzeige (Gelb) am Sender und Empfänger leuchtet 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 auf AUS. Ferner blinkt die Anzeige für den Testeingang (Orange) des Senders.

Anzeigesymbol	Beschreibung
	Blinkt gelb
	Orange LED leuchtet
	Grüne LED leuchtet
	Schaltet aus

Einstellvorgang	Anzeigen				Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2)
	Sender		Empfänger		
<b>Normalbetrieb</b> (Hinweis 1 und 2)	FAULT <input type="checkbox"/> PNP <input checked="" type="checkbox"/> NPN <input type="checkbox"/> TEST <input type="checkbox"/>  S1 <input checked="" type="checkbox"/> S2 <input checked="" type="checkbox"/>	     STB <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> EMPFANG	FAULT <input type="checkbox"/> PNP <input checked="" type="checkbox"/> NPN <input type="checkbox"/> FUNCTION <input type="checkbox"/> INTERLOCK <input type="checkbox"/> MU1 <input type="checkbox"/> MU2 <input type="checkbox"/>	     STB <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> EMPFANG  OSSD <input checked="" type="checkbox"/>	EIN
<b>Fehlerstatus</b> (Hinweis 1 und 2)	FAULT <input checked="" type="checkbox"/> PNP <input checked="" type="checkbox"/> NPN <input type="checkbox"/> TEST <input type="checkbox"/>  S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/>	     STB <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> EMPFANG  OSSD <input type="checkbox"/>	FAULT <input checked="" type="checkbox"/> PNP <input checked="" type="checkbox"/> NPN <input type="checkbox"/> FUNCTION <input type="checkbox"/> INTERLOCK <input type="checkbox"/> MU1 <input type="checkbox"/> MU2 <input type="checkbox"/>	     STB <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> EMPFANG  OSSD <input type="checkbox"/>	AUS



#### ◆ Hinweis

1. Die Abbildung zeigt den Status der Anzeigen am Sender und Empfänger während des Betriebs bei Verwendung eines PNP-Ausgangs. Wenn Sie einen NPN-Ausgang verwenden, leuchtet die NPN-Anzeige orange.
2. Die Farbe der Betriebsanzeige ändert sich je nach Status (EIN/AUS) des Steuerausgangs (OSSD 1, OSSD 2). Neben der zugehörigen LED ist die Aufschrift "OSSD" am Sicherheitslichtvorhang zu sehen.
3. Um die Fehlerquelle zu entfernen (siehe Seite 109).

## 4.4 Muting-Eingangsfunktion verwenden

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.

Anzeigesymbol	Beschreibung
	Orange LED leuchtet
	Grüne LED leuchtet
	Schaltet aus

Einstellvorgang	Anzeigen		Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2)		
	Sender	Empfänger			
<b>Der Muting-Sensor ist AUS (Hinweis 1, 2)</b>	FAULT  PNP  NPN  TEST   S1  S2 	 STB  A  B  C  D  EMPFANG	FAULT  PNP  NPN  FUNCTION  INTERLOCK  MU1  MU2 	 STB  A  B  C  D  EMPFANG OSSD 	EIN
<b>Muting-Sensor ist EIN Muting-Eingang 1: EIN Muting-Eingang 2: EIN</b>	FAULT  PNP  NPN  TEST   S1  S2 	 STB  A  B  C  D  EMPFANG	FAULT  PNP  NPN  FUNCTION  INTERLOCK  MU1  MU2 	 STB  A  B  C  D  EMPFANG OSSD 	EIN
<b>Muting-Sensor ist EIN Muting-Eingang 1: EIN Muting-Eingang 2: AUS</b>	FAULT  PNP  NPN  TEST   S1  S2 	 STB  A  B  C  D  EMPFANG	FAULT  PNP  NPN  FUNCTION  INTERLOCK  MU1  MU2 	 STB  A  B  C  D  EMPFANG OSSD 	EIN
<b>Muting-Sensor ist EIN Muting-Eingang 1: AUS Muting-Eingang 2: EIN</b>	FAULT  PNP  NPN  TEST   S1  S2 	 STB  A  B  C  D  EMPFANG	FAULT  PNP  NPN  FUNCTION  INTERLOCK  MU1  MU2 	 STB  A  B  C  D  EMPFANG OSSD 	EIN

**◆ Hinweis**

---

1. Die Abbildung zeigt den Status der Anzeigen am Sender und Empfänger während des Betriebs bei Verwendung eines PNP-Ausgangs. Wenn Sie einen NPN-Ausgang verwenden, leuchtet die NPN-Anzeige orange.
2. Die Farbe der Betriebsanzeige ändert sich je nach Status (EIN/AUS) des Steuerausgangs (OSSD 1, OSSD 2). Neben der zugehörigen LED ist die Aufschrift "OSSD" am Sicherheitslichtvorhang zu sehen.

## 4.5 Sicherheitseingangsfunktion verwenden



Als Sicherheitssensor müssen Sie einen Sensor mit einer Querschlussfunktion im Schaltausgang verwenden und beide Drähte anschließen, sowohl den Sicherheitseingang 1 (Grau) als auch den Sicherheitseingang 2 (Grau/Schwarz). Das Gerät funktioniert nicht bestimmungsgemäß, wenn nur ein Draht angeschlossen ist.

Der Sicherheitslichtvorhang enthält die Sicherheitseingangsfunktion. Diese Funktion steuert den Schaltausgang (OSSD1/2) des Geräts, indem es das Erkennungssignal eines Sicherheitskontaktpunkts empfängt, der an den Sicherheitseingang 1 oder 2 angeschlossen ist.

Anzeigesymbol	Beschreibung
	Rote LED leuchtet
	Orange LED leuchtet
	Grüne LED leuchtet
	Schaltet aus

Einstellvorgang	Anzeigen				Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2)		
	Sender		Empfänger				
<b>Sicherheitseingang EIN</b> (Hinweis 1)	FAULT <input type="radio"/> PNP <input type="radio"/> NPN <input type="radio"/> TEST <input type="radio"/>  S1 <input type="radio"/> S2 <input type="radio"/>	<input type="radio"/> STB <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D  <input type="radio"/> OSSD		EMPFANG	FAULT <input type="radio"/> PNP <input type="radio"/> NPN <input type="radio"/> FUNCTION <input type="radio"/> INTERLOCK <input type="radio"/> MU1 <input type="radio"/> MU2 <input type="radio"/>	<input type="radio"/> STB <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D  <input type="radio"/> OSSD	EIN
<b>Sicherheitseingang AUS</b> (Hinweis 2)	FAULT <input type="radio"/> PNP <input checked="" type="radio"/> NPN <input type="radio"/> TEST <input type="radio"/>  S1 <input checked="" type="radio"/> S2 <input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/> STB <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D  <input checked="" type="radio"/> OSSD		EMPFANG	FAULT <input type="radio"/> PNP <input checked="" type="radio"/> NPN <input type="radio"/> FUNCTION <input type="radio"/> INTERLOCK <input type="radio"/> MU1 <input type="radio"/> MU2 <input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/> STB <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D  <input checked="" type="radio"/> OSSD	AUS
<b>Fehler am Sicherheitseingang</b> <b>Sicherheitseingang 1: Verbunden</b> <b>Sicherheitseingang 2: Nicht verbunden</b>	FAULT <input type="radio"/> PNP <input checked="" type="radio"/> NPN <input type="radio"/> TEST <input checked="" type="radio"/>  S1 <input checked="" type="radio"/> S2 <input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> STB <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D  <input checked="" type="radio"/> OSSD		EMPFANG	FAULT <input type="radio"/> PNP <input checked="" type="radio"/> NPN <input type="radio"/> FUNCTION <input type="radio"/> INTERLOCK <input type="radio"/> MU1 <input type="radio"/> MU2 <input type="radio"/>	<input type="radio"/> STB <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D  <input checked="" type="radio"/> OSSD	AUS
<b>Fehler am Sicherheitseingang</b> <b>Sicherheitseingang 1: Nicht verbunden</b> <b>Sicherheitseingang 2: Verbunden</b>	FAULT <input type="radio"/> PNP <input checked="" type="radio"/> NPN <input type="radio"/> TEST <input type="radio"/>  S1 <input checked="" type="radio"/> S2 <input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/> STB <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D  <input checked="" type="radio"/> OSSD		EMPFANG	FAULT <input type="radio"/> PNP <input checked="" type="radio"/> NPN <input type="radio"/> FUNCTION <input type="radio"/> INTERLOCK <input type="radio"/> MU1 <input type="radio"/> MU2 <input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/> STB <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D  <input checked="" type="radio"/> OSSD	AUS

**◆ Hinweis**

---

---

1. Die Abbildung zeigt den Status der Anzeigen am Sender und Empfänger während des Betriebs bei Verwendung eines PNP-Ausgangs. Wenn Sie einen NPN-Ausgang verwenden, leuchtet die NPN-Anzeige orange.
2. Die Farbe der Betriebsanzeige ändert sich je nach Status (EIN/AUS) des Steuerausgangs (OSSD 1, OSSD 2). Neben der zugehörigen LED ist die Aufschrift "OSSD" am Sicherheitslichtvorhang zu sehen.

# Kapitel 5

---

## Wartung

## 5.1 Checkliste (tägliche Inspektion)

Wenn es ein Problem mit der Verdrahtung gibt oder wenn Sie das System auswerten möchten, ehe Sie neue Geräte hinzufügen, platzieren Sie zwei oder mehr gegenüberliegende Sender und Empfängersysteme ohne diese mit einer Reihen- oder Parallelschaltung zu verbinden. Testen Sie den Betrieb (siehe Seite 58).

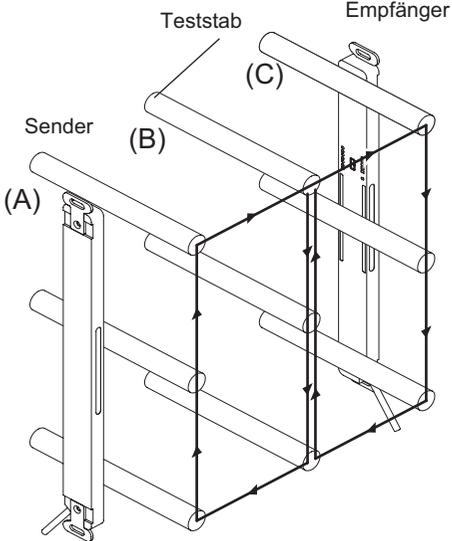


### GEFAHR!

**Ist die Platzierung der Sender und Empfänger nicht korrekt ausgeführt worden, kann dies zu Fehlfunktionen und in der Folge zu ernststen Verletzungen bis hin zum Tod führen.**

**Wenn mehrere Systeme des SF4C verwendet werden, sollten Sie diese so anordnen, dass Lichtinterferenzen vermieden werden. Lichtinterferenzen können zu Fehlfunktionen und in der Folge zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.**

Kontrollspalte	Prüfschritt
<input type="checkbox"/>	Gefährliche Maschinenteile sind ausschließlich durch das Schutzfeld des SF4C 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 Schutzgehäuse 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 Teststab (Ø25mm) des SF4C kann mit einer Geschwindigkeit von 1,600mm/s bewegt werden und wird an drei Positionen erkannt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direkt vor dem Sender (A),</li> <li>• Zwischen Sender und Empfänger (B)</li> <li>• Direkt vor dem Empfänger (C).</li> </ul> Die OSSD-Anzeige (rot) des Empfängers und die Betriebsanzeige (rot) des Senders leuchtet, so lange der Teststab im Schutzfeld von Bereich (A) bis Bereich (C) vorhanden ist.

	
<input type="checkbox"/>	<p>Die Maschine ist in Betrieb und die gefährlichen Maschinenteile funktionieren normal, wenn sich kein Objekt im Schutzfeld befindet.</p>
<input type="checkbox"/>	<p>Die Maschine ist in Betrieb und die gefährlichen Maschinenteile halten sofort an, wenn die Teststange an einer dieser drei Positionen in das Schutzfeld eingefügt wird: 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 der Maschine stehen still, so lange die Teststange im Schutzfeld ist.</p>
<input type="checkbox"/>	<p>Die gefährlichen Maschinenteile stehen sofort still, wenn die Stromversorgung des Lichtvorhangs ausgeschaltet wird.</p>
<input type="checkbox"/>	<p>Der Schaltausgang (OSSD 1, OSSD 2) muss auf AUS schalten, wenn der Testeingang/Rücksetzeingang (rosa) offen ist (für das manuelle Zurücksetzen: angeschlossen 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 an der Lichtschranke auftritt. Der Betrieb des Geräts 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 Sensors werden korrekt erkannt.
<input type="checkbox"/>	Das Gerät 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 Geräts haben sich nicht gelöst.
<input type="checkbox"/>	Es wurde keine weitere Störlichtquelle und kein reflektierendes Objekt in die Nähe des Sensors angebracht.

## 5.3 Inspektion nach der Wartung

---

Führen Sie in folgenden Fällen alle unter Tägliche Inspektion (siehe Seite 104) und Periodische Inspektion (halbjährlich) (siehe Seite 106) angegebenen Prüfschritte aus.

- Wenn ein Teil des Geräts ersetzt werden muss.
- Wenn Fehlfunktionen während des Betriebs auftreten.
- Nach einer erneuten Strahlachsenausrichtung von Sender und Empfänger.
- Wenn das Gerät 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

---

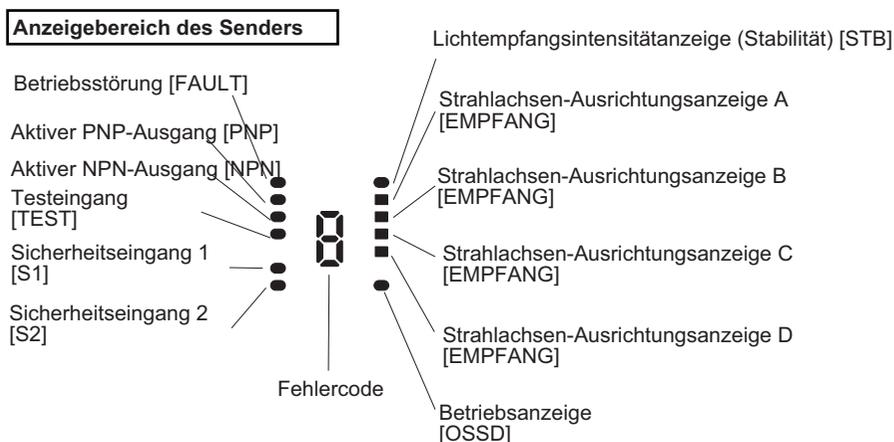
## Störungsbeseitigung

## 6.1 Fehlerbehebung am Sender

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 der SF4C immer noch nicht normal funktioniert, wenden Sie sich an Ihr zuständiges Vertriebsbüro.

### 6.1.1 Anzeigebereich des Senders



### 6.1.2 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.

### 6.1.3 Betriebsstörungsanzeige (gelb) leuchtet oder blinkt

Fehler	Ursache	Behebung
[Fehlercodeanzeige: 0 ] Fehler in den Einstellungsdaten des SF4C	Die Störstrahlung liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Prüfen Sie das Störlicht in der Umgebung des Sensors.
	Interner Fehler	Tauschen Sie den Sensor aus.
[Fehlercodeanzeige: 3 ]	Es wurden verschiedene	Ordnen Sie jeweils nur Sender- und

Fehler	Ursache	Behebung
Fehlerhaftes System zwischen Sender und Empfänger	Sender- und Empfängertypen angeschlossen	Empfängerpaare des gleichen Typs an, das heißt Sender und Empfänger müssen über dieselbe Anzahl an Strahlachsen verfügen.
<b>[Fehlercodeanzeige: 4 ]</b> Fehler der Verriegelungseinstellung	Die Spannungsversorgung für den Verriegelungseingang (Violett) oder den Test-/Rücksetzeingang (Rosa) ist nicht stabil.	Verdrahten Sie den Verriegelungseingang (Violett) und Test-/Eingang (Rosa) korrekt. Nähere Informationen "Verdrahtung" auf Seite 34.
<b>[Fehlercodeanzeige: 5 ]</b> Querschluss am Sicherheitseingang	Der Sicherheitseingang 1 (Grau) oder der Sicherheitseingang 2 (Grau/Schwarz) sind mit 0V/+V kurzgeschlossen	Verdrahten Sie den Sicherheitseingang 1 (Grau) oder den Sicherheitseingang 2 (Grau/Schwarz) korrekt. Stellen Sie sicher, dass am Sicherheitskontaktpunkt kein Schaden entstanden ist.
<b>[Fehlercodeanzeige: 6 ]</b> Der Verdrahtungsfehler der Ausgangspolarität (Schirmleiter)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Draht für die Ausgangspolarität (Schirmleiter) ist gebrochen oder mit anderen Ein-/Ausgängen kurzgeschlossen.</li> <li>Die Verdrahtung der Ausgangspolarität (Schirmleiter) des Senders/Empfängers ist nicht korrekt.</li> </ul>	Verdrahten Sie die Ausgangspolarität (Schirmleiter) korrekt. (0V: PNP-Ausgang, +V: NPN-Ausgang)
<b>[Fehlercodeanzeige: 7 ]</b> Fehler am Sicherheitseingang	Der Sicherheitseingang 1 (Grau) oder der Sicherheitseingang 2 (Grau/Schwarz) ist nicht korrekt verdrahtet.	Verdrahten Sie den Sicherheitseingang 1 (Grau) oder den Sicherheitseingang 2 (Grau/Schwarz) korrekt. Nähere Informationen, "Verdrahtung" auf Seite 34 und "Sicherheitseingangsfunktion" auf Seite 66.
<b>[Fehlercodeanzeige: 8 ]</b> Fehler in der Versorgungsspannung	Die angegebene Spannung wird nicht geliefert.	Überprüfen Sie die Verdrahtung, die Spannungsversorgung und die Kapazität der Spannungsversorgung.
<b>[Fehlercodeanzeige: 9 ]</b> Fehler der Muting-Signallampe	<p>Ausgang der Muting-Signallampe mit +V oder 0V kurzgeschlossen.</p> <p>Der Ausgang der Muting-Signallampe ist mit anderen Ein-/Ausgängen kurzgeschlossen.</p> <p>Am Ausgang der Muting-Signallampe ist der Strom/die Leistung zu hoch.</p> <p>Der Einstellungsdraht für die Ausgangspolarität (Schirmleiter) und die Muting-Signallampe (Rot) sind nicht korrekt verdrahtet.</p> <p>Fehler im Ausgangsstromkreis.</p>	<p>Verdrahten Sie die Muting-Signallampe korrekt, nähere Informationen "Verdrahtung" auf Seite 34.</p> <p>Der aktuelle Wert sollte im angegebenen Bereich für die Muting-Signallampe liegen.</p> <p>Verdrahten Sie die Ausgangspolarität (Schirmleiter) korrekt. (0V: PNP-Ausgang, +V: NPN-Ausgang)</p> <p>Verdrahten Sie den Ausgang der Muting-Signallampe (Rot) bis +V.</p> <p>Nähere Informationen. "Verdrahtung" auf Seite 34</p> <p>Der Ausgangsstromkreis ist beschädigt. Tauschen Sie den Sensor aus.</p>

Fehler	Ursache	Behebung
<b>[Fehlercodeanzeige: F ]</b> Störeffekte, gestörte Stromversorgung oder Fehler des internen Stromkreises	Es liegen Störeffekte vor. Der interne Stromkreis ist unterbrochen.	Prüfen Sie das Störlicht in der Umgebung des Sensors. Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, nehmen Sie Kontakt zu unserem Vertriebsbeauftragten auf.
<b>[Fehlercodeanzeige: r ]</b> Fehler am Empfänger	Der Empfänger befindet sich im Verriegelungsstatus.	Prüfen Sie die Fehleranzeige (Gelb) des Empfängers.

### 6.1.4 Fehlercodeanzeige leuchtet

Bei folgenden Problemen kann die Fehlercodeanzeige  $\epsilon$  leuchten:

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.

### 6.1.5 Testeingangsanzeige (orange) leuchtet

Fehler	Ursache	Behebung
Der Testeingang des SF4C ist aktiv. (Gerätefehler oder Verriegelungsfehler)	Fehlercodeanzeige (Gelb) leuchtet oder blinkt.	Überprüfen Sie die zum jeweiligen Fehlercode gehörenden Ursachen.
	Der Test-/Rücksetzeingang (Rosa) ist bei der Wahl des automatischen Zurücksetzens geöffnet.	Verdrahten Sie den Testeingang/Rücksetzeingang (Rosa) mit 0V oder +V "Verdrahtung" auf Seite 34.
	Der Test-/Rücksetzeingang ist an +V oder 0V angeschlossen, wenn das manuelle Rücksetzen aktiviert wird.	Öffnen Sie den Testeingang/Rücksetzeingang "Verdrahtung" auf Seite 34.

### 6.1.6 Betriebsanzeige leuchtet dauerhaft rot

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

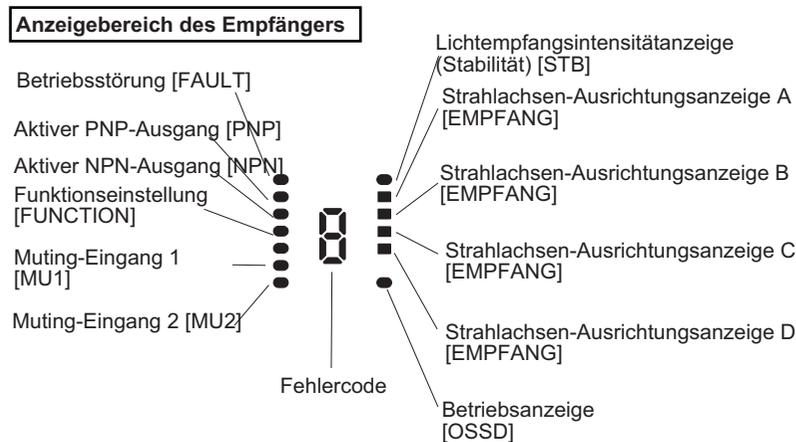
Ursache	Behebung
Die Strahlachsen sind nicht korrekt ausgerichtet.	Richten Sie die Strahlkanäle korrekt aus, insbesondere die oberen und unteren Enden zwischen Sender und Empfänger (siehe Seite 53).

## 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 Anzeigebereich des Empfängers



### 6.2.2 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.

### 6.2.3 Fehlercodeanzeige "C" leuchtet

Bei folgenden Problemen kann die Fehlercodeanzeige c leuchten:

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 Betriebsstörungsanzeige (gelb) leuchtet oder blinkt**

Fehler	Ursache	Behebung
<b>[Fehlercodeanzeige: 0 ]</b> Fehler in den Einstellungsdaten des SF4C	Die Störstrahlung liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Prüfen Sie das Störlicht in der Umgebung des Sensors.
	Interner Fehler	Tauschen Sie den Sensor aus.
<b>[Fehlercodeanzeige: 3 ]</b> Fehlerhaftes System zwischen Sender und Empfänger	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.
<b>[Fehlercodeanzeige: 4 ]</b> Fehler durch Störlicht	Externes Licht oder Licht von einem anderen Modell tritt ein.	Wenn die Stromversorgung angeschaltet ist, sollten Sie verhindern, dass der Empfänger Fremdlicht empfängt, wenn das Licht von anderen Modellen siehe "Anordnung der Sensoren" auf Seite 24 herrührt.
<b>[Fehlercodeanzeige: 5 ]</b> Fehler am Schaltausgang (OSSD1, OSSD2)	Der Einstellungsdraht des Schaltausgangs 1 (OSSD 1) (Schwarz) oder des Schaltausgangs 2 (OSSD 2) (Weiß) ist kurzgeschlossen.	Verdrahten Sie den Schaltausgang 1 (OSSD 1) (Schwarz) und den Steuerausgang 2 (OSSD 2) (Weiß) korrekt.  Der aktuelle Wert für die Schaltausgänge sollte innerhalb des angegebenen Bereichs "Verdrahtung" auf Seite 34 liegen.
	Der Einstellungsdraht des Schaltausgangs 1 (OSSD 1) (Schwarz) oder des Schaltausgangs 2 (OSSD 2) (Weiß) ist nicht korrekt verdrahtet oder an andere Ein-/Ausgangsdrähte angeschlossen.	
	Am Schaltausgang 1 (OSSD 1) (Schwarz) oder am Schaltausgang 2 (OSSD 2) (Weiß) ist zu starker Strom angelegt.	
	Der Einstellungsdraht für die Ausgangspolarität (Schirmleiter), der Schaltausgang 2 (OSSD 2) (Weiß) ist nicht korrekt verdrahtet.	Verdrahten Sie die Ausgangspolarität (Schirmleiter) korrekt. (0V: PNP, +V: NPN-Ausgang)
	Fehler im Ausgangsstromkreis.	Der Ausgangsstromkreis ist beschädigt. Tauschen Sie den Sensor aus.
<b>[Fehlercodeanzeige: 6 ]</b> Der Verdrahtungsfehler der Ausgangspolarität (Schirmleiter)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Draht für die Ausgangspolarität (Schirmleiter) ist gebrochen oder mit anderen Ein-/Ausgängen kurzgeschlossen.</li> <li>Die Verdrahtung der Ausgangspolarität (Schirmleiter) des Senders/Empfängers ist nicht korrekt.</li> </ul>	Verdrahten Sie die Ausgangspolarität (Schirmleiter) korrekt.  (0V: PNP-Ausgang, +V: NPN-Ausgang)
<b>[Fehlercodeanzeige: 7 ]</b> Externer Gerätefehler	Wenn ein Sicherheitsrelais verwendet wird	Relaiskontakt ist verschweißt.
		Die Ansprechzeit des Relais ist zu langsam.
		Kontaktpunkt "b" des Relais ist nicht verdrahtet.
		Tauschen Sie das Relais aus.
		Tauschen Sie das Relais aus und sorgen Sie für die richtige Ansprechzeit (siehe Seite 76).
		Verdrahten Sie den Kontaktpunkt korrekt.

Fehler	Ursache		Behebung
	Wenn die externe Überwachungsfunktion aktiv ist	Der Hilfsausgang (Grün/Schwarz) und der externe Überwachungseingang (Grün) sind nicht verdrahtet.	Verdrahten Sie den Hilfsausgang (Grün/Schwarz) und den EDM-Eingang (Grün).
		Der Hilfsausgang funktioniert nicht richtig.	Überprüfen Sie, ob sich die Verdrahtung des Hilfsausgangs gelöst hat oder dieser kurzgeschlossen ist.
[Fehlercodeanzeige: $\text{E}^{\text{H}}$ ] Fehler in der Versorgungsspannung	Die angegebene Spannung wird nicht geliefert.		Überprüfen Sie die Verdrahtung, die Spannungsversorgung und die Kapazität der Spannungsversorgung.
[Fehlercodeanzeige: $\text{E}^{\text{L}}$ ] Fehler am Sender	Der Sender befindet sich im Verriegelungsstatus.		Prüfen Sie die Fehleranzeige (Gelb) des Senders.
[Fehlercodeanzeige: $\text{E}^{\text{F}}$ ] Störeffekte, gestörte Stromversorgung oder Fehler des internen Stromkreises	Es liegen Störeffekte vor. Der interne Stromkreis ist unterbrochen.		Prüfen Sie das Störlicht in der Umgebung des Sensors. Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, nehmen Sie Kontakt zu unserem Vertriebsbeauftragten auf.

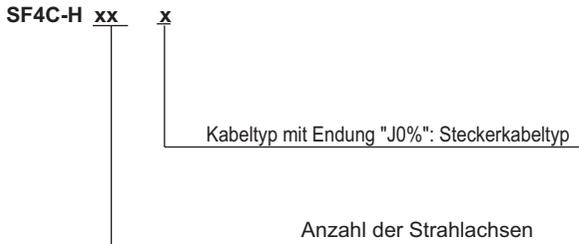
# Kapitel 7

---

## Technische Daten und Abmessungen

## 7.1 Technische Daten in der Modellnummer

Die Modellnummern enthalten Informationen über den Kabeltyp und die Anzahl der Strahlachsen:



### ◆ BEISPIEL

Die Modellnummer SF4C-H32-J05 stellt einen Typ mit 32 Strahlkanälen und einem Steckerkabeltyp dar.

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

### 7.1.1 Modellnummern SF4C-Hxx mit Kabelsteckertyp

		SF4C-H8	SF4C-H12	SF4C-H16	SF4C-H20
<b>Anzahl der Strahlachsen</b>		8	12	16	20
<b>Schutzfeldhöhe</b>		160mm	240mm	320mm	400mm
<b>Stromaufnahme</b>	<b>Große Mehrzweck-LED AUS</b>	Sender: max. 70mA Empfänger max. 85mA	Sender: max. 70mA Empfänger: max. 90mA		Sender: max. 70mA Empfänger : max. 95mA
	<b>Große Mehrzweck-LED EIN</b>	Sender: max. 120mA Empfänger: max. 135mA	Sender: max. 120mA Empfänger: max. 140mA		Sender: max. 120mA Empfänger: max. 145mA
<b>PFHd*</b>		1,66 x 10 <sup>-9</sup>	1,90 x 10 <sup>-9</sup>	2,10 x 10 <sup>-9</sup>	2,33 x 10 <sup>-9</sup>
<b>MTTFd*</b>		Über 100 Jahre			
<b>Gewicht (Sender und Empfänger zusammen)</b>		ca. 630g	ca. 700g	ca. 760g	ca. 820g

		SF4C-H24	SF4C-H28	SF4C-H32
<b>Anzahl der Strahlachsen</b>		24	28	32
<b>Schutzfeldhöhe</b>		480mm	560mm	640mm
<b>Stromaufnahme</b>	<b>Große Mehrzweck-LED AUS</b>	Sender: max. 70mA Empfänger: max. 95mA	Sender: max. 70mA Empfänger: max. 100mA	
	<b>Große Mehrzweck-LED EIN</b>	Sender: max. 120mA Empfänger: max. 145mA	Sender: max. 120mA Empfänger: max. 150mA	

	SF4C-H24	SF4C-H28	SF4C-H32
PFHd*	$2,54 \times 10^{-9}$	$2,77 \times 10^{-9}$	$2,89 \times 10^{-9}$
MTTFd*	Über 100 Jahre		
Gewicht (Sender und Empfänger zusammen)	ca. 880g	ca. 950g	ca. 1000g

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

### 7.1.2 Modellnummern SF4C-Hxx mit Kabelsteckertyp

		SF4C-H8-J05	SF4C-H12-J05	SF4C-H16-J05	SF4C-H20-J05
Anzahl der Strahlachsen		8	12	16	20
Schutzfeldhöhe		160mm	240mm	320mm	400mm
Stromaufnahme	Große Mehrzweck-LED AUS	Sender: max. 70mA Empfänger: max. 85mA	Sender: max. 70mA Empfänger: max. 90mA		Sender: max. 70mA Empfänger: Max. 95mA
	Große Mehrzweck-LED EIN	Sender: max. 120mA Empfänger: max. 135mA	Sender: max. 120mA Empfänger: max. 140mA		Sender: max. 120mA Empfänger: max. 145mA
PFHd*		$1,66 \times 10^{-9}$	$1,90 \times 10^{-9}$	$2,10 \times 10^{-9}$	$2,33 \times 10^{-9}$
MTTFd*		Über 100 Jahre			
Gewicht (Sender und Empfänger zusammen)		ca. 240g	ca. 300g	ca. 360g	ca. 420g

		SF4C-H24-J05	SF4C-H28-J05	SF4C-H32-J05
Anzahl der Strahlachsen		24	28	32
Schutzfeldhöhe		480mm	560mm	640mm
Stromaufnahme	Große Mehrzweck-LED AUS	Sender: max. 70mA Empfänger: max. 95mA	Sender: max. 70mA Empfänger: max. 100mA	
	Große Mehrzweck-LED EIN	Sender: max. 120mA Empfänger: max. 145mA	Sender: max. 120mA Empfänger: max. 150mA	
PFHd*		$2,54 \times 10^{-9}$	$2,77 \times 10^{-9}$	$2,89 \times 10^{-9}$
MTTFd*		Über 100 Jahre		
Gewicht (Sender und Empfänger zusammen)		ca. 490g	ca. 550g	ca. 610g

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

## 7.2 Allgemeine technische Daten

	Typ	Kabeltyp	Steckerkabeltyp
	Modellnr.	SF4C-H-□	SF4C-H-□-J05
Reichweite	0,1 bis 3m		
Strahlachsenabstand	20mm		
Kleinstes zu erkennendes Objekt	Ø25mm undurchsichtiges Objekt		
Strahlaustrittswinkel	±2,5° oder weniger bei einer Reichweite über 3m (gemäß IEC 61496-2/UL 61496-2)		
Betriebsnennspannung	24V DC <sup>+10</sup> / <sub>-15</sub> %. 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"> <li>• PNP-Ausgang: Max. Eingangsstrom 200mA</li> <li>• NPN-Ausgang: Max. Laststrom 200mA</li> </ul> <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"> <li>• Restspannung: max. 2,5V (PNP-Ausgang: Eingangsstrom 200mA, NPN-Ausgang: Laststrom 200mA) (bei einer Kabellänge von 10m)</li> <li>• Leckstrom: max. 200µA wenn die Spannungsversorgung AUS ist</li> <li>• Maximale Kapazität: 1µF (keine Last an maximaler Ausgangsspannung)</li> <li>• Lastwiderstand des Kabels: max. 3Ω</li> <li>• Betriebsart: EIN wenn alle Strahlen empfangen werden, AUS, wenn ein oder mehrere Strahlen unterbrochen sind (Hinweise 1, 2); AUS wenn ein Sensor- oder Synchronisationsfehler auftritt.</li> <li>• Schutzkreis: Integriert</li> </ul>		
Ansprechzeit	Im Normalbetrieb: AUS: max. 7ms, EIN: max. 90ms		
Hilfsausgang (kein Sicherheitsausgang)	<p>PNP-Transistor mit offenem Kollektor/NPN-Transistor mit offenem Kollektor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PNP-Ausgang: Max. Eingangsstrom 100mA</li> <li>• NPN-Ausgang: Max. Laststrom 100mA</li> </ul> <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"> <li>• Restspannung: max. 2,5V (PNP-Ausgang: Eingangsstrom 100mA, NPN-Ausgang: Laststrom 100mA) (bei einer Kabellänge von 10m)</li> <li>• Betriebsart: Wenn die Schaltausgänge OSSDs auf EIN stehen: AUS; wenn die OSSDs AUS sind: EIN (Werkseinstellung). Diese Einstellung lässt sich mit dem Handy-Controller SFC-HC (optionales Zubehör) ändern.</li> <li>• Schutzkreis: Integriert</li> </ul>		
Schutzart	IP65 und IP67 (IEC)		
Verschmutzungsgrad	3		
Umgebungstemperatur	-10 to +55°C (ohne Kondensbildung), Lagerung: -25 bis +60°C		
Luftfeuchtigkeit	30 bis 85% relative Luftfeuchte, Lagerung: 30 bis 95% RH		
Zulässiges Umgebungslicht	Glühlampe: 5.000max. lx an der lichtempfindlichen Seite		
Einsatzhöhe	2,000m oder mehr		
Spannungsfestigkeit	1.000 V AC für 1 Minute (zwischen Kontakten und Gehäuse)		
Isolationswiderstand	mind. 20MΩ bei 500V DC (zwischen Kontakten und Gehäuse)		

	Typ	Kabeltyp	Steckerkabeltyp
	Modellnr.	SF4C-H-□	SF4C-H-□-J05
Vibrationsfestigkeit	10 bis 55Hz Frequenz, 0,75mm Amplitude in mm und in die Richtungen X, Y und Z für je 2 Stunden		
Stoßfestigkeit	Beschleunigung 300m/s <sup>2</sup> (ca. 30G) in X, Y und Z-Richtung, je 3 Mal		
Sendediode	Infrarot LED (Spitzenwellenlänge: 855nm)		
Anschlussart	Steckverbinder		
Kabel	0,15mm <sup>2</sup> 12-adriges hitzebeständiges PVC-Kabel, Länge: 5m	0.15mm <sup>2</sup> 12-adriges hitzebeständiges PVC-Kabel, Länge: 0,5m	
Kabellänge	Eine Erweiterung bis zu insgesamt 40,5m ist möglich für Kabel mit einer Stärke von 0,2mm <sup>2</sup> oder mehr (Hinweis 3)		
Material	Gehäuse: Acryl Linsenabdeckung: Acryl MS-SFC-1 (Standardmontagewinkel): korrosionsbeständiger Stahl		
Zubehör	MS-SFC-1 (Standardmontagewinkel): 1 Satz SF4C-TR25 (Teststab): 1 Stück		
Relevante Normen	EN 61496-1 (Typ 4), EN 55011, EN 61000-6-2, EN50178, EN ISO 13849-1: 2006 (Kategorie 4, PL <sub>e</sub> ), IEC 61496-1/2 (Typ 4), ISO 13849-1: 2006 (Kategorie 4, PL <sub>e</sub> ), IEC 61508-1 bis 7 (SIL3), JIS B 9704-1/2 (Typ 4), JIS B 9705-1 (Kategorie 4), JIS C 0508 (SIL3), ANSI/UL 508, 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. Wenn die Muting-Signallampe verwendet wird, kann das Kabel bis zu 30,5m (für Sender/Empfänger) verlängert werden.



### GEFAHR!

Die Funktionen des Sicherheitslichtvorhangs lassen sich mit dem optionalen Zubehör Handy-Controller SFC-HC einstellen. 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.



### ◆ Hinweis

- **Der Handy-Controller SFC-HC (optionales Zubehör) lässt sich zum Einstellen der Funktionen 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 Optionales Zubehör

Folgendes optionales Zubehör ist erhältlich:

- Verschiedene Kabeltypen (siehe Seite 123)
- Verschiedene Arten von Montagewinkeln (siehe Seite 124)
- Schutzleiste
- Handy Controller
- Teststab

### 7.3.1 Kabel

Es sind verschiedene Kabel verfügbar.

#### 7.3.1.1 Verlängerungskabel (mit Steckverbinder an einem Ende)

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



Modellnr.	Kabellänge	Anmerkungen
SFB-CC3-MU	3m	Zur Verkabelung.
SFB-CC7-MU	7m	Das Kabel weist an einem Ende einen Steckverbinder auf und am anderen Ende einen Einzeldraht. <b>Für den Sender:</b> Grauer Steckverbinder, 12-adriges geschirmtes Kabel <b>Für den Empfänger:</b> Schwarzer Steckverbinder, 12-adriges geschirmtes Kabel
SFB-CC10-MU	10m	

#### 7.3.1.2 Verlängerungskabel (mit Steckverbinder an beiden Enden)

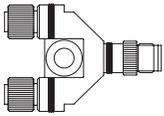
Im Lieferumfang ist ein Verlängerungskabel enthalten.

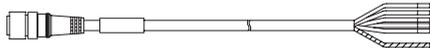


Modellnr.	Kabellänge	Anmerkungen
SFB-CCJ10E-MU	10m	Zur Kabelverlängerung.
SFB-CCJ10D-MU		An beiden Kabelenden sind Steckverbinder angebracht. <b>Für den Sender:</b> Grauer Steckverbinder, 12-adriges geschirmtes Kabel <b>Für den Empfänger:</b> Schwarzer Steckverbinder, 12-adriges geschirmtes Kabel

### 7.3.1.3 Steckverbinder Y-Typ

Im Lieferumfang ist ein Stück enthalten.



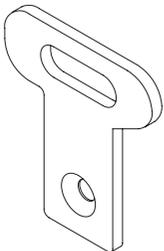
Modellnr.	Anmerkungen
SFC-WY1	<p>An diesen Steckverbinder können Sie die Kabel des Senders und Empfängers des Sicherheitslichtvorhangs SF4C-H□-J05 anschließen. Wenn Sie den Steckverbinder direkt an ein Steuergerät SF-C13 oder eine Sicherheits-SPS anschließen, so ist dies direkt ohne Kabel möglich.</p> <p>Sie können aber auch eines der folgenden Kabel verwenden:</p> <p>Kabel mit Steckverbinder an einem Ende WY1-CCN3, WY1-CCN10: 1 Stück</p> 

### 7.3.2 Montagewinkel

Folgende Montagewinkel sind erhältlich:

#### 7.3.2.1 Standardmontagewinkel MS-SFC-1

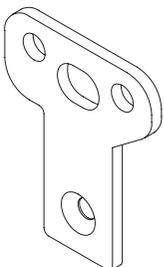
Im Lieferumfang sind vier Stück enthalten.



Modellnr.	Anmerkungen
MS-SFC-1	Befestigung mit einer [M5] Innensechskantschraube.

#### 7.3.2.2 NA2-N kompatibler Montagewinkel

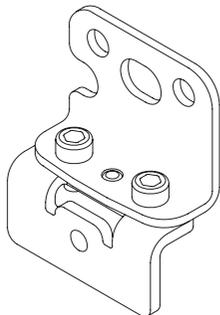
Im Lieferumfang sind vier Stück enthalten.



Modellnr.	Anmerkungen
MS-SFC-2	Befestigen Sie den Montagewinkel mit zwei M4-Schrauben und einer Innensechskantschraube [M6]

### 7.3.2.3 Multifunktionaler Montagewinkel MS-SFC-3

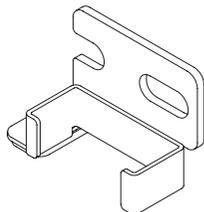
Im Lieferumfang sind vier Stück enthalten.



Modellnr.	Anmerkungen
MS-SFC-3	Verwenden Sie diesen Montagewinkel, um die Strahlachse anzupassen oder Totzonen zu vermeiden. Befestigen Sie ihn mit Innensechskantschrauben [M5] oder zwei Innensechskantschrauben [M3].

### 7.3.2.4 Montagewinkel MS-SFC-4

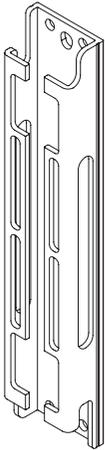
Im Lieferumfang sind zwei Stück enthalten.



Modellnr.	Anmerkungen
MS-SFC-4	Verwenden Sie diesen Montagewinkel zusammen mit dem multifunktionalen Montagewinkel MS-SFC-3 (optionales Zubehör). Wenn Sie den multifunktionalen Montagewinkel MS-SFC-3 (optionales Zubehör) an den Modellen SF4C-H28-□ oder SF4C-H32-□ anbringen, müssen Sie diesen Zusatzwinkel benutzen.

### 7.3.3 Schutzleiste

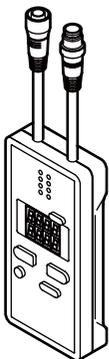
Im Lieferumfang ist ein Stück enthalten.



Modellnr.	Anwendbares Modell		Anmerkungen
MS-SFCH-8	SF4C-H8	SF4C-H8-J05	Schützt das Gerät vor Stößen und Vibrationen
MS-SFCH-12	SF4C-H12	SF4C-H12-J05	
MS-SFCH-16	SF4C-H16	SF4C-H16-J05	
MS-SFCH-20	SF4C-H20	SF4C-H20-J05	
MS-SFCH-24	SF4C-H24	SF4C-H24-J05	
MS-SFCH-28	SF4C-H28	SF4C-H28-J05	
MS-SFCH-32	SF4C-H32	SF4C-H32-J05	

### 7.3.4 Handy-Controller

Im Lieferumfang ist ein Stück enthalten.

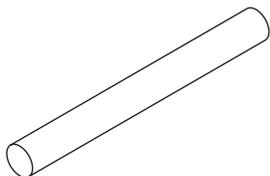


Modellnr.	Anmerkungen
SFC-HC	Handy-Controller zum Einstellen der Funktionen. Wenn Sie einen Kabeltyp SF4C-H□ verwenden, ist das nachstehende Kabel sinnvoll. Kabel mit Steckverbinder an einem Ende: SFC-WNC1: Im Lieferumfang ist ein Stück enthalten.



### 7.3.5 Teststab

Im Lieferumfang ist ein Stück enthalten.



Modellnr.	Anmerkungen
SF4C-TR25	Verwenden Sie den Teststab $\varnothing 25\text{mm}$ , um die variable Ausblendfunktion zu prüfen.

# Kapitel 8

---

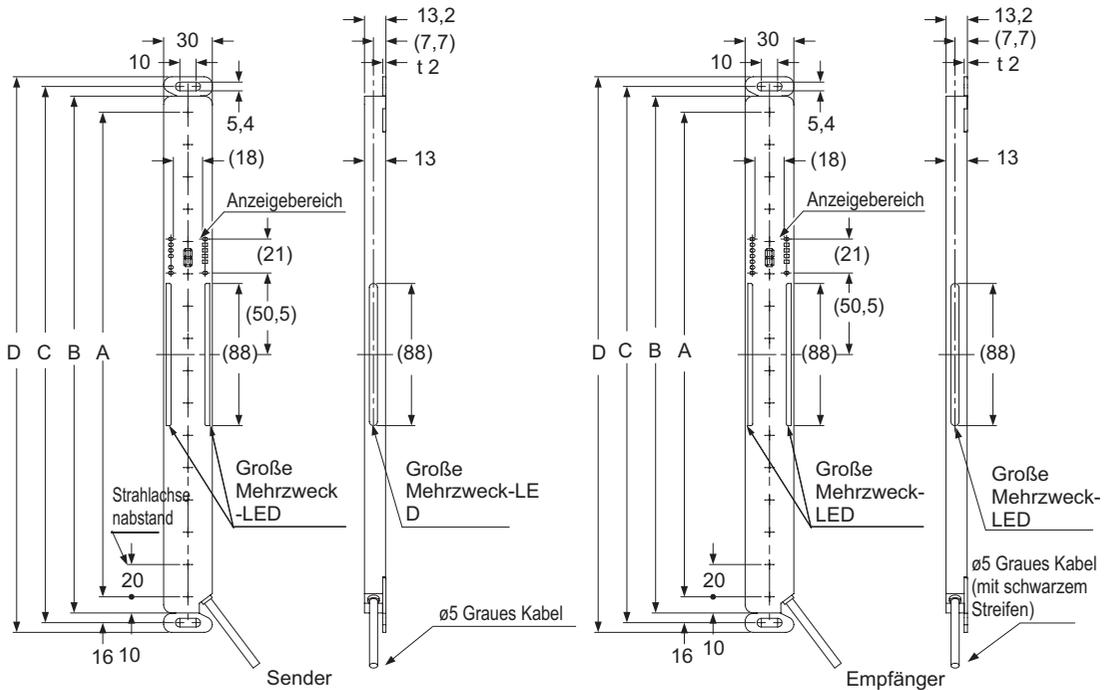
## Abmessungen

## 8.1 Einbaumaße

Die folgenden Abmessungsdiagramme zeigen eine zentrierte Montage, eine Rand-zu-Rand-Montage mit dem Standardmontagewinkel und dem multifunktionalen Montagewinkel sowie die Montage der Schutzleiste.

### 8.1.1 Zentrierter Montage mit Standardmontagewinkeln

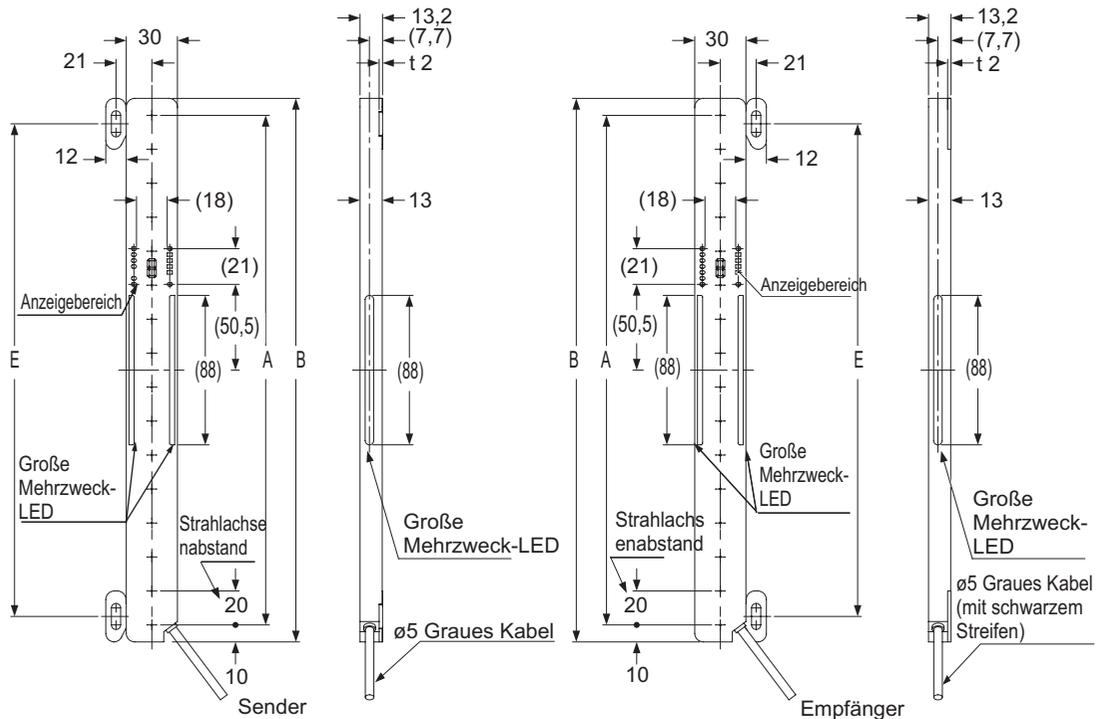
Maßeinheit: mm



Modellnr.		A	B	C	D
SF4C-H8	SF4C-H8-J05	140	160	172	184
SF4C-H12	SF4C-H12-J05	220	240	252	264
SF4C-H16	SF4C-H16-J05	300	320	332	344
SF4C-H20	SF4C-H20-J05	380	400	412	424
SF4C-H24	SF4C-H24-J05	460	480	492	504
SF4C-H28	SF4C-H28-J05	540	560	572	584
SF4C-H32	SF4C-H32-J05	620	640	652	664

## 8.1.2 Rand-zu-Randmontage mit Standardmontagewinkel

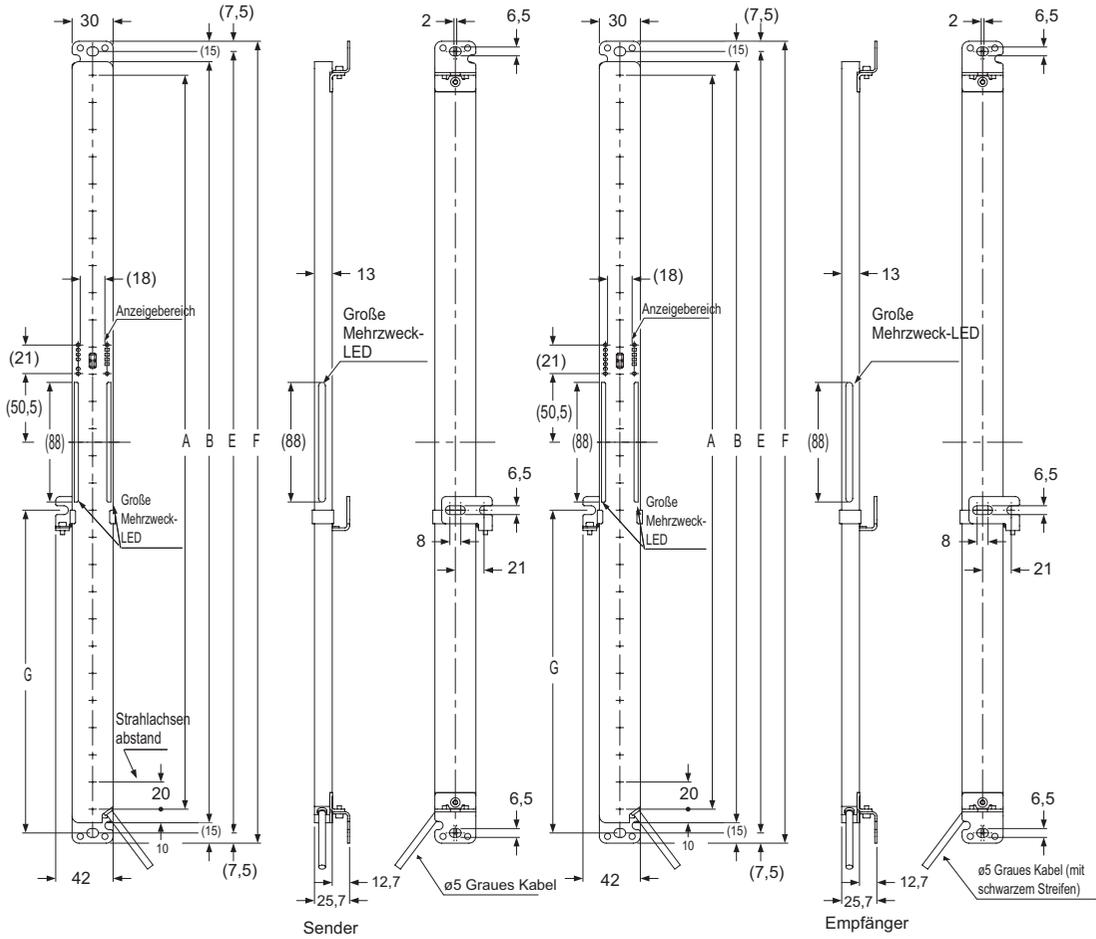
Maßeinheit: mm



Modellnr.		A	B	E
SF4C-H8	SF4C-H8-J05	140	160	130
SF4C-H12	SF4C-H12-J05	220	240	210
SF4C-H16	SF4C-H16-J05	300	320	290
SF4C-H20	SF4C-H20-J05	380	400	370
SF4C-H24	SF4C-H24-J05	460	480	450
SF4C-H28	SF4C-H28-J05	540	560	530
SF4C-H32	SF4C-H32-J05	620	640	610

### 8.1.3 Multifunktionaler Montagewinkel

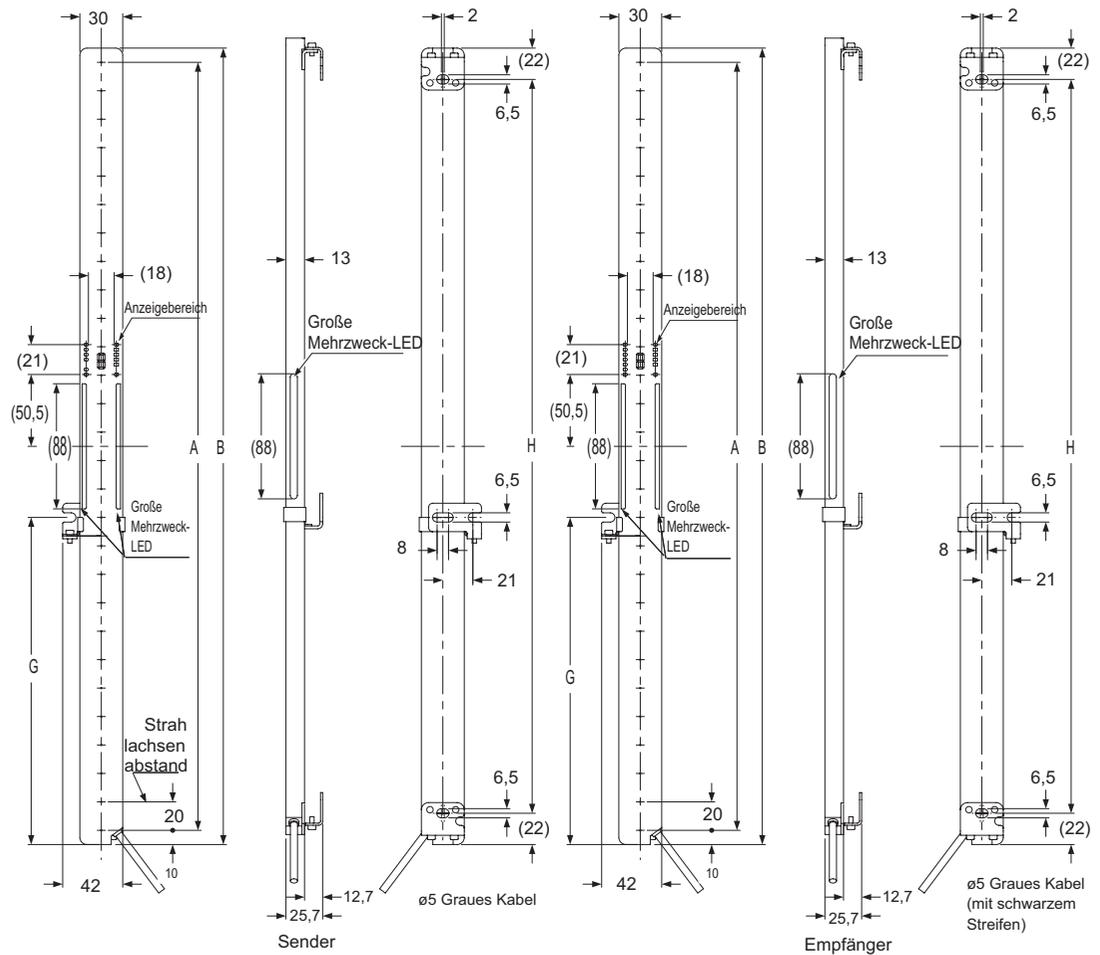
Maßeinheit: mm



Modellnr.		A	B	E	F	G
SF4C-H8	SF4C-H8-J05	140	160	175	190	–
SF4C-H12	SF4C-H12-J05	220	240	255	270	–
SF4C-H15	SF4C-H16-J05	300	320	335	350	–
SF4C-H20	SF4C-H20-J05	380	400	415	430	–
SF4C-H24	SF4C-H24-J05	460	480	495	510	–
SF4C-H28	SF4C-H28-J05	540	560	575	590	238/338
SF4C-H32	SF4C-H32-J05	620	640	655	670	278/378

### 8.1.4 Multifunktionaler Montagewinkel ohne Totzone

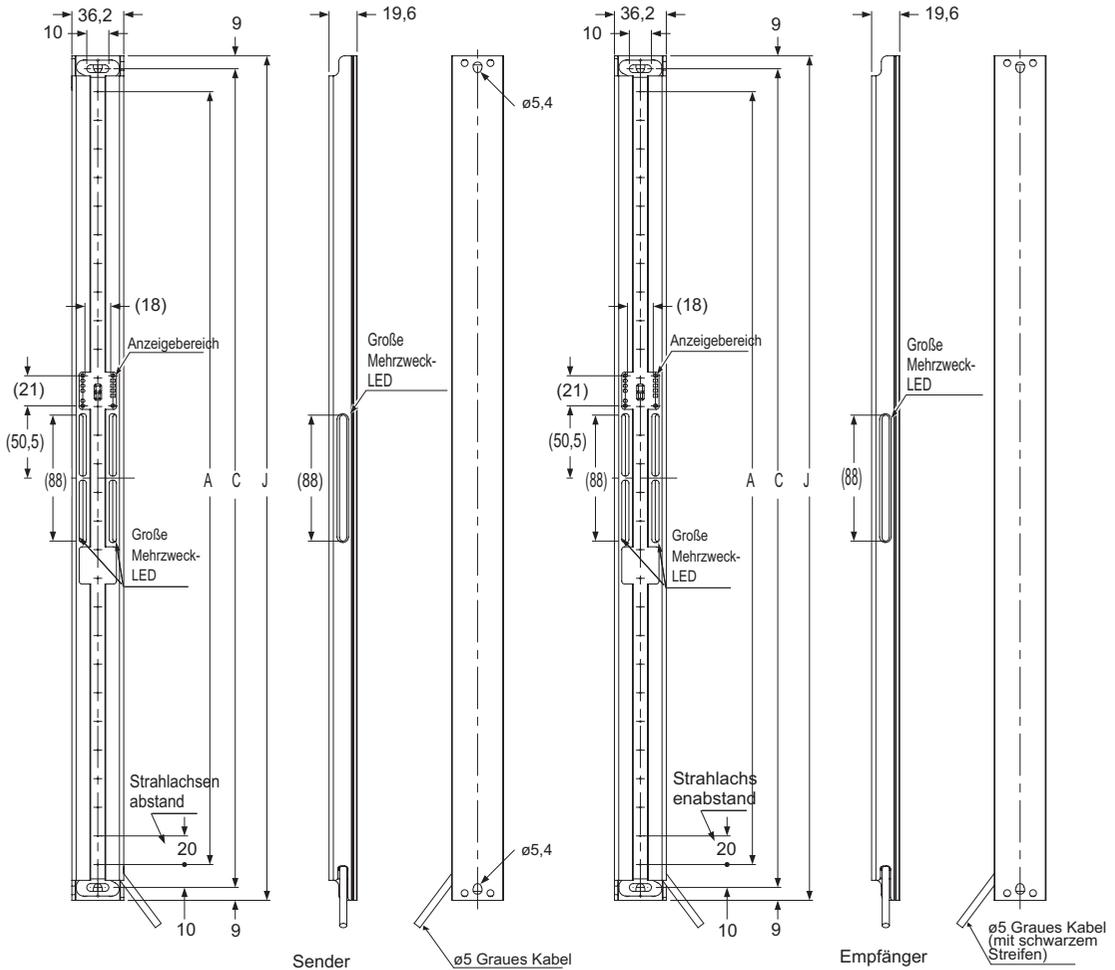
Maßeinheit: mm



Modellnr.		A	B	G	H
SF4C-H8	SF4C-H8-J05	140	160	–	116
SF4C-H12	SF4C-H12-J05	220	240	–	196
SF4C-H16	SF4C-H16-J05	300	320	–	276
SF4C-H20	SF4C-H20-J05	380	400	–	356
SF4C-H24	SF4C-H24-J05	460	480	–	436
SF4C-H28	SF4C-H28-J05	540	560	238/338	516
SF4C-H32	SF4C-H32-J05	620	640	278/378	596

### 8.1.5 Schutzleiste befestigen

Maßeinheit: mm

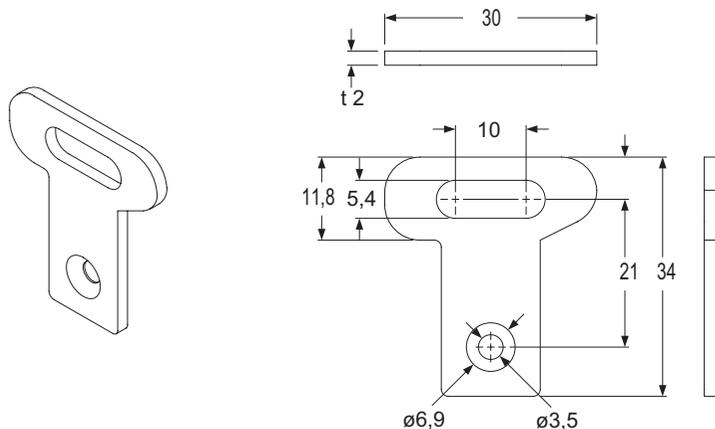


Modellnr.		A	C	J
SF4C-H8	SF4C-H8-J05	140	172	190
SF4C-H12	SF4C-H12-J05	220	252	270
SF4C-H16	SF4C-H16-J05	300	332	350
SF4C-H20	SF4C-H20-J05	380	412	430
SF4C-H24	SF4C-H24-J05	460	492	510
SF4C-H28	SF4C-H28-J05	540	572	590
SF4C-H32	SF4C-H32-J05	620	652	670

## 8.2 Montagewinkel

### 8.2.1 Standardmontagewinkel MS-SFC-1

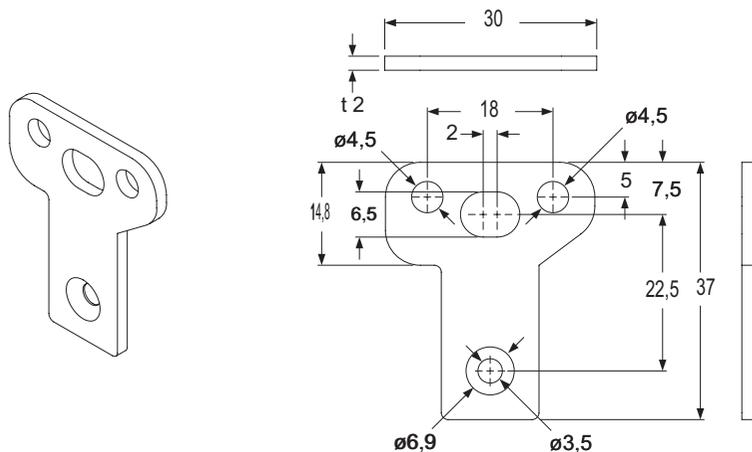
Maßeinheit: mm



Material: Korrosionsbeständiger Stahl

### 8.2.2 Montagewinkel MS-SFC-2

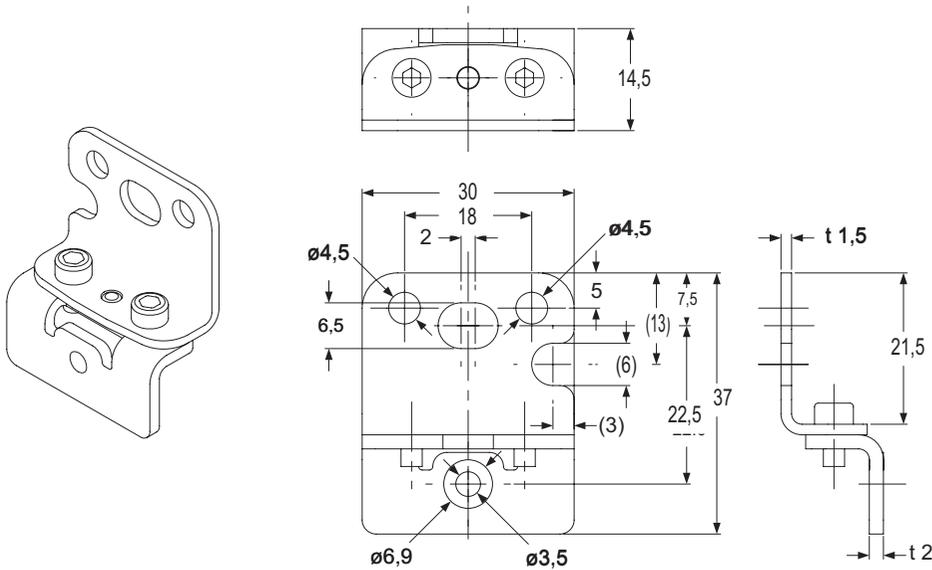
Maßeinheit: mm



Material: Korrosionsbeständiger Stahl

### 8.2.3 Multifunktionaler Montagewinkel MS-SFC-3

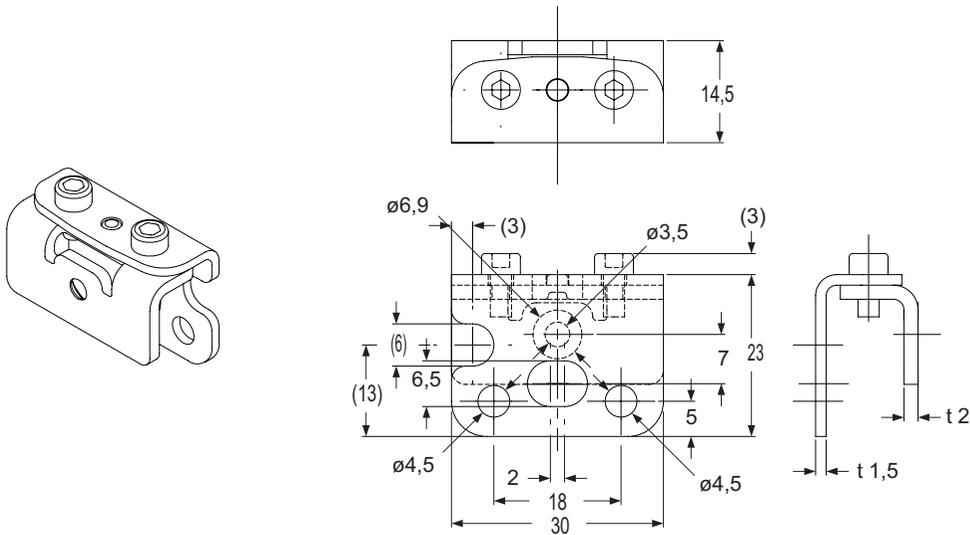
Maßeinheit: mm



Material: Korrosionsbeständiger Stahl

### 8.2.4 Multifunktionaler Montagewinkel MS-SFC-3 (ohne Totzone)

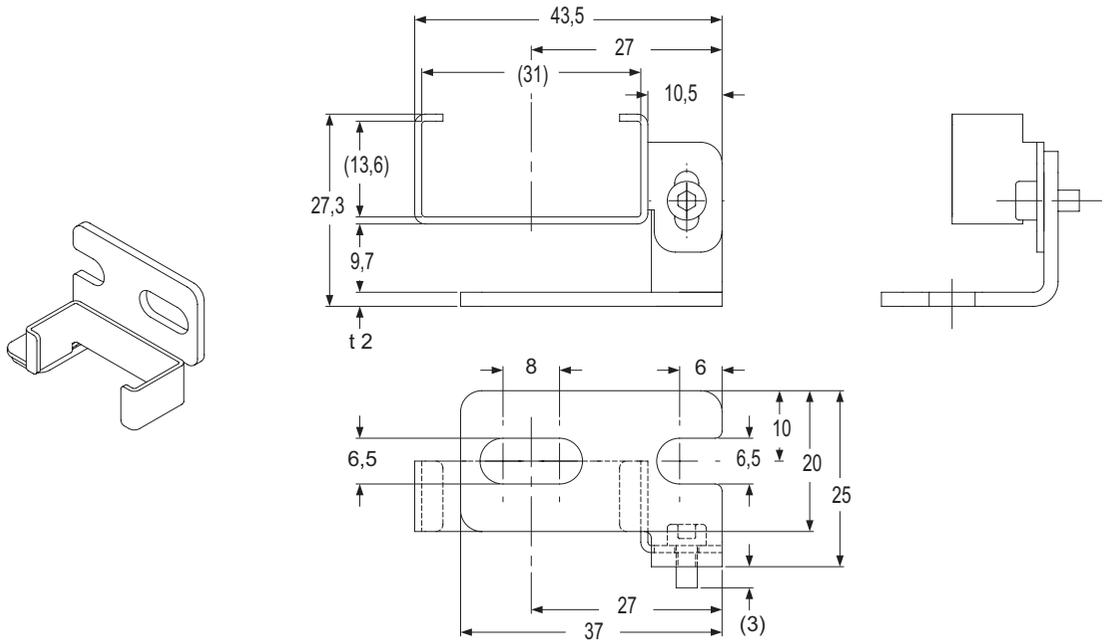
Maßeinheit: mm



Material: Korrosionsbeständiger Stahl

### 8.2.5 Multifunktionaler Zwischenhalterungswinkel MS-SFC-4

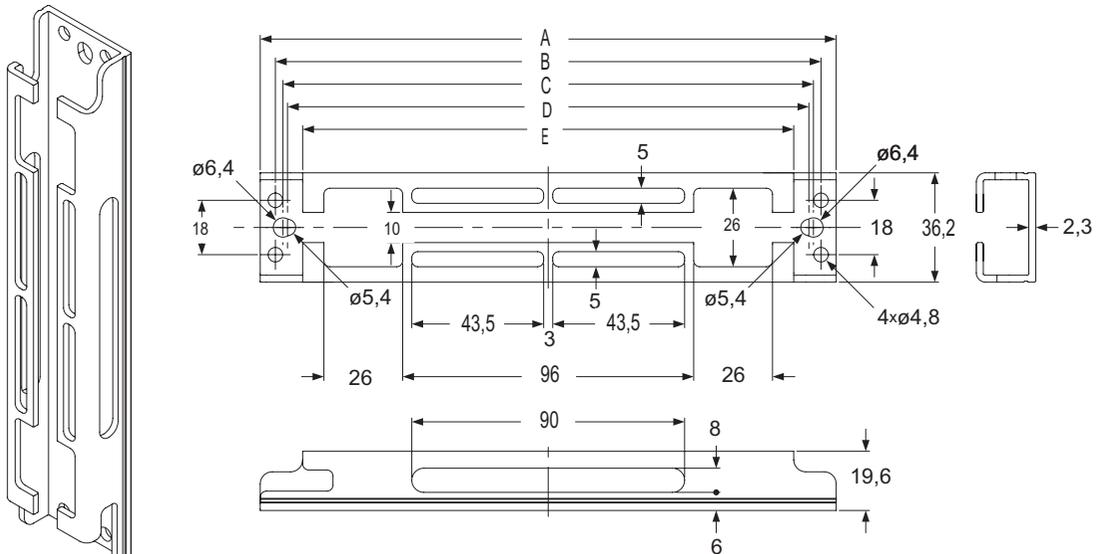
Maßeinheit: mm



Material: Korrosionsbeständiger Stahl

### 8.2.6 Schutzgehäuse

Maßeinheit: mm



Material: Korrosionsbeständiger Stahl

<b>Modellnr.</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
MS-SFCH-8	190	180	175	172	162
MS-SFCH-12	270	260	255	252	242
MS-SFCH-16	350	340	335	332	322
MS-SFCH-20	430	420	415	412	402
MS-SFCH-24	510	500	495	492	482
MS-SFCH-28	590	580	575	572	562
MS-SFCH-32	670	660	655	652	642

# 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. Zusätzliche Relais zwischen den Ausgängen der Steuereinheit und der Maschine.

## **IEC 61508-1 bis 7**

Diese Normen beziehen sich auf elektrische / elektronische / programmierbare und sicherheitsrelevante Elektronikgeräte. Sie enthalten Richtlinien für Methoden zur Risikominimierung und Ermittlung des potentiellen Risikos von Personen, Systemen, Geräten und Prozessen im Falle einer Fehlfunktion (SIL).

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

Der Anwendungsbereich dieser Norm umfasst die sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungen.

**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.

**Reichweite**

Der Bereich zwischen Sender und Empfänger.

**Schaltausgang (OSSD)**

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

**Schutzfeld**

Der Bereich, in dem der SF4C Objekte erkennen kann. Die tatsächliche Größe dieses Bereichs hängt vom jeweiligen Modell des SF4C ab.

**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.

**Testeingangsfunktion**

Diese Funktion kann als Testeingangsfunktion oder Lichtunterbrechungsfunktion bezeichnet werden. Mit ihr lässt sich der Betrieb des Sicherheitslichtvorhangs prüfen, indem der Schaltausgang (OSSD 1/2) des Empfängers im Status "Strahl empfangen" absichtlich EIN/AUS geschaltet wird.

**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

## A

---

Abmessungen..... 117, 129  
Ansprechzeit..... 67  
Anzeige..... 11  
Ausrichtungsanzeige ..... 110, 113  
Automatisches Rücksetzen ..... 65

## B

---

Berechnung des Sicherheitsabstands... 16,  
18, 21  
Betriebsanzeige ..... 11, 112  
Betriebsstörungsanzeige ... 11, 54, 58, 104,  
109, 110, 114

## C

---

Checkliste für Inspektion ..... 104, 106, 107

## E

---

EDM-Eingang (externe  
Sicherheitsüberwachungsfunktion)..... 76  
Eigendiagnosefunktion ..... 62

## F

---

Fehlercode..... 11, 14, 54

## G

---

Große Mehrzweckanzeige..... 73

## H

---

Handy-Controller..... 88  
Hilfsausgang ..... 75

## I

---

Installation..... 15, 24, 26

## K

---

Kabel..... 123  
Kein Sicherheitsausgang ..... 75

## L

---

Lichtinterferenz ..... 3, 15, 24

## M

---

Manuelles Zurücksetzen..... 65  
Maximale Ansprechzeit ..... 16, 18, 21  
Modellnummern ..... 118  
Montagewinkel..... 26, 124, 135  
Muting-Signallampe ..... 78

## P

---

PSDI-Modus ..... 16

## R

---

Rand-zu-Rand-Montage ..... 29  
Reflektierende Oberflächen..... 23  
Reichweite ..... 15  
Reihenschaltung ..... 67

## S

---

Schutzfeld ..... 15  
Schutzfeldhöhe ..... 15  
Schutzgehäuse ..... 126  
Sensorinstallation ..... 15, 54, 58  
Sicherheitseingangsfunktion..... 66  
Sicherheitshinweise ..... 3  
Sicherheitskontakt ..... 66, 69  
Sicherheitssensor ..... 66, 69

Strahlaustrittswinkel .....	23
Stromversorgung .....	34

**T**

---

Technische Daten .....	120
Testeingangsfunktion.....	65
Teststab .....	58, 127

**U**

---

Überbrückungsfunktion.....	85
----------------------------	----

**V**

---

Verdrahtung .....	34, 44
Verriegelungsfunktion .....	63

**W**

---

Wartung .....	103
---------------	-----

DoC No. CE09-002-02

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** SF4C 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.**

**TÜV Certificate**

Certificate No. Z10 09 08 19003 032 (Date 20-August-2009)  
 (by TÜV SÜD Product Service GmbH, Ridlerstrasse 65 80339 München Germany)

**Year of CE Marking : 2009**

**Issued on : 2-September-2009**

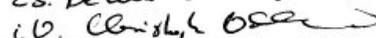
**Signed by the manufacturer :**



**Name** : Takanobu Yada

**Position** : Divisional General Manager, Sensor Division

**Contact :**

(Date) : 23. December 2009  
 (Signature) :   
 (Printed name) : Christoph Oehler, Senior Manager IPS  
 (Company name) : Panasonic Electric Works Europe AG  
 (Address) Rudolf-Diesel-Ring 2  
 83607 Holzkirchen, Germany

## Addendum to Declaration of Conformity (DoC)

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:*

**Panasonic Electric Works SUNX Co., Ltd.**

*Previous:*

**SUNX Limited**

### Trade and Brand Name

*Present:*

**Panasonic**

*Previous:*

**SUNX**

Logo

*Present:*

The logo for SUNX, featuring the word "SUNX" in a bold, italicized, sans-serif font. A stylized, curved line or swoosh starts under the 'X' and loops back to underline the 'S'.

*Previous:*

The logo for Panasonic, featuring the word "Panasonic" in a bold, sans-serif font.

Issued on: 1 October 2010

# Änderungsverzeichnis

---

Handbuchnummer	Datum	Änderungen
MEUEN-SF4C-V1	Mai 2010	1te Ausgabe