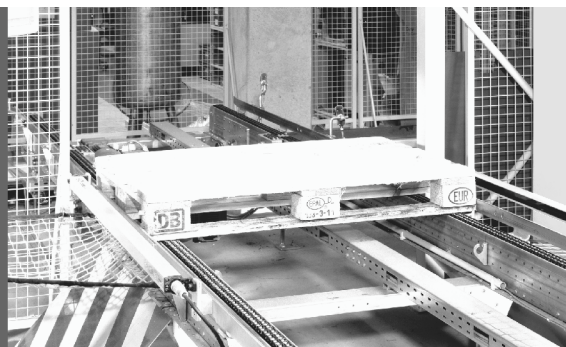
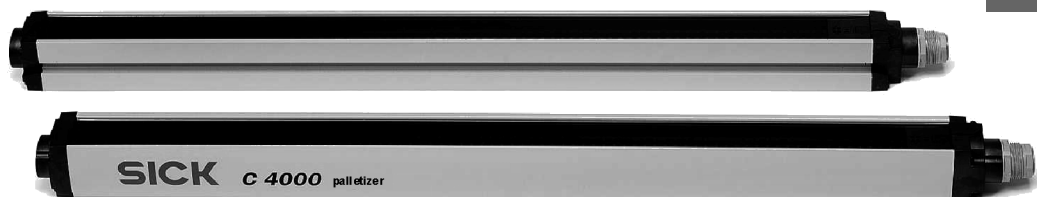


C4000 Palletizer Standard/Advanced C4000 Fusion



Sicherheits-Lichtvorhang

D



Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben bei der Firma SICK AG. Eine Vervielfältigung des Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes zulässig. Eine Abänderung oder Kürzung des Werkes ist ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der Firma SICK AG untersagt.



QUALITÄTSMANAGEMENTSYSTEM

DQS-zertifiziert nach
DIN EN ISO 9001 Reg.-Nr. 462-03

Inhalt

1	Zu diesem Dokument.....	6
1.1	Funktion dieses Dokuments.....	6
1.2	Zielgruppe.....	6
1.3	Geltungsbereich	6
1.4	Informationstiefe.....	7
1.5	Verwendete Abkürzungen.....	7
1.6	Verwendete Symbole	8
2	Zur Sicherheit	9
2.1	Befähigte Personen.....	9
2.2	Verwendungsbereiche des Gerätes	10
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	11
2.4	Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen	12
2.5	Umweltgerechtes Verhalten	13
3	Produktbeschreibung.....	14
3.1	Besondere Eigenschaften.....	14
3.1.1	C4000 Palletizer	14
3.1.2	C4000 Fusion.....	15
3.2	Arbeitsweise des Gerätes	15
3.2.1	Horizontale Applikationen.....	16
3.2.2	Vertikale Applikationen.....	17
3.2.3	Einsatzgebiete.....	18
3.2.4	Objekteintrittsüberwachung	19
3.2.5	Warendetektion.....	20
3.2.6	Palettendetektion.....	21
3.2.7	Objektmusterdetektion.....	22
3.2.8	Detektion von geometrisch gleichmäßigen Objekten	24
3.2.9	Schutzbetrieb zur Gefahrstellen- bzw. Gefahrbereichsabsicherung	25
3.2.10	Schutzbetrieb mit Ausblendung.....	25
3.3	Anzeigeelemente.....	25
3.3.1	Betriebsanzeigen des Senders.....	26
3.3.2	Betriebsanzeigen des Empfängers	27
4	Konfigurierbare Funktionen	28
4.1	Wiederanlaufsperrung	29
4.2	Schützkontrolle (EDM)	31
4.3	Not-Halt.....	32
4.4	Bypass	33
4.5	Meldeausgang (ADO)	34
4.6	Virtuelle Lichtschranke	35
4.7	Strahlkodierung.....	36
4.8	Reichweite	37
4.9	Mehrfachauswertung.....	38
4.10	Reduzierte Auflösung.....	38
4.11	Sendertest	40

5	Konfiguration der Ausblendung	41
5.1	Objekteintrittsüberwachung.....	42
5.2	Selbstlernende dynamische Ausblendung zur Warendetektion	44
5.2.1	Objektgrößenüberwachung.....	45
5.2.2	Einlernen von Einzelobjekten.....	46
5.2.3	Objektlückenunterdrückung	46
5.3	Selbstlernende dynamische Ausblendung zur Palettendetektion	47
5.4	Dynamische Ausblendung zur Objektmusterdetektion	49
5.4.1	Objektgrößenüberwachung.....	51
5.4.2	Sequenzüberwachung.....	52
5.4.3	Objektlückenunterdrückung	52
5.5	Zusatzfunktionen für horizontale Applikationen.....	53
5.6	Feste Ausblendung.....	53
5.7	Ausblendung geometrisch gleichmäßiger Objekte	57
6	Montage.....	59
6.1	Zusatzmaßnahmen gegen Umgehen des Schutzes	59
6.2	Berechnen des Sicherheitsabstandes bei horizontaler Anwendung.....	60
6.2.1	Sicherheitsabstandsberechnung gemäß Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten (BGN).....	62
6.3	Berechnen des Sicherheitsabstandes bei vertikaler Anwendung.....	63
6.3.1	Berechnen des Sicherheitsabstandes zur Zugangsabsicherung mit Hilfe der Ausblendung geometrisch gleichmäßiger Objekte	66
6.3.2	Mindestabstand zu reflektierenden Flächen	67
6.4	Schritte zur Montage des Gerätes.....	68
6.4.1	Befestigung mit Swivel-Mount-Halterung.....	69
6.4.2	Befestigung mit Seithalterung.....	71
6.4.3	Befestigung mit Bodenständer	73
7	Elektroinstallation	74
7.1	Systemanschluss M26 × 11 + FE.....	75
7.2	Konfigurationsanschluss M8 × 4 (serielle Schnittstelle)	76
7.3	Erweiterungsanschluss M26 × 11 + FE	77
7.4	Schützkontrolle (EDM).....	78
7.5	Rücksetztaste	79
7.6	Not-Halt	80
7.7	Bypass-Schlüsseltaster	81
7.8	Ausgänge der virtuellen Lichtschranken.....	81
7.9	Meldeausgang (ADO).....	82
7.10	Testeingang (Sendertest).....	82
7.11	Einlernschlüsseltaster	83
8	Inbetriebnahme.....	84
8.1	Anzeigefolge beim Einschalten	84
8.2	Ausrichten von Sender und Empfänger	84
8.2.1	Ausrichten des C4000 Fusion mit integrierter Laser- Ausrichthilfe	85
8.3	Prüfhinweise	87
8.3.1	Prüfungen vor der Erstinbetriebnahme.....	87
8.3.2	Regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtung durch befähigte Personen	87
8.3.3	Tägliche Prüfungen der Wirksamkeit der Schutzeinrichtung.....	87

9	Konfiguration	89
9.1	Auslieferungszustand	89
9.2	Vorbereitung der Konfiguration	90
10	Pflege	91
11	Fehlerdiagnose	92
11.1	Verhalten im Fehlerfall	92
11.2	SICK-Support	92
11.3	Fehleranzeigen der Diagnose-LEDs	92
11.4	Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige	93
11.5	Erweiterte Diagnose	95
12	Technische Daten	96
12.1	Datenblatt	96
12.2	Ansprechzeit	100
12.3	Toleranzen	102
12.3.1	Größentoleranzen und Abstandstoleranzen	102
12.4	Gewichtstabelle	103
12.4.1	C4000	103
12.5	Maßbilder	104
12.5.1	C4000 ohne Erweiterungsanschluss	104
12.5.2	C4000 mit Erweiterungsanschluss	105
12.5.3	Swivel-Mount-Halterung	106
12.5.4	Seithalterung	106
12.5.5	Bodenständer	107
12.5.6	Umlenkspiegel PNS75	108
12.5.7	Umlenkspiegel PNS125	109
13	Bestelldaten	110
13.1	Lieferumfang	110
13.2	C4000-Systeme	111
13.2.1	C4000 Palletizer Standard ohne Erweiterungsanschluss	111
13.2.2	C4000 Palletizer Advanced ohne Erweiterungsanschluss	112
13.2.3	C4000 Palletizer Advanced mit Erweiterungsanschluss am Empfänger	113
13.2.4	C4000 Fusion ohne Erweiterungsanschluss	114
13.2.5	C4000 Fusion mit Erweiterungsanschluss am Empfänger	115
13.3	Zusatzfrontscheibe (Schweißfunkenschutz)	116
13.4	Umlenkspiegel	116
13.4.1	Umlenkspiegel PNS75 für Schutzfeldbreite 0 ... 12 m (gesamt)	116
13.4.2	Umlenkspiegel PNS125 für Schutzfeldbreite 4 ... 18,5 m (gesamt)	117
13.5	Zubehör	117
14	Anhang	119
14.1	EG-Konformitätserklärung	119
14.2	Checkliste für den Hersteller	120
14.3	Tabellenverzeichnis	121
14.4	Abbildungsverzeichnis	122

1 Zu diesem Dokument

Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit der Dokumentation und dem C4000 Palletizer bzw. C4000 Fusion, im Folgenden auch kurz C4000 genannt, arbeiten.

1.1 Funktion dieses Dokuments

Diese Betriebsanleitung leitet *das technische Personal des Maschinenherstellers* bzw. *Maschinenbetreibers* zur sicheren Montage, Konfiguration, Elektroinstallation, Inbetriebnahme sowie zum Betrieb und zur Wartung des Sicherheits-Lichtvorhangs C4000 an.

Diese Betriebsanleitung leitet *nicht* zur Bedienung der Maschine an, in die der Sicherheits-Lichtvorhang integriert ist oder wird. Informationen hierzu enthält die Betriebsanleitung der Maschine.

1.2 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an die *Planer, Entwickler* und *Betreiber* von Anlagen, welche durch einen oder mehrere Sicherheits-Lichtvorhänge C4000 abgesichert werden sollen. Sie richtet sich auch an Personen, die den C4000 in eine Maschine integrieren, erstmals in Betrieb nehmen oder warten.

1.3 Geltungsbereich

Hinweis Diese Betriebsanleitung gilt für den Sicherheits-Lichtvorhang C4000 Palletizer bzw. C4000 Fusion mit einem der folgenden Typenschild-Einträge im Feld *Operating Instructions*:

- 8012246
- 8012246/TE44
- 8012246/TG79

Dieses Dokument ist Bestandteil der SICK-Artikelnummer 8012246 (Betriebsanleitung „Sicherheits-Lichtvorhang C4000 Palletizer Standard/Advanced/C4000 Fusion“ in allen lieferbaren Sprachen).

Diese Betriebsanleitung ist eine Original-Betriebsanleitung.

Für die Konfiguration und Diagnose dieser Geräte benötigen Sie eine CDS (Configuration & Diagnostic Software) mit Version 3.6.1 oder höher. Um die Version der Software zu prüfen, wählen Sie im Menü ? den Punkt **Info....**

1.4 Informationstiefe

Diese Betriebsanleitung enthält Informationen über folgende Themen zum Sicherheits-Lichtvorhang C4000:

- Montage
- Elektroinstallation
- Inbetriebnahme und Konfiguration
- Pflege
- Fehlerdiagnose und Fehlerbehebung
- Artikelnummern
- Konformität und Zulassung

Darüber hinaus sind bei Planung und Einsatz von Schutzeinrichtungen wie dem C4000 technische Fachkenntnisse notwendig, die nicht in diesem Dokument vermittelt werden.

Grundsätzlich sind die behördlichen und gesetzlichen Vorschriften beim Betrieb des C4000 einzuhalten.

Allgemeine Informationen zum Unfallschutz mit Hilfe optoelektronischer Schutzeinrichtungen enthält die Broschüre „Sichere Maschinen mit optoelektronischen Schutzeinrichtungen“.

Hinweis Nutzen Sie auch die SICK-Homepage im Internet unter www.sick.com.

Dort finden Sie:

- Beispielapplikationen
- Schaltungsbeispiele
- CAD-Zeichnungen
- CAD-Maßmodelle
- Diese Betriebsanleitung in verschiedenen Sprachen zum Anzeigen und Ausdrucken
- Zertifikate über die Baumusterprüfung, die EG-Konformitätserklärung und weitere Dokumente

1.5 Verwendete Abkürzungen

ADO	Application diagnostic output = konfigurierbarer Meldeausgang, der einen bestimmten Status der Schutzeinrichtung anzeigt
BWS	Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (z. B. C4000)
CDS	SICK Configuration & Diagnostic Software = Software zur Konfiguration und zur Diagnose des Sicherheits-Lichtvorhangs C4000
EDM	External device monitoring = Schützkontrolle
EFI	Enhanced function interface = sichere SICK-Gerätekommunikation
OSSD	Output signal switching device = Schaltausgang, der den Sicherheitsstromkreis ansteuert

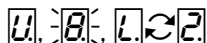
1.6 Verwendete Symbole

Empfehlung

Empfehlungen geben Ihnen Entscheidungshilfe hinsichtlich der Anwendung einer Funktion oder technischen Maßnahme.

Hinweis

Hinweise informieren Sie über Besonderheiten des Gerätes.



Displayanzeigen geben den Zustand der 7-Segment-Anzeige von Sender oder Empfänger wieder:



Konstante Anzeige von Zeichen, z. B. U



Blinkende Anzeige von Zeichen, z. B. 8



Abwechselnde Anzeige von Zeichen, z. B. L und 2

Die Zifferndarstellung der 7-Segment-Anzeige kann mit Hilfe der CDS um 180° gedreht werden. In diesem Dokument ist die Zifferndarstellung der 7-Segment-Anzeige jedoch stets in nicht gedrehtem Zustand dargestellt.

● Rot, ● Gelb, ○ Grün

LED-Symbole beschreiben den Zustand einer Diagnose-LED. Beispiele:

● **Rot** Die rote LED leuchtet konstant.

● **Gelb** Die gelbe LED blinkt.

○ **Grün** Die grüne LED ist aus.

➤ Handeln Sie ...

Handlungsanweisungen sind durch einen Pfeil gekennzeichnet. Lesen und befolgen Sie Handlungsanweisungen sorgfältig.



ACHTUNG

Warnhinweis!

Ein Warnhinweis weist Sie auf konkrete oder potenzielle Gefahren hin. Dies soll Sie vor Unfällen bewahren.

Lesen und befolgen Sie Warnhinweise sorgfältig!



Softwarehinweise zeigen Ihnen, wo Sie in der CDS (Configuration & Diagnostic Software) die entsprechende Einstellung vornehmen können.



Sender und Empfänger

In Abbildungen und Anschlusskizzen kennzeichnet das Symbol  den Sender und das Symbol  den Empfänger.

Der Begriff „Gefahr bringender Zustand“

In den Abbildungen in diesem Dokument wird der Gefahr bringende Zustand (Normbegriff) der Maschine stets als Bewegung eines Maschinenteiles dargestellt. In der Praxis kann es verschiedene Gefahr bringende Zustände geben:

- Maschinenbewegungen
- Strom führende Teile
- Sichtbare oder unsichtbare Strahlung
- Eine Kombination mehrerer Gefahren

2 Zur Sicherheit

Dieses Kapitel dient Ihrer Sicherheit und der Sicherheit der Anlagenbediener.

- Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit dem C4000 oder der durch den C4000 geschützten Maschine arbeiten.

2.1 Befähigte Personen

Der Sicherheits-Lichtvorhang C4000 darf nur von dazu befähigten Personen montiert, angeschlossen, in Betrieb genommen und gewartet werden. Befähigt ist, wer ...

- aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet des zu überprüfenden kraftbetriebenen Arbeitsmittels hat

und

- vom Maschinenbetreiber in der Bedienung und den gültigen Sicherheitsrichtlinien unterwiesen wurde

und

- mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z. B. DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technischen Regeln anderer EG-Mitgliedstaaten) so weit vertraut ist, dass er den arbeitssicheren Zustand des kraftbetriebenen Arbeitsmittels beurteilen kann

und

- Zugriff auf die Betriebsanleitung hat und diese gelesen hat.

Dies sind in der Regel befähigte Personen der Hersteller der BWS oder auch solche Personen, die beim Hersteller der BWS entsprechend ausgebildet wurden, überwiegend mit Prüfungen von BWS beschäftigt und vom Betreiber der BWS beauftragt sind.

2.2 Verwendungsbereiche des Gerätes

Der Sicherheits-Lichtvorhang C4000 ist eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS). Der C4000 besteht aus einem Sender und Empfänger (Abb. 1 und Abb. 2).

Zwischen den beiden liegt das Schutzfeld.

Die Baugröße des C4000 bestimmt bei horizontalen Applikationen die *Schutzfeldlänge*, bei vertikalen Applikationen die *Schutzfeldhöhe*. Die realisierbare Schutzfeldlänge bzw. Schutzfeldhöhe liegt zwischen 300 und 1800 mm.

Die *Schutzfeldbreite* ergibt sich aus der Länge des Lichtweges zwischen Sender und Empfänger (siehe „Technische Daten“ auf Seite 96).

Die physikalische Auflösung beträgt 20, 30 oder 40 mm.

Das Gerät ist eine *BWS Typ 4* gemäß DIN EN 61496-1 und CLC/TS 61496-2 und darf deshalb in Steuerungen der Kategorie 4 gemäß EN 954-1¹⁾/Kategorie 4 PL e gemäß EN ISO 13849-1 bzw. SIL3 gemäß IEC 61508 eingesetzt werden.

Die Not-Halt-Überwachung des Gerätes entspricht der Stoppkategorie 0 gemäß EN ISO 13850. Der C4000 Palletizer Standard/Advanced und der C4000 Fusion sind geeignet für:

- Gefahrenbereichsabsicherung
- Zugangsabsicherung

Darüber hinaus ist der C4000 Fusion geeignet zur:

- Gefahrstellenabsicherung

Bei der Gefahrenbereichs- bzw. Zugangsabsicherung wird der C4000 zur Absicherung begehbaren Gefahrenbereiche verwendet. Der Zugang kann direkt über die Verkehrsebene (z. B. den Hallenboden) oder über die Förderebene (z. B. Rollbahnen oder Kettenförderer) erfolgen.

Das Erreichen der Gefahrstelle darf nur durch das Schutzfeld möglich sein. Solange sich Personen im Gefahrenbereich aufhalten, darf die Anlage nicht starten. Eine Darstellung der Absicherungsarten finden Sie in Kapitel 3 „Produktbeschreibung“ auf Seite 14.

Den Auslieferungszustand des Gerätes finden Sie im Abschnitt 9.1 „Auslieferungszustand“ auf Seite 89.



ACHTUNG

Setzen Sie den Sicherheits-Lichtvorhang nur als indirekte Schutzmaßnahme ein!

Eine optoelektronische Schutzeinrichtung schützt indirekt, z. B. durch Abschalten der Kraft an der Gefahrenquelle. Sie kann weder vor herausgeschleuderten Teilen noch vor austretender Strahlung schützen. Durchsichtige Gegenstände werden nicht erkannt.

Abhängig von der Applikation können zusätzlich zum Sicherheits-Lichtvorhang mechanische Schutzeinrichtungen erforderlich sein.

¹⁾ Für die Konformitätsvermutung nur noch bis 28.12.2009 gültig. Danach darf nur noch der Nachfolger EN ISO 13849-1 angewendet werden.

Voraussetzungen für die Schutzfunktion

Der Sicherheits-Lichtvorhang C4000 kann seine Schutzfunktion nur erfüllen, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Die Steuerung der Maschine muss elektrisch beeinflussbar sein.
- Der Gefahr bringende Zustand der Maschine muss jederzeit in einen sicheren Zustand überführt werden können.
- Sende- und Empfangseinheit müssen so angeordnet sein, dass Objekte beim Eindringen in den Gefahrenbereich vom C4000 sicher erkannt werden.
- Die Rücksetztaste muss außerhalb des Gefahrenbereichs so angebracht werden, dass sie nicht von einer Person betätigt werden kann, die sich im Gefahrenbereich befindet. Außerdem muss der Bediener den Gefahrenbereich beim Betätigen der Rücksetztaste vollständig überblicken können.
- Beim Aufbau und Einsatz der Geräte müssen die geltenden gesetzlichen und behördlichen Bestimmungen beachtet werden.

Hinweise

- Konfigurationsdateien der Geräte mit Software-Version V05.x können nicht für Geräte ab Software-Version V06.x bzw. V07.x verwendet werden.
- Konfigurationsdateien der Geräte mit Software-Version V06.x können nicht für Geräte ab Software-Version V07.x verwendet werden.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Sicherheits-Lichtvorhang C4000 darf nur im Sinne von Abschnitt 2.2 „Verwendungsbereiche des Gerätes“ verwendet werden. Er darf nur von fachkundigem Personal und nur an der Maschine verwendet werden, an der er gemäß dieser Betriebsanleitung von einer dazu befähigten Person montiert und erstmals in Betrieb genommen wurde.

Bei jeder anderen Verwendung sowie bei Veränderungen am Gerät – auch im Rahmen von Montage und Installation – verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber der SICK AG.

2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen

**ACHTUNG**

Sicherheitshinweise

Beachten Sie die nachfolgenden Punkte, um die bestimmungsgemäße, sichere Verwendung des Sicherheits-Lichtvorhangs C4000 zu gewährleisten.

- Die Verwendung des Sicherheits-Lichtvorhangs erfordert eine Risikoanalyse. Prüfen Sie, ob der Sicherheits-Lichtvorhang als Schutzeinrichtung eingesetzt werden kann oder ob zusätzliche Schutzmaßnahmen nötig sind.
- Für Einbau und Verwendung des Sicherheits-Lichtvorhangs sowie für die Inbetriebnahme und wiederkehrende technische Überprüfungen gelten die nationalen/internationalen Rechtsvorschriften, insbesondere
 - die Maschinenrichtlinie 98/37/EG (ab 01.01.2010: Maschinenrichtlinie 2006/42/EG)
 - Die Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 89/655/EWG
 - Die Unfallverhütungsvorschriften/Sicherheitsregeln
 - Sonstige relevante Sicherheitsvorschriften

Hersteller und Betreiber der Maschine, an der der Sicherheits-Lichtvorhang verwendet wird, müssen alle geltenden Sicherheitsvorschriften/-regeln in eigener Verantwortung mit der für sie zuständigen Behörde abstimmen und einhalten.

- Die Hinweise, insbesondere die Prüfvorschriften (siehe „Prüfhinweise“ auf Seite 87) dieser Betriebsanleitung (wie z. B. zum Einsatz, zur Montage, Installation oder Einbindung in die Maschinensteuerung) sind unbedingt zu beachten.
- Der Betreiber der Maschine, an der der Sicherheits-Lichtvorhang verwendet wird, muss das Umgehen des Schutzfeldes mit geeigneten Zusatzmaßnahmen verhindern (siehe „Zusatzmaßnahmen gegen Umgehen des Schutzes“ auf Seite 59).
- Das Ändern der Konfiguration erfordert eine gesonderte Risikoanalyse. Prüfen Sie genau, ob eine Konfigurationsänderung erforderlich ist.

Änderungen an der Konfiguration der Geräte können die Schutzfunktion beeinträchtigen. Sie müssen deshalb nach jeder Änderung der Konfiguration die Schutzeinrichtung auf ihre Wirksamkeit überprüfen.

Die Person, die die Änderung durchführt, ist auch für die Aufrechterhaltung der Schutzfunktion des Gerätes verantwortlich. Bitte benutzen Sie bei Konfigurationsänderungen immer die von SICK zur Verfügung gestellte Passworthierarchie, um sicherzustellen, dass nur autorisierte Personen Änderungen an der Konfiguration durchführen. Hierzu steht Ihnen bei Bedarf das SICK-Serviceteam zur Verfügung.

- Die Prüfungen sind von befähigten Personen bzw. von eigens hierzu befugten und beauftragten Personen durchzuführen und in jederzeit nachvollziehbarer Weise zu dokumentieren.
- Die Betriebsanleitung ist dem Bediener der Maschine, an der der Sicherheits-Lichtvorhang C4000 verwendet wird, zur Verfügung zu stellen. Der Maschinenbediener ist durch befähigte Personen einzuweisen und zum Lesen der Betriebsanleitung anzuhalten.
- Um die Anforderungen der relevanten Produktnormen (z. B. DIN EN 61496-1) zu erfüllen, muss die externe Spannungsversorgung der Geräte (SELV) den in EN 60204-1 erlaubten kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken können. Das Netzteil muss sichere Netztrennung gewährleisten (SELV/PELV) und eine Strombegrenzung von max. 8 A aufweisen. Geeignete Netzteile sind bei SICK als Zubehör erhältlich (siehe Abschnitt 13.5 „Zubehör“ auf Seite 117).

2.5 Umweltgerechtes Verhalten

Der Sicherheits-Lichtvorhang C4000 ist so konstruiert, dass er die Umwelt so wenig wie möglich belastet. Er verbraucht nur ein Minimum an Energie und Ressourcen.

Handeln Sie auch am Arbeitsplatz immer mit Rücksicht auf die Umwelt. Beachten Sie deshalb die folgenden Informationen zur Entsorgung.

Entsorgung

- Entsorgen Sie unbrauchbare oder irreparable Geräte immer gemäß den jeweils gültigen landesspezifischen Abfallbeseitigungsvorschriften.

Hinweis Gerne sind wir Ihnen bei der Entsorgung dieser Geräte behilflich. Sprechen Sie uns an.

3 Produktbeschreibung

Dieses Kapitel informiert Sie über die besonderen Eigenschaften des Sicherheits-Lichtvorhangs C4000. Es beschreibt den Aufbau und die Arbeitsweise des Gerätes, insbesondere die verschiedenen Betriebsarten.

- Lesen Sie dieses Kapitel auf jeden Fall, bevor Sie das Gerät montieren, installieren und in Betrieb nehmen.

3.1 Besondere Eigenschaften

3.1.1 C4000 Palletizer

Der Sicherheits-Lichtvorhang C4000 Palletizer verfügt über die folgenden Merkmale:

Advanced

- Selbstlernende dynamische Ausblendung zur Palettendetektion, dadurch Unterscheidung **mehrerer** bewegter Objekte mit statischem Abstand in der Schutzfeldebene (z. B. Füße von Paletten oder Gitterboxen oder Rollen eines Wagens) von anderen Objekten, insbesondere von Personen
- Objekteintrittsüberwachung: Am unidirektionalen Ausgang einer Maschine erlaubt der C4000 Palletizer unabhängig von der Größe der Objekte das Ausschleusen, solange deren Transportrichtung korrekt ist.

Standard

- Selbstlernende dynamische Ausblendung zur Warendetektion, Unterscheidung **eines einzelnen** Objektes in der Schutzfeldebene (z. B. Packstücke oder Waren auf einer Palette) von anderen Objekten, insbesondere von Personen

Standard und Advanced

- Objekteintrittsüberwachung (Exit Only). Diese universelle Funktion erlaubt das Ausschleusen von Objekten am unidirektionalen Ausgang einer Maschine unabhängig von der Größe der Objekte und tolerant, was deren Abstand betrifft, wenn die Transportrichtung der Objekte aus dem Gefahrenbereich herausführt.
- Automatisches Einlernen von Objektgrößen
- Objektgrößenüberwachung
- Lückenunterdrückung
- Reduzierte Auflösung
- Mehrfachauswertung
- Schützkontrolle (EDM)
- Anschluss einer Rücksetztaste im Schaltschrank oder direkt am Gerät (der Anschluss am Gerät ermöglicht in vielen Fällen kürzere Leitungslängen bei besserer Sicht auf die Gefahrstelle)
- Bypass für sichere Betriebszustände oder Not-Halt (Anschlussmöglichkeit am Gerät für einen Bypass-Schlüsseltaster oder eine Not-Halt-Taste)
- 2 Strahlkodierungen gegen gegenseitiges Beeinflussen räumlich naher Systeme
- Sender und Empfänger synchronisieren sich beim Einschalten automatisch auf optischem Weg. Dabei dienen der erste und letzte Strahl als Synchronisationsstrahlen. Beim Einschalten muss deswegen einer der beiden Strahlen frei sein. Während des Betriebes dürfen diese beiden Strahlen dann auch gleichzeitig abgedeckt werden (nicht bei Warendetektion).

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**

- Konfigurierbarer Meldeausgang (ADO) für bessere Verfügbarkeit
- Statusanzeige durch 7-Segment-Anzeige
- Zwei virtuelle Lichtschranken im Schutzfeld zur Positionsbestimmung der Palette/des Skids (spart zusätzliche Lichtschranken). Ausgabe über das EFI-Protokoll, bei Geräten mit Erweiterungsanschluss sind die Ausgangssignale auch dort abgreifbar.
- Betriebsartenumschaltung (nur in Verbindung mit einem SICK-Schaltgerät, z. B. UE402)
- Erweiterbarer Funktionsumfang durch Schaltgeräte der SICK-Produktfamilie sens:Control

3.1.2 C4000 Fusion

Der C4000 Fusion verfügt über die folgenden zusätzlichen Merkmale:

- Berührungslos einschaltbarer Laser im Sender, zur Erleichterung der Ausrichtung bei großen Schutzfeldebreiten

Im Horizontalbetrieb

- Kundenspezifische Ausblendung zur Objektmusterdetektion, dadurch Unterscheidung komplexer Objekte in der Schutzfeldebene (z. B. Transportschlitten) von anderen Objekten, insbesondere von Personen

Im Vertikalbetrieb

- Hohe Verfügbarkeit im Schutzbetrieb in verschmutzten Umgebungen, durch reduzierte Auflösung und Mehrfachauswertung
- Zugangsabsicherung mit Detektion von geometrisch gleichmäßigen Objekten
- Gefahrstellenabsicherung mit bis zu fünf ausgeblendeten Bereichen
- Einlernen der Anzahl, Größe und Position der ausgeblendeten Bereiche mit Hilfe eines Einlernschlüsseltasters

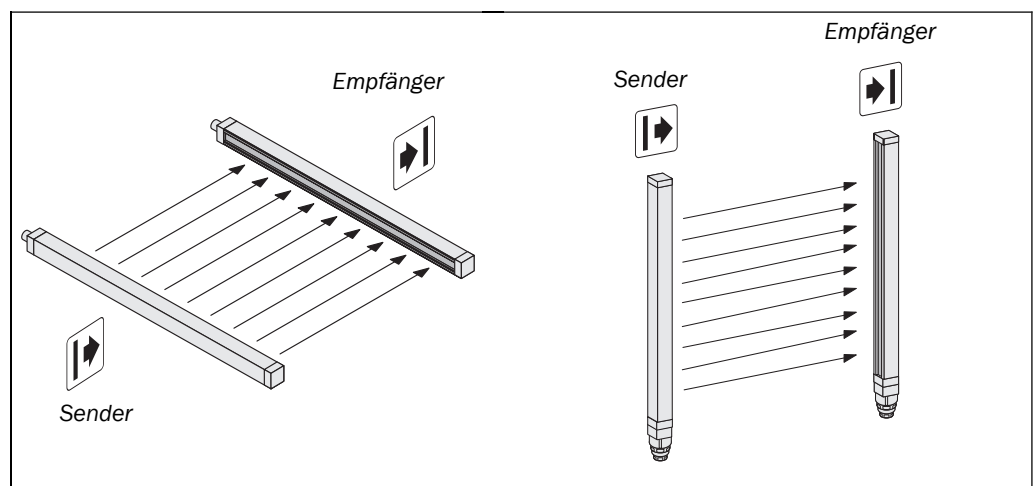
3.2 Arbeitsweise des Gerätes

Der Sicherheits-Lichtvorhang C4000 Palletizer bzw. der C4000 Fusion ermöglicht eine Zugangsabsicherung, bei der z. B. Packstücke oder Waren auf einer Palette Zugang zu einer Anlage oder Maschine haben.

Der C4000 Fusion ermöglicht zusätzlich eine Zugangsabsicherung, bei der geometrisch gleichmäßige Objekte ohne Hinterschneidungen Zugang zu einer Anlage oder Maschine haben. Er ermöglicht außerdem eine Gefahrstellenabsicherung mit bis zu fünf ausgeblendeten Bereichen.

Abb. 1: C4000 Palletizer Standard/Advanced und C4000 Fusion im horizontalen Einsatz zur Gefahrenbereichs- bzw. Zugangsabsicherung

Abb. 2: C4000 Fusion im vertikalen Einsatz zur Gefahrenbereichs-, Zugangs- oder Gefahrstellenabsicherung



3.2.1 Horizontale Applikationen

Die mustererkennenden Betriebsarten zur Warendetektion, zur Palettendetektion bzw. zur Objektmusterdetektion stellen eine Muting-Alternative dar.

Muting überbrückt die Schutzwirkung einer Sicherheitseinrichtung temporär. Damit kann Material zu einer bzw. von einer Maschine oder Anlage befördert werden, ohne dass der Arbeitsprozess unterbrochen werden muss.

Beim Muting wird mit Hilfe von zusätzlichen Sensorsignalen zwischen Mensch und Material unterschieden. Auf Basis einer logischen Auswertung dieser externen Sensorsignale wird bei gültiger Muting-Bedingung die Schutzeinrichtung überbrückt, so dass zu transportierendes Material die Schutzeinrichtung passieren kann. Sobald etwas anderes als Material in den Gefahrenbereich eindringt, wird der Arbeitsprozess unterbrochen.

Selbstlernende dynamische Ausblendung zur Warendetektion, zur Palettendetektion bzw. zur Objektmusterdetektion folgt diesem Prinzip in der Art und Weise, dass ein Objekt (Ware, Palette, Gitterbox etc.) aufgrund des statischen Musters kurzzeitig eingefroren wird und das Durchfahren/Fördern erlaubt. Ein Mensch hingegen unterbricht die Strahlen dynamisch.



ACHTUNG

Sicherheitstechnische Betrachtungen sind deswegen vergleichbar zu Muting anzustellen.

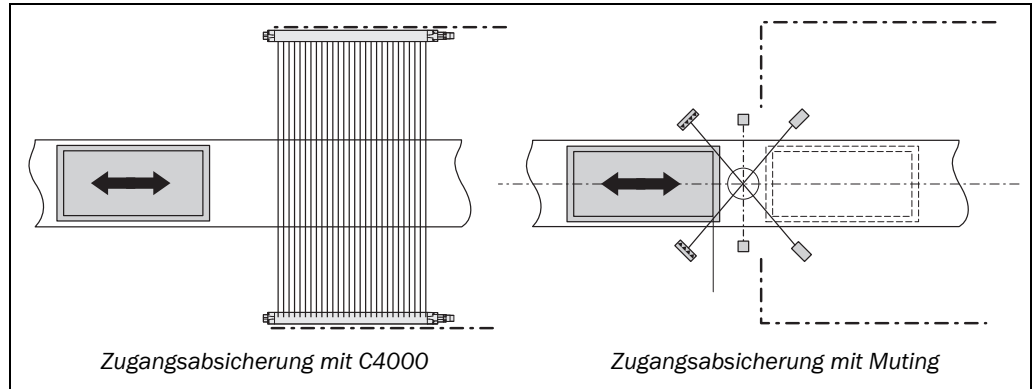
Im Vergleich zu Muting ergeben sich folgende Unterschiede: C4000 ist immer aktiv, nie „stumm“ geschaltet, d.h. ein Teil des Schutzfeldes überwacht immer noch, ob eine Person in die Gefahrstelle eindringt. Gegenüber handelsüblichen Muting-Lösungen ergeben sich außerdem eine ganze Reihe von Vorteilen:

- Es sind keine Muting-Sensoren notwendig, dadurch auch keine Neuausrichtung der Sensoren nach dem Wechsel des Transportgutes.
- Weniger Verdrahtungs-, Installations- und Wartungsaufwand
- Gültige Objekte können unbegrenzt lange im Schutzfeld stehen bleiben (auch nach dem Wiederanlauf der Maschine). Dies spart in Ihrer Anlage wertvollen Raum.
- Weniger Sensoren nötig, dadurch höhere Verfügbarkeit
- Deutlich einfacheres Schaltungskonzept, nur die Ausgänge des C4000 müssen in den Abschaltpfad eingebunden werden.

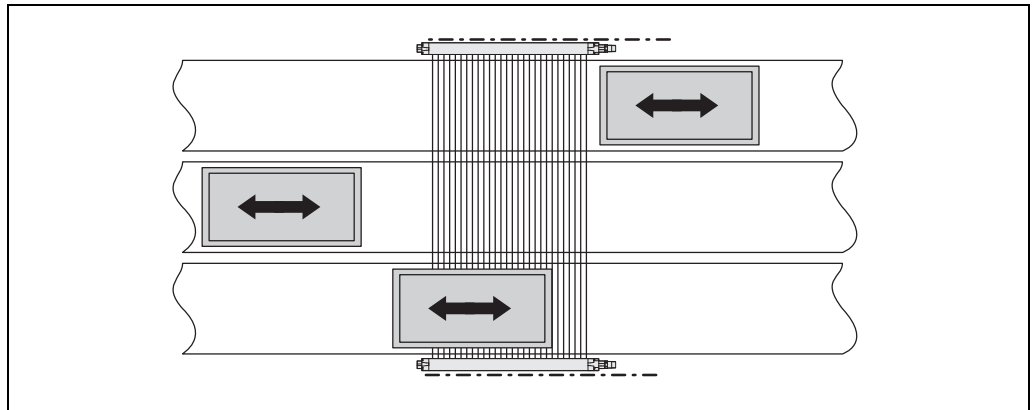
Empfehlung

Für detaillierte Informationen zur exakten Auslegung Ihrer Maschine/Anlage setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung in Verbindung.

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**

 Abb. 3: Zugangsabsicherung
mit C4000


Hinweis Aufgrund des Funktionsprinzips des C4000 ist das teilweise Eindringen einer Person in das Schutzfeld unter bestimmten Bedingungen möglich, ohne dass eine Abschaltung der OSSDs erfolgt. Dies ist in der Formel zur Berechnung des Sicherheitsabstandes durch einen Zuschlagsfaktor, abweichend von der Norm, berücksichtigt (siehe Abschnitt 6.2 „Berechnen des Sicherheitsabstandes bei horizontaler Anwendung“ auf Seite 60).

 Abb. 4: Zugangsabsicherung
mehrerer Zugänge


Hinweis Wenn sichergestellt werden kann, dass sich immer nur ein Objekt im Schutzfeld befindet, dann können mehrere Zugänge auf einmal überwacht werden! In diesem Fall müssen Sie ein Mitlaufen im Schatten der Ware verhindern.

3.2.2 Vertikale Applikationen

Der C4000 wird **vertikal** in der Transportrichtung der Objekte bzw. vertikal als Zugangsabsicherung oder Gefahrstellenabsicherung montiert.

3.2.3 Einsatzgebiete

Tab. 1 zeigt die Einsatzgebiete der C4000-Varianten:

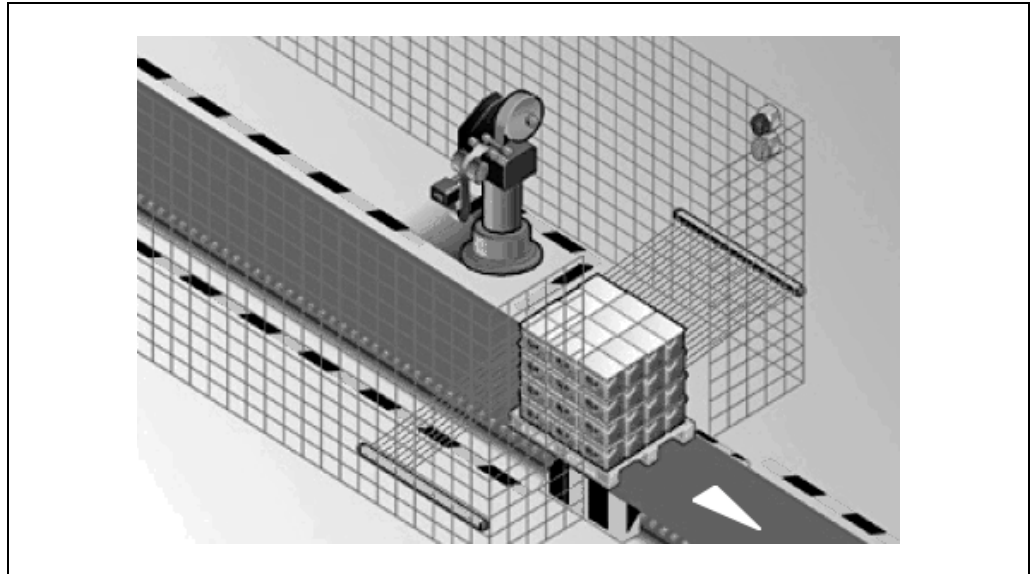
Tab. 1: Einsatzgebiete der C4000-Varianten

Einsatzgebiet	C4000 Palletizer Standard	C4000 Palletizer Advanced	C4000 Fusion
Horizontale Applikationen			
Objekteintrittsüberwachung (siehe 3.2.4 auf Seite 19)		■	■
Warendetektion (siehe 3.2.4 auf Seite 19)	■	■	■
Palettendetektion (siehe 3.2.6 auf Seite 21)		■	■
Objektmusterdetektion (siehe 3.2.7 auf Seite 22)			■
Gefahrbereichsabsicherung (siehe 3.2.9 auf Seite 25)	■	■	■
Vertikale Applikationen			
Detektion von geometrisch gleichmäßigen Objekten (siehe 3.2.8 auf Seite 24)			■
Gefahrstellenabsicherung (siehe 3.2.9 auf Seite 25)	■	■	■
Manuelles Einlernen ausgeblendeter Bereiche			■

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion****3.2.4 Objekteintrittsüberwachung**

Die Objekteintrittsüberwachung überwacht die Transportrichtung von Objekten. Durch die Objekteintrittsüberwachung wird verhindert, dass Personen in eine Anlage eintreten.

Abb. 5: Objekteintritts-
überwachung



Diese Funktion kann beispielsweise dann eingesetzt werden, wenn es Paletten zu überwachen gilt, die die Parameter der Paletten- oder Warendetektion nicht erfüllen können. Dies können z. B. teilweise heruntergewickelte Paletten sein oder Paletten, bei denen nur ein Fuß permanent im Schutzfeld sichtbar ist (wie z. B. die Düsseldorf oder die CHEP-Palette, bei denen die Holzklötze durch Stahlwangen ersetzt wurden).

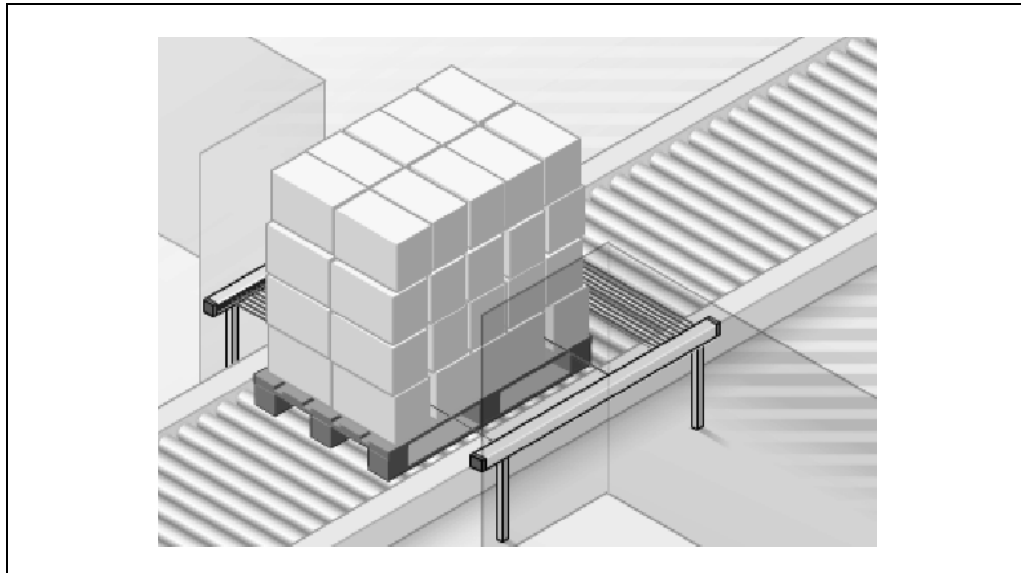
Wenn sich mehrere Objekte im Schutzfeld befinden, erlaubt es die Objekteintrittsüberwachung auch, dass sich Paletten voneinander entfernen oder annähern. Jedoch dürfen einmal detektierte Objekte nicht mit anderen „zusammenwachsen“.

Wenn damit zu rechnen ist, dass Paletten ganz durchgewickelt werden, dann ist darauf zu achten, dass die Schutzfeldlänge ca. 150 mm länger ist als das längste Objekt, weil es sonst zu einer Komplettabdunklung kommen kann.

3.2.5 Warendetektion

Die Warendetektion ermöglicht eine Zugangsabsicherung, bei der z. B. Packstücke oder Waren auf einer Palette, die mindestens 150 mm kleiner als die Schutzfeldlänge sind, Zugang zu einer Anlage oder Maschine haben. Gelangen andere Objekte, insbesondere Personen, in das Schutzfeld, dann schaltet der C4000 seine Schaltausgänge ab.

Abb. 6: Warendetektion

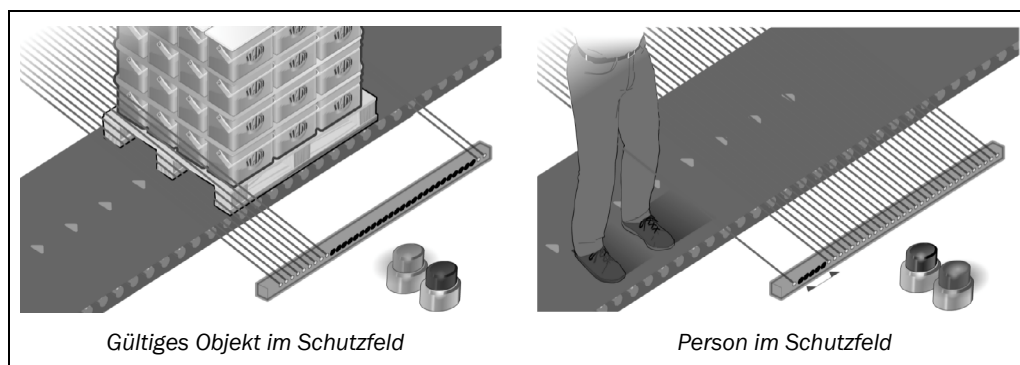


Der C4000 wird **horizontal** in der Transportrichtung der Objekte montiert. Die Strahlen des Sicherheits-Lichtvorhangs werden auf die Packstücke der Palette ausgerichtet.

Die Größe des zulässigen Objektes (min. 500 mm) wird konfiguriert oder eingelesen (siehe Abschnitt 5.2 „Selbstlernende dynamische Ausblendung zur Warendetektion“ auf Seite 44).

Ein einzelnes Objekt (z. B. ein Palettenstapel) muss in das Schutzfeld einfahren und dabei nacheinander den ersten, zweiten, dritten Strahl usw. unterbrechen. Das Objekt muss anschließend das Schutzfeld verlassen und dabei Strahl für Strahl des Sicherheits-Lichtvorhangs wieder freigeben. Das Anhalten und Wiederauffahren eines gültigen Objektes ist zulässig und führt nicht zum Abschalten der OSSDs. Im bidirektionalen Betrieb kann das Objekt in den Eintrittsbereich einfahren und wieder zurückfahren.

Abb. 7: Funktionsprinzip Warendetektion

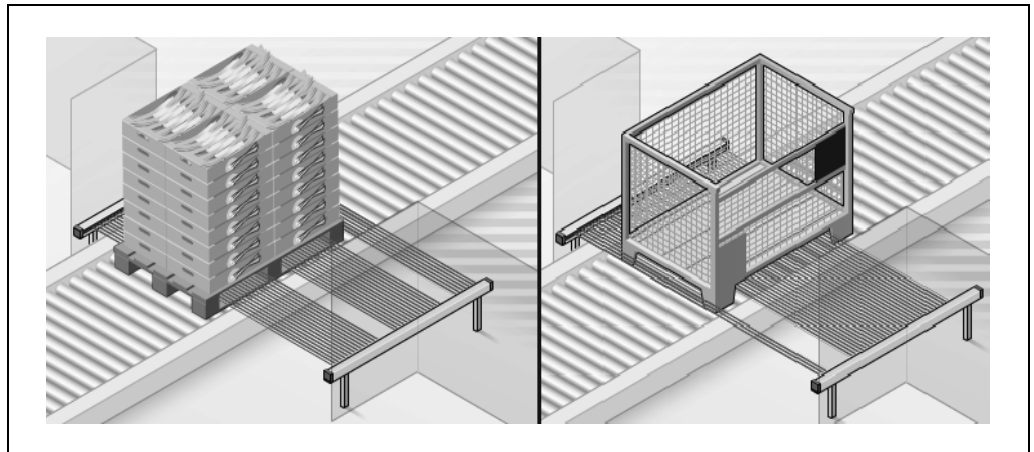


**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**
3.2.6 Palettendetektion

Die Palettendetektion ermöglicht eine Zugangsabsicherung, bei der z. B. Paletten, Gitterboxen oder Rollwagen Zugang zu einer Anlage oder Maschine haben. Gelangen andere Objekte, insbesondere Personen, in das Schutzfeld, dann schaltet der C4000 seine Schaltausgänge ab.

Hinweis Bei dieser Art der Zugangsabsicherung können sehr unterschiedliche Paletten ohne vorheriges Einlernen befördert werden. Es sind keine Muting-Sensoren notwendig und dadurch auch keine Neuausrichtung der Sensoren nach dem Wechsel des Transportgutes.

Abb. 8: Palettendetektion



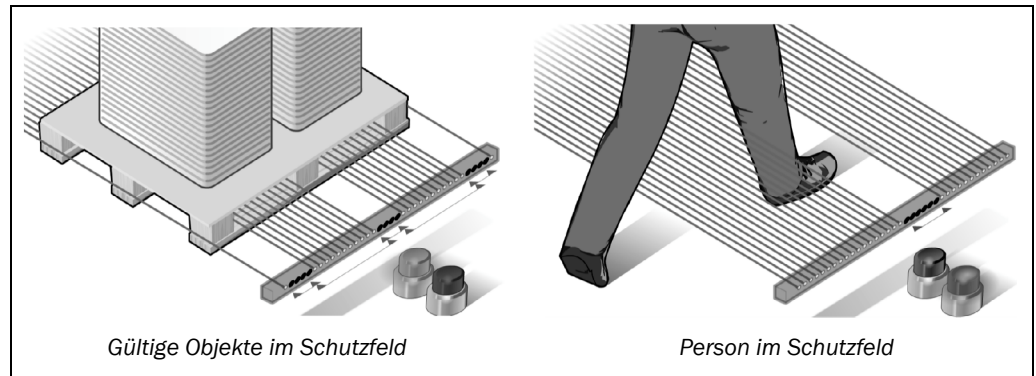
Der C4000 wird **horizontal** in der Transportrichtung der Objekte montiert. Die Strahlen des Sicherheits-Lichtvorhangs werden auf die Füße einer Palette oder Gitterbox ausgerichtet. Pro Palette fahren dann mehrere Objekte in das Schutzfeld ein.

Die maximale Anzahl dieser beweglichen Objekte ist abhängig von der Schutzfeldlänge (siehe Tab. 2 auf Seite 21). Deren maximale Größe von 240 mm ist fest eingestellt.

Tab. 2: Anzahl beweglicher Objekte bei Palettendetektion

Schutzfeldlänge [mm]		Anzahl beweglicher Objekte
C4000 Palletizer Advanced	C4000 Fusion	
–	300	1
–	450	2
–	600	2
750	750	3
900	900	4
1050	1050	4
1200	1200	4
1350	1350	5
1500	1500	5
1650	1650	5
1800	1800	5

Wie bei der Warendetektion muss das erste Objekt nacheinander den ersten, zweiten, dritten Strahl usw. unterbrechen. Sobald ein weiteres Objekt in das Schutzfeld eingetreten ist, wird der Objektabstand bestimmt. Dieser darf sich beim Durchlauf des Objektes durch das Schutzfeld nicht ändern.

Abb. 9: Funktionsprinzip
Palettendetektion

3.2.7 Objektmusterdetektion

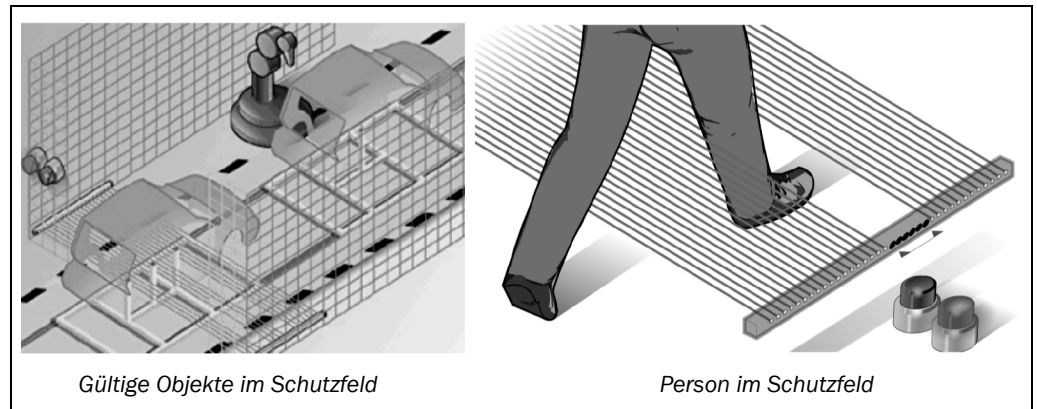
Die Objektmusterdetektion ermöglicht eine Zugangsabsicherung, bei der komplexe Objekte, wie z. B. Transportschlitten, Zugang zu einer Anlage oder Maschine haben. Gelangen andere Objekte, insbesondere Personen, in das Schutzfeld, dann schaltet der C4000 seine Schaltausgänge ab.

Abb. 10: Objektmuster-
detektion

Der C4000 wird **horizontal** in der Transportrichtung der Objekte montiert. Die Strahlen des Sicherheits-Lichtvorhangs werden z. B. auf die Holmen eines Transportschlittens ausgerichtet. Pro Transportschlitten fahren dann mehrere Objekte in das Schutzfeld ein. Die maximale Anzahl dieser beweglichen Objekte ist abhängig von der Schutzfeldlänge (siehe Tab. 3 auf Seite 23), deren Größe wird konfiguriert. Zusätzlich kann auch der Abstand zwischen den Objekten konfiguriert werden. Dadurch ist eine genau eingegrenzte Konfiguration eines Objektmusters möglich, die Ausblendung kann kundenspezifisch an die jeweilige Applikation angepasst werden.

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**

Abb. 11: Funktionsprinzip
Objektmusterdetektion



Tab. 3: Anzahl beweglicher
Objekte bei
Objektmusterdetektion

Schutzfeldlänge [mm] C4000 Fusion	Anzahl beweglicher Objekte
300	1
450	2
600	2
750	3
900	4
1050	4
1200	4
1350	5
1500	5
1650	5
1800	5

3.2.8 Detektion von geometrisch gleichmäßigen Objekten

Die Detektion von geometrisch gleichmäßigen Objekten (Objekte, die einen Schatten mit gerader Vorder- und Hinterkante werfen) ermöglicht eine Zugangsabsicherung, bei der Objekte, wie z. B. Papierrollen oder Kartons, Zugang zu einer Anlage oder Maschine haben. Gelangen andere Objekte, insbesondere Personen, in das Schutzfeld, dann schaltet der C4000 seine Schaltausgänge ab.

Abb. 12: Beispiele geometrisch gleichmäßiger Objekte

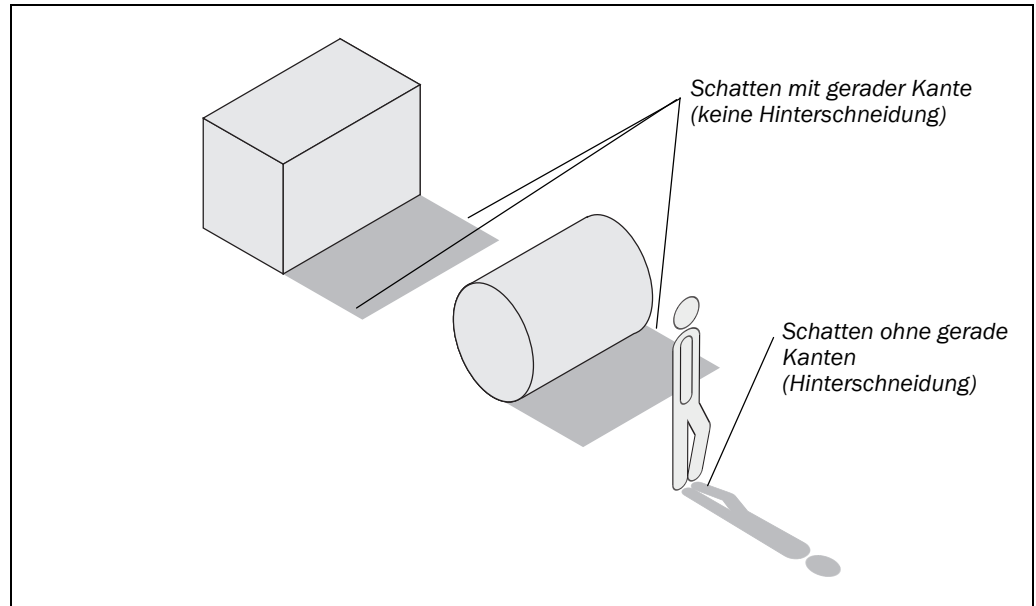
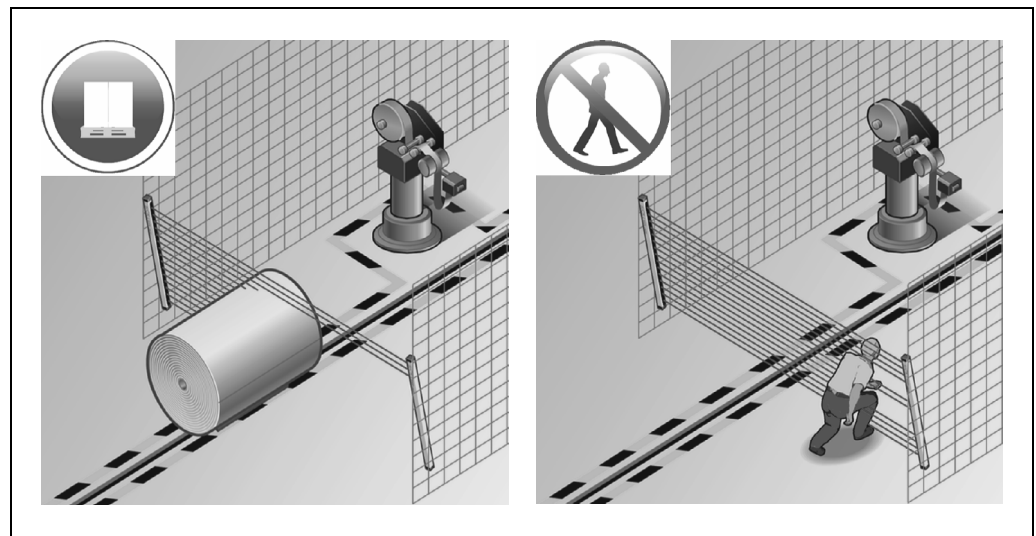


Abb. 13: Detektion von geometrisch gleichmäßigen Objekten



Das Schutzfeld wird für definierte Einzelobjekte bis zur maximal zu erwartenden Höhe der Objekte ausgeblendet. Zulässige Objekte müssen ein zusammenhängendes Profil ohne Hinterschneidungen aufweisen.

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**
3.2.9 Schutzbetrieb zur Gefahrstellen- bzw. Gefahrenbereichsabsicherung

Im Schutzbetrieb ist durch die konfigurierbare Mehrfachauswertung und/oder die konfigurierbare reduzierte Auflösung und durch die zwei Synchronisationsstrahlen eine hohe Verfügbarkeit auch in schmutzigen Umgebungsbedingungen gewährleistet.

Abb. 14: Gefahrstellen-
absicherung


3.2.10 Schutzbetrieb mit Ausblendung

Zusätzlich können bis zu fünf feste Bereiche ausgeblendet werden. Die maximale Anzahl der Bereiche kann in der CDS konfiguriert werden. Die tatsächliche Anzahl, die Größen und die Position der Bereiche werden mittels Einlernschlüsseltaster eingelesen.

Das Einlernen ermöglicht es dem Bediener, die Anzahl, Größe und Position von ausgeblendeten Bereichen auf einfache Weise neu zu definieren, indem er Objekte entsprechender Größe an den gewünschten Stellen in das Schutzfeld führt. Dies ist z. B. bei einem Werkzeugwechsel hilfreich.

Die ausgeblendeten Bereiche unterliegen einer permanenten Objektüberwachung. Dabei unterbricht der Sicherheits-Lichtvorhang die Gefahr bringende Bewegung, wenn das Objekt oder die Objekte nach dem Einlernen aus dem Strahlengang entfernt werden.

3.3 Anzeigeelemente

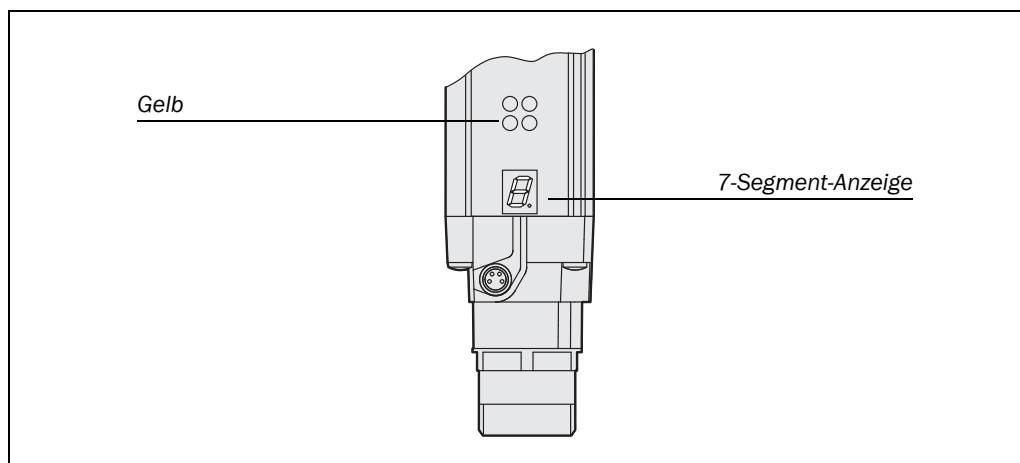
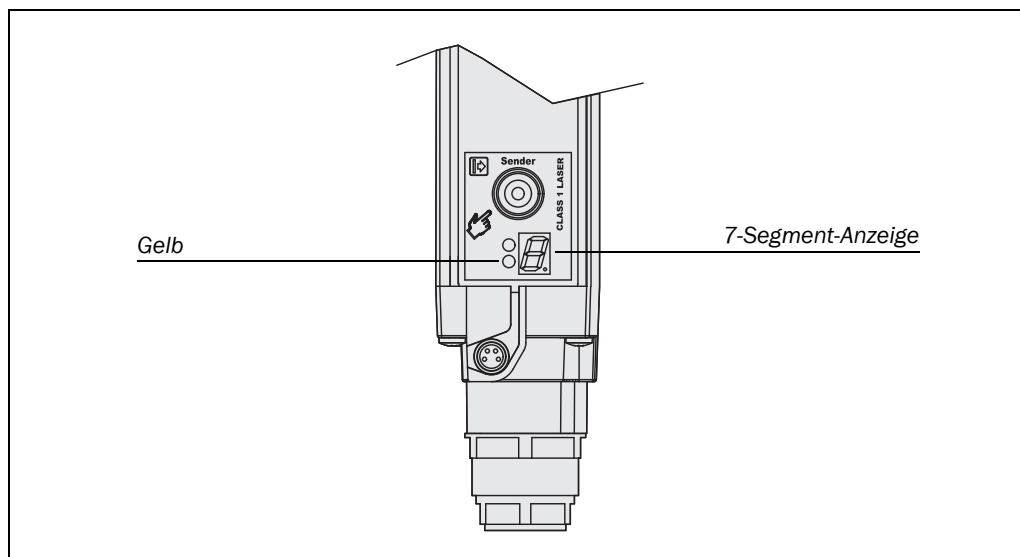
Die LEDs und die 7-Segment-Anzeigen von Sender und Empfänger signalisieren den Betriebsstatus des C4000.



Die Zifferndarstellung der 7-Segment-Anzeige kann mit Hilfe der CDS (Configuration & Diagnostic Software) um 180° gedreht werden. Bei gedrehter Zifferndarstellung erlischt der Punkt in der 7-Segment-Anzeige:

- Punkt sichtbar: Die Unterkante der Zifferndarstellung der 7-Segment-Anzeige zeigt zum Konfigurationsanschluss.
- Punkt nicht sichtbar: Die Unterkante der Zifferndarstellung der 7-Segment-Anzeige zeigt zur LED-Anzeige.

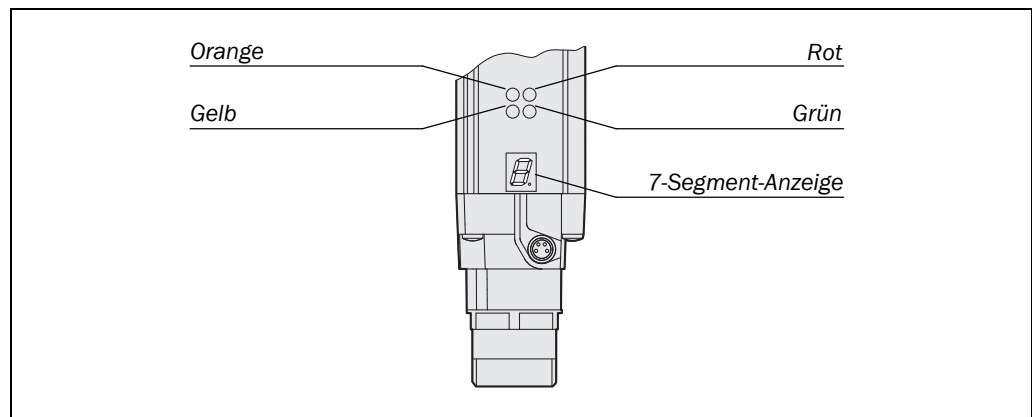
3.3.1 Betriebsanzeigen des Senders

Abb. 15: Betriebsanzeigen
des Senders des C4000
PalletizerAbb. 16: Betriebsanzeigen
des Senders des C4000
FusionTab. 4: Bedeutung der
Betriebsanzeigen des
Senders

Anzeige	Bedeutung
● Gelb	Stromversorgung o. k.
	Systemfehler. Das Gerät ist defekt. Tauschen Sie den Sender aus.
	Das Gerät befindet sich im Testmodus.
	Betrieb mit Kodierung 1 (nur nach dem Einschalten)
	Betrieb mit Kodierung 2 (nur nach dem Einschalten)
Andere Anzeigen	Alle anderen Anzeigen sind Fehlermeldungen. Bitte lesen Sie im Kapitel 11 „Fehlerdiagnose“ auf Seite 92 nach.

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**
3.3.2 Betriebsanzeigen des Empfängers

Abb. 17: Anzeigen des Empfängers



Tab. 5: Bedeutung der Betriebsanzeigen des Empfängers

Anzeige	Bedeutung
● Orange	Reinigen oder Ausrichten erforderlich
⚡ ● Gelb	Rücksetzen erforderlich
● Rot	System liefert Signale zum Abschalten der Maschine (Schaltausgänge aus)
● Grün	System frei (Schaltausgänge an)
	Bypass aktiv
	Systemfehler. Das Gerät ist defekt. Tauschen Sie den Empfänger aus.
	Schlechte Ausrichtung auf den Sender.
	Bitte lesen Sie in Abschnitt 8.2 „Ausrichten von Sender und Empfänger“ auf Seite 84 nach.
	Betrieb mit großer Schutzfeldbreite (nur nach dem Einschalten)
	Ausblendung oder reduzierte Auflösung aktiv
	Objekt im Schutzfeld bei aktivierter reduzierter Auflösung oder Ausblendung
	Betrieb mit Kodierung 1 (nur nach dem Einschalten)
	Betrieb mit Kodierung 2 (nur nach dem Einschalten)
	Not-Halt aktiv
Andere Anzeigen	Alle anderen Anzeigen sind Fehlermeldungen. Bitte lesen Sie im Kapitel 11 „Fehlerdiagnose“ auf Seite 92 nach.

4 Konfigurierbare Funktionen



ACHTUNG

Prüfen Sie die Schutzeinrichtung nach Änderungen!

Nach jeder Änderung der Konfiguration müssen Sie die gesamte Schutzeinrichtung auf ihre Wirksamkeit prüfen (siehe Abschnitt 8.3 „Prüfhinweise“ auf Seite 87).

Tab. 6: Übersicht der konfigurierbaren Funktionen

	C4000 Palletizer				C4000 Fusion	
	Standard		Advanced			
Erweiterungsanschluss am Empfänger	Ohne	Mit	Ohne	Mit	Ohne	Mit
Grundfunktionen (vgl. Kapitel 4)						
Schutzbetrieb	■	■	■	■	■	■
Wiederanlaufsperr	■	■	■	■	■	■
EDM	■	■	■	■	■	■
Not-Halt		■		■		■
Bypass am Gerät		■		■		■
Bypass in Verbindung mit einem SICK-Schaltgerät, z. B. UE402	■	■	■	■	■	■
Meldeausgang (ADO)	■	■	■	■	■	■
Virtuelle Lichtschranken	■ ²⁾	■	■ ²⁾	■	■ ²⁾	■
Strahlkodierung	■	■	■	■	■	■
Reichweite [m]	0,5–6	0,5–6	0,5–6	0,5–6	1,5–19	1,5–19
Mehrfachauswertung	■	■	■	■	■	■
Reduzierte Auflösung	■	■	■	■	■	■
Betriebsarten in Verbindung mit einem SICK-Schaltgerät, z. B. UE402	■	■	■	■	■	■
Ausblendung (vgl. Kapitel 5)						
Objekteintrittsüberwachung³⁾			■	■	■	■
Warendetektion			■	■	■	■
≥500 ... SF-150 mm	■	■	■	■	■	■
Objektgrößenüberwachung	■	■	■ ⁴⁾	■ ⁴⁾	■ ⁴⁾	■ ⁴⁾
Einlernen von Einzelobjekten	■	■	■	■	■	■
Objektlückenunterdrückung	■	■	■ ⁴⁾	■ ⁴⁾	■ ⁴⁾	■ ⁴⁾
Palettendetektion			■	■	■	■
0 ⁵⁾ ... 240 mm/2 ... 5 Objekte, längenabhängig						
Objektmusterdetektion					■	■
0 ⁵⁾ ... SF-150 mm/1 ... 5 Objekte, längenabhängig						
Einlernen von Objektmustern					■	■
Objektgrößen- und Abstandsüberwachung					■	■
Sequenzüberwachung					■	■
Richtungserkennung	■	■	■	■	■	■
Detektion von geometrisch gleichmäßigen Objekten (z. B. Coil)					■	■
Feste Ausblendung					■	■
0 ... 5 Objekte einlernen					■	■

²⁾ In Verbindung mit einem sens:Control-Gerät über EFL.

³⁾ Ab Software-Version V07.20.

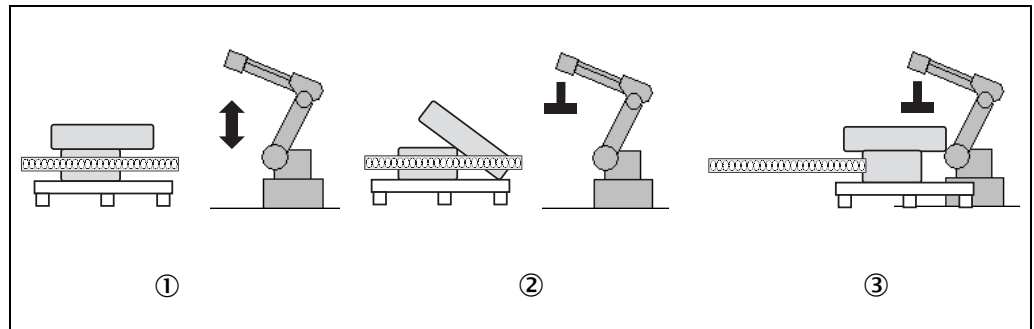
⁴⁾ Nur wenn die Ausblendung eines einzelnen Objektes konfiguriert ist.

⁵⁾ 0 mm nur ohne reduzierte Auflösung.

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**

4.1 Wiederanlaufsperr

Abb. 18: Wiederanlaufsperr
bei Zugangsabsicherung

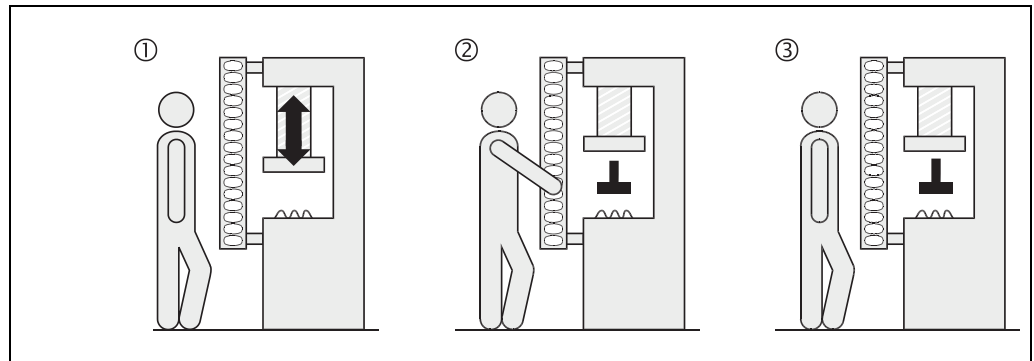


Der Gefahr bringende Zustand der Maschine (①) wird bei einem ungültigen Objekt im Schutzfeld (② in Abb. 18) bzw. bei einer Lichtwegunterbrechung (② in Abb. 19) verriegelt und nicht wieder freigegeben (③), bis der Bediener die Rücksetztaste betätigt.

Hinweis

Die Rücksetztaste wird häufig auch „Vorortfreigabetaster“ genannt. In dieser Betriebsanleitung wird der Begriff **Rücksetztaste** verwendet.

Abb. 19: Wiederanlaufsperr
bei Gefahrstellenabsicherung



Sie können die Wiederanlaufsperr auf zwei Arten realisieren:

- Mit der internen Wiederanlaufsperr des C4000:
Die Ausgänge des C4000 werden nach Betätigen des angeschlossenen Befehlsgerätes freigegeben.
- Mit der Wiederanlaufsperr der Maschinensteuerung:
Der C4000 hat keinen Einfluss auf den Wiederanlauf.

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Kombinationen:

Tab. 7: Zulässige
Konfiguration der
Wiederanlaufsperr

Wiederanlaufsperr des C4000	Wiederanlaufsperr der Maschine	Zulässige Anwendung
Deaktiviert	Deaktiviert	Bei Zugangsabsicherung: Nicht zulässig! Bei Gefahrstellenabsicherung: Nur, wenn der Sicherheits-Lichtvorhang nicht hintertreten werden kann. EN 60 204-1 beachten!
Deaktiviert	Aktiviert	Alle
Aktiviert	Deaktiviert	Nur, wenn der Sicherheits-Lichtvorhang nicht hintertreten werden kann. EN 60 204-1 beachten!
Aktiviert	Aktiviert	Alle. Die Wiederanlaufsperr des C4000 übernimmt die Funktion Rücksetzen (siehe „Rücksetzen“ auf Seite 30).

**ACHTUNG**
Konfigurieren Sie den C4000 unbedingt mit Wiederanlaufsperr, wenn das Schutzfeld zur Gefahrstelle hin verlassen werden kann!

Eine Wiederanlaufsperr ist zwingend notwendig, wenn das Schutzfeld zur Gefahrstelle hin verlassen werden kann. Ist dies der Fall und Sie deaktivieren sowohl die Wiederanlaufsperr des C4000 als auch die Wiederanlaufsperr an der Maschine, dann bringen Sie die Bediener der Anlage in akute Gefahr. Prüfen Sie ggf., ob das Verlassen des Schutzfeldes zur Gefahrstelle hin durch konstruktive Gestaltung verhindert werden kann.

Einbauort der Rücksetztaste richtig wählen!

Installieren Sie die Rücksetztaste außerhalb des Gefahrenbereichs und so, dass sie nicht aus dem Gefahrenbereich heraus betätigt werden kann. Außerdem muss der Bediener den Gefahrenbereich beim Betätigen der Rücksetztaste vollständig überblicken können.

Hinweis

Verwechseln Sie die Wiederanlaufsperr nicht mit der Anlaufsperr der Maschine. Die Anlaufsperr verhindert das Anlaufen der Maschine nach dem Einschalten. Die Wiederanlaufsperr verhindert das erneute Anlaufen der Maschine nach einem Fehler oder einer Lichtwegunterbrechung.



Die Wiederanlaufsperr und den Anschluss der Rücksetztaste (am Systemstecker oder am Erweiterungsanschluss) konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

Der elektrische Anschluss der Rücksetztaste ist im Abschnitt 7.5 „Rücksetztaste“ auf Seite 79 beschrieben.

Empfehlung

Sie können den Status *Rücksetzen erforderlich* durch eine Signallampe visualisieren. Der C4000 besitzt hierfür einen eigenen Ausgang. Der elektrische Anschluss der Signallampe ist im Abschnitt „Anschluss einer Signallampe am Ausgang *Rücksetzen erforderlich*“ auf Seite 79 beschrieben.

Rücksetzen

Wenn Sie sowohl die Wiederanlaufsperr des C4000 (intern) aktivieren als auch eine Wiederanlaufsperr an der Maschine (extern) realisieren, dann erhält jede Wiederanlaufsperr eine eigene Taste.

Beim Betätigen der Rücksetztaste (für die interne Wiederanlaufsperr) ...

- aktiviert der C4000 die Schaltausgänge.
- schaltet der Sicherheits-Lichtvorhang auf Grün.

Nur die externe Wiederanlaufsperr verhindert dabei, dass die Maschine wieder anläuft. Der Bediener muss nach der Rücksetztaste des C4000 auch die Wiederanlauftaste der Maschine drücken. Werden Rücksetztaste und Wiederanlauftaste nicht in der vorgegebenen Reihenfolge gedrückt, dann bleibt der Gefahr bringende Zustand unterbrochen.

Empfehlung

Mit Hilfe der Rücksetztaste können Sie ein versehentliches Betätigen der externen Wiederanlauftaste ausschließen. Der Bediener muss den gefahrlosen Zustand zuerst mit der Rücksetztaste quittieren.

4.2 Schützkontrolle (EDM)

Die Schützkontrolle überprüft, ob die Schütze beim Ansprechen der Schutzeinrichtung tatsächlich abfallen. Wenn Sie die Schützkontrolle aktivieren, dann kontrolliert der C4000 die Schütze nach jeder Lichtwegunterbrechung und vor dem Wiederanlaufen der Maschine. Somit erkennt die Schützkontrolle, ob einer der Kontakte der Schütze z. B. verschweißt ist. In diesem Fall ...

- erscheint die Fehlermeldung  in der 7-Segment-Anzeige.
- bleibt der Sicherheits-Lichtvorhang auf Rot.
- signalisiert der Sicherheits-Lichtvorhang bei aktivierter interner Wiederanlaufsperrung durch die blinkende LED  **Gelb** „Rücksetzen erforderlich“.

Hinweis

Wenn das System durch das Versagen eines Schützes nicht in einen sicheren Betriebszustand gehen kann, dann verriegelt das System vollständig (Lock-out). In der 7-Segment-Anzeige erscheint dann die Fehlermeldung .

Der elektrische Anschluss der Schützkontrolle ist in Abschnitt 7.4 „Schützkontrolle (EDM)“ auf Seite 78 beschrieben.



Die Funktion Schützkontrolle (EDM) konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

4.3 Not-Halt

Der C4000 besitzt einen Eingang für eine zweikanalige Not-Halt-Taste. Die Not-Halt-Überwachung des Gerätes entspricht der Stoppkategorie 0 gemäß EN ISO 13850. Sie können am Eingang Not-Halt z. B. einen Türkontakt oder eine Not-Halt-Taste anschließen. Das Betätigen der Not-Halt-Taste wirkt wie folgt:

- Der Sicherheits-Lichtvorhang schaltet die OSSDs ab.
- Der C4000 schaltet auf Rot.
- Die 7-Segment-Anzeige am C4000 zeigt .

Hinweise Die Funktion Not-Halt schaltet die OSSDs auch bei aktivierter Funktion Bypass ab. Berücksichtigen Sie die Ansprechzeit der Not-Halt-Funktion! Die Ansprechzeit des Sicherheits-Lichtvorhangs bei Unterbrechung über den Eingang Not-Halt beträgt bis zu 200 ms.



ACHTUNG

Beachten Sie die Wirkungsweise der Not-Halt-Funktion!

Die am Erweiterungsanschluss des C4000 angeschlossene Not-Halt-Taste wirkt *nur* auf die Schaltausgänge (OSSDs) des C4000.

- Hinweise**
- Der C4000 kontrolliert nach dem Einschalten, ob die Funktion Not-Halt konfiguriert wurde und ein Türschalter oder ein ähnlicher Schalter angeschlossen ist. Wenn die Konfiguration und der elektrische Anschluss nicht übereinstimmen, dann verriegelt das System vollständig (Lock-out). In der 7-Segment-Anzeige erscheint dann die Fehlermeldung .
 - Der Sicherheits-Lichtvorhang besitzt einen Meldeausgang (ADO), an dem der Status des Eingangs Not-Halt gemeldet werden kann. Details enthält der Abschnitt 4.5 „Meldeausgang (ADO)“ auf Seite 34.



ACHTUNG

Überprüfen Sie die angeschlossene Not-Halt-Taste bzw. den Türkontakt regelmäßig!

- Stellen Sie durch organisatorische Maßnahmen sicher, dass die Not-Halt-Taste bzw. der Türkontakt nach einem bestimmten Zeitintervall einmal betätigt wird.
Das ist erforderlich, damit der C4000 einen bis dahin eingetretenen Fehlerzustand der Not-Halt-Taste bzw. des Türschalters erkennen kann. Das Zeitintervall hierfür ist abhängig von der Applikation individuell festzulegen.
- Überprüfen Sie dabei stets, ob beim Betätigen der Not-Halt-Taste bzw. des Türschalters die Schaltausgänge des Lichtvorhangs abgeschaltet werden.



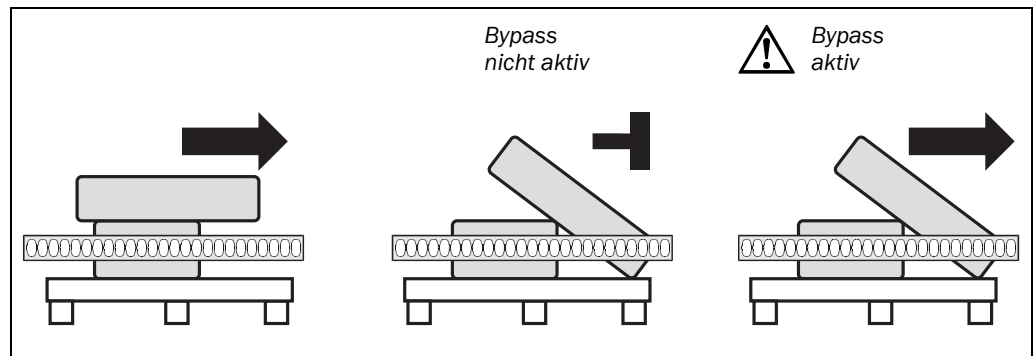
Den Not-Halt und ob der Eingang äquivalent oder antivalent angeschlossen wird, konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

Der elektrische Anschluss des Not-Halt ist in Abschnitt 7.6 „Not-Halt“ auf Seite 80 beschrieben.

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**

4.4 Bypass

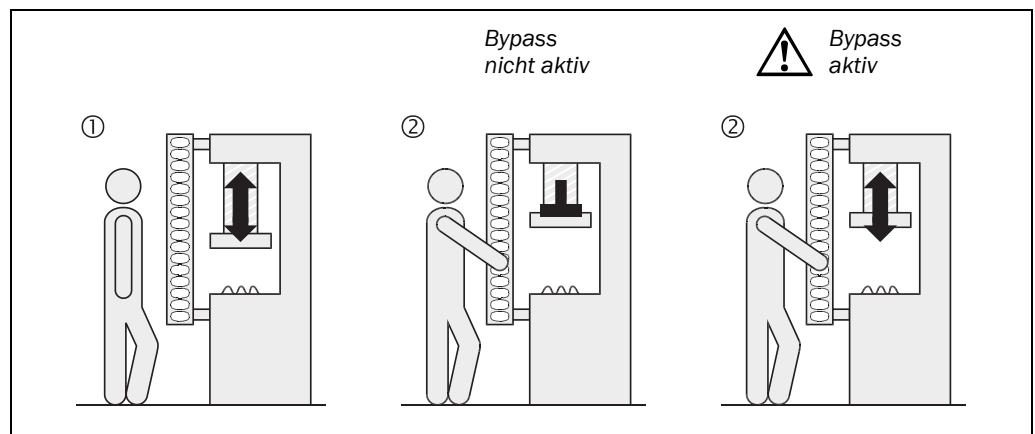
Abb. 20: Schematische Darstellung der Funktion Bypass in horizontalen Applikationen



In manchen Applikationen ist es erforderlich, die Schutzfeldauswertung des Sicherheits-Lichtvorhangs zeitweise zu überbrücken.

- Bei einer Zugangsabsicherung (Abb. 20), z. B. zum Weitertransport einer Palette mit verrutschter Ladung
- Bei einer Gefahrstellenabsicherung (Abb. 21), z. B. in einer sicheren Einrichtungsbetriebsart der Maschine, in der nur im Schrittbetrieb gefahren werden kann

Abb. 21: Schematische Darstellung der Funktion Bypass in vertikalen Applikationen



Während der Bypass aktiv ist, zeigt der Sicherheits-Lichtvorhang ● **Grün** und die 7-Segment-Anzeige des Empfängers zeigt



ACHTUNG

Schalten Sie die Anlage gefahrlos, wenn Sie die Funktion Bypass benutzen!

Solange die Funktion Bypass aktiv ist, erkennt der Sicherheits-Lichtvorhang ein Eingreifen in das Schutzfeld **nicht**. Sie müssen sicherstellen, dass während des Bypasses andere Schutzmaßnahmen zwangsläufig wirksam werden, z. B. der sichere Einrichtungsbetrieb der Maschine, so dass während des Bypasses keine Gefahr für Personen oder Anlagenteile von der Anlage ausgeht.

Die Funktion Bypass darf nur wie folgt aktiviert werden:

- Durch einen Schlüsseltaster mit automatischer Rückstellung und zwei Ebenen
- Durch zwei voneinander unabhängige Eingangssignale, z. B. zwei Positionstaster oder zwei sichere SPS-Signale

Hinweise

- Sie müssen durch organisatorische Maßnahmen verhindern, dass die Funktion Bypass dauerhaft aktiviert wird.
- Der Gefahrenbereich muss bei Betätigung des Schlüsseltasters vollständig einsehbar sein.
- Die Funktionen Bypass und Taktbetrieb sind nicht kombinierbar.
- 200 ms nach dem Abschalten des Bypasses ist das System wieder in einem sicheren Zustand (Latenzzeit).



Die Funktion Bypass und ob der Eingang äquivalent oder antivalent angeschlossen wird, konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

Der Anschluss des Bypass-Schlüsseltasters ist in Abschnitt 7.7 „Bypass-Schlüsseltaster“ auf Seite 81 beschrieben.

4.5 Meldeausgang (ADO)

Der C4000 besitzt einen konfigurierbaren Meldeausgang (ADO). Mit Hilfe des Meldeausgangs kann der Sicherheits-Lichtvorhang bestimmte Zustände signalisieren. Sie können diesen Ausgang für ein Relais oder eine FSPS zur Verfügung stellen.

**ACHTUNG**

Sie dürfen den Meldeausgang nicht für sicherheitsrelevante Funktionen verwenden!

Sie dürfen den Meldeausgang ausschließlich zum Signalisieren verwenden. Sie dürfen die Signale am Meldeausgang keinesfalls zur Steuerung der Applikation oder zur Beeinflussung sicherheitsrelevanter Funktionen einsetzen.

Der Anschluss kann wahlweise einen der folgenden Zustände signalisieren:

Belegung	Einsatzmöglichkeiten
Verschmutzung	Erleichtert die Diagnose bei Verschmutzung der Frontscheibe
OSSD-Status mit Verzögerung um [s]	Signalisiert den Status der Schaltausgänge. Schaltet der Sicherheits-Lichtvorhang auf Rot, dann signalisiert er den Status sofort. Schaltet er auf Grün, dann signalisiert er den Status erst nach einer einstellbaren Verzögerungszeit im Bereich von 0,1 bis 3,1 Sekunden.
Not-Halt-Status	Signal liegt an, wenn die am Eingang Not-Halt des C4000 angeschlossene Taste gedrückt wurde.
Gültiges Objekt im Schutzfeld	Signal liegt an, wenn sich mindestens ein gültiges Objekt im Schutzfeld befindet (OSSDs eingeschaltet).



Den Meldeausgang (ADO) konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

Der elektrische Anschluss einer SPS/Steuerung am Meldeausgang ist in Abschnitt 7.9 „Meldeausgang (ADO)“ auf Seite 82 beschrieben.

Tab. 8: Konfigurationsmöglichkeiten des Meldeausgangs

4.6 Virtuelle Lichtschranke



ACHTUNG

Sie dürfen die virtuellen Lichtschranken nicht für sicherheitsrelevante Funktionen verwenden!

Sie dürfen die virtuellen Lichtschranken ausschließlich zum Signalisieren verwenden. Sie dürfen die Signale an den Ausgängen keinesfalls zur Steuerung der Applikation oder zur Beeinflussung sicherheitsrelevanter Funktionen einsetzen.



Zwei der Strahlen des C4000 können als so genannte virtuelle Lichtschranken verwendet werden. Mit Hilfe der beiden Lichtschranken kann der Sicherheits-Lichtvorhang z. B. Positionen der Objekte im Schutzfeld signalisieren.

Welche Strahlen die virtuellen Lichtschranken darstellen und deren Anschaltung konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

Der elektrische Anschluss der Lichtschranken ist in Abschnitt 7.8 „Ausgänge der virtuellen Lichtschranken“ auf Seite 81 beschrieben.

Hinweis

Bei konfigurierten virtuellen Lichtschranken können kein Not-Halt, keine Rücksetztaste, kein Bypass- oder Einlernschlüsseltaster und keine Signallampe für „Rücksetzen erforderlich“ am Erweiterungsstecker angeschlossen werden.

Die Ergebnisse der Lichtschranken können auch über EFI ausgegeben und über ein Steuerungsgerät der sens:Control-Familie an eine (F)SPS weitergegeben werden.

4.7 Strahlkodierung

Wenn mehrere Sicherheits-Lichtvorhänge räumlich nahe beieinander arbeiten, können die Senderstrahlen des einen Systems den Empfänger des anderen Systems beeinflussen. Bei aktivierter Kodierung 1 oder 2 ist der Empfänger in der Lage, die für ihn bestimmten Strahlen von fremden Strahlen zu unterscheiden. Es stehen die Einstellungen Kodierung 1 und Kodierung 2 zur Verfügung.

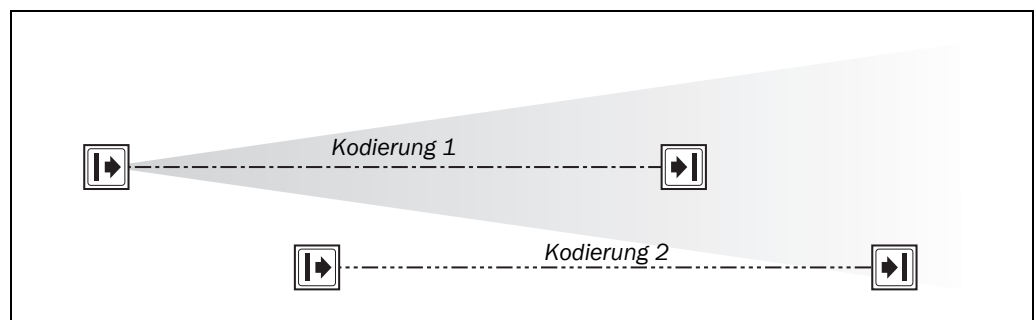


ACHTUNG

Bei räumlich nahen Systemen unterschiedliche Strahlkodierung verwenden!

Räumlich nahe beieinander montierte Systeme müssen Sie mit unterschiedlichen Strahlkodierungen (Kodierung 1 oder Kodierung 2) betreiben. Andernfalls kann die Anlage durch die Strahlen des räumlich nahen Systems in ihrer Schutzfunktion beeinflusst und damit unsicher werden. Dann besteht Gefahr für den Bediener.

Abb. 22: Schematische Darstellung der Strahlkodierung



Hinweise

- Die Strahlkodierung erhöht die Verfügbarkeit der geschützten Maschine. Die Strahlkodierung erhöht außerdem die Störfestigkeit gegen optische Störungen wie Schweißfunken u. ä.
- Durch die Kodierung der Strahlen verlängert sich die Ansprechzeit des Systems. Dadurch kann sich auch der notwendige Sicherheitsabstand verändern. Details enthält der Abschnitt 12.2 „Ansprechzeit“ auf Seite 100.
- Nach dem Einschalten zeigen Sender und Empfänger kurz die Kodierung an.



Die Strahlkodierung konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger) und C4000 (Sender).

4.8 Reichweite



ACHTUNG

Passen Sie die Reichweite an die Schutzfeldbreite an!

Sie müssen die Reichweite des Systems an die Schutzfeldbreite anpassen.

- Bei zu klein eingestellter Reichweite schaltet der Lichtvorhang unter Umständen nicht auf Grün.
- Bei zu groß eingestellter Reichweite kann es zu einem Fehlverhalten des Lichtvorhangs kommen. Dann besteht Gefahr für den Bediener der Anlage oder Maschine.

Die verfügbaren Einstellungen hängen von der Variante des C4000 ab:

Tab. 9: Garantierte Reichweiten

Variante	Einstellbare Reichweiten	Reichweite mit 1 Zusatzfrontscheibe	Reichweite mit 2 Zusatzfrontscheiben
C4000 Palletizer	0,5–2 m 0,5–6 m	0,5–1,5 m 0,5–5,5 m	0,5–1,5 m 0,5–5 m
C4000 Fusion	1,5–6 m 5–19 m	1,5–5,5 m 4,6–17,4 m	1,5–5 m 4,2–16 m



Hinweis

Die Reichweite konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

- Die als Zubehör erhältliche Zusatzfrontscheibe (siehe Seite 116) reduziert die nutzbare Reichweite je Zusatzfrontscheibe um 8 %.
- Der C4000 Fusion kann mit Umlenkspiegel betrieben werden. Die Umlenkspiegel (siehe Seite 108f.) reduzieren die nutzbare Reichweite abhängig von der Anzahl der Umlenkspiegel im Lichtweg (siehe Tab. 10). Bei Verwendung von Umlenkspiegeln **müssen** Sie den Sicherheits-Lichtvorhang auf große Reichweite konfigurieren.



ACHTUNG

Verwenden Sie keine Umlenkspiegel, wenn mit Tropfenbildung oder starker Verschmutzung der Umlenkspiegel zu rechnen ist!

Tropfenbildung oder starke Verschmutzung können das Reflexionsverhalten negativ beeinflussen. Die Anlage wird in ihrer Schutzfunktion beeinflusst und damit unsicher. Dann besteht Gefahr für den Bediener.

Tab. 10: Reichweite bei Verwendung von 1 oder 2 Umlenkspiegeln

	20, 30 oder 40 mm	
Umlenkspiegel	Minimal	Typisch
1 × PNS75	8 m	13 m
2 × PNS75	8 m	12 m
1 × PNS125	17 m	18,5 m
2 × PNS125	15,2 m	16,8 m

Die Angaben in der Tabelle beziehen sich auf 90° Strahlumlenkung je Spiegel und eine Schutzfeldhöhe von 900 mm. Wenn Sie weitergehende Beratung zu Spiegelapplikationen benötigen, dann wenden Sie sich bitte an Ihren Ansprechpartner bei SICK.

4.9 Mehrfachauswertung

Bei eingestellter Mehrfachauswertung muss der C4000 ein Objekt mehrfach erkennen, bevor er seine OSSDs abschaltet. Dadurch können Sie die Wahrscheinlichkeit reduzieren, dass durch das Schutzfeld hindurchfallende Objekte, wie zum Beispiel Holzspäne, Schweißfunken oder andere Partikel, zum Abschalten einer Anlage führen.

Bei einer konfigurierten Mehrfachauswertung von beispielsweise 2 muss der C4000 ein Objekt erst zweimal hintereinander erkennen, bevor er die OSSDs abschaltet.

Maximal kann bei Warendetektion, Palettendetektion und Objektmusterdetektion eine Mehrfachauswertung von 2, im Schutzbetrieb eine Mehrfachauswertung von 4 konfiguriert werden.



ACHTUNG

Überprüfen Sie die Gesamtansprechzeit!

Durch die Mehrfachauswertung erhöht sich die Gesamtansprechzeit! Wenn Sie die Mehrfachauswertung ändern, dann müssen Sie die Ansprechzeit neu berechnen (siehe 12.2 auf Seite 100).



Die Mehrfachauswertung konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

4.10 Reduzierte Auflösung

Bei reduzierter Auflösung lässt der Sicherheits-Lichtvorhang die Unterbrechung von mehreren nebeneinander liegenden Strahlen zu. Objekte, die nicht größer sind, können sich dadurch im Sicherheits-Lichtvorhang bewegen, ohne dass dieser anspricht.

Die Funktion reduzierter Auflösung können Sie zur Unterdrückung von Störobjekten wie Umreifungsbänder oder Holzsplitter verwenden oder wenn beispielsweise Leitungen oder Schläuche durch das Schutzfeld geführt werden sollen. Objektgrößen, die nicht zur Abschaltung führen, entnehmen Sie aus Tab. 11.

Bei Geräten mit 20 mm Auflösung können Sie die Auflösung um bis zu 30 Strahlen reduzieren, bei Geräten mit 30 mm Auflösung um 3 Strahlen und bei Geräten mit 40 mm Auflösung um bis zu 2 Strahlen.



Hinweis

Eine reduzierte Auflösung konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

Bei reduzierter Auflösung zeigt die 7-Segment-Anzeige  an, sobald Sender und Empfänger ausgerichtet sind.

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**

Bei reduzierter Auflösung ändert sich die wirksame Auflösung eines Sicherheits-Lichtvorhangs. Tab. 11 zeigt die wirksame Auflösung in Abhängigkeit von der reduzierten Auflösung bei verschiedenen physikalischen Auflösungen.

Tab. 11: Wirksame Auflösung in Abhängigkeit von der reduzierten Auflösung

Physikalische Auflösung	Reduzierte Auflösung	Wirksame Auflösung	Objektgrößen, die nicht zur Abschaltung führen
20 mm	1 Strahl	30 mm	10 mm
	2 Strahlen	40 mm	20 mm
	3 Strahlen	50 mm	30 mm
	4 Strahlen	60 mm	40 mm
	5 Strahlen	70 mm	50 mm
	6 Strahlen	80 mm	60 mm
	7 Strahlen	90 mm	70 mm
	8 Strahlen	100 mm	80 mm
	9 Strahlen	110 mm	90 mm
	10 Strahlen	120 mm	100 mm
	11 Strahlen	130 mm	110 mm
	12 Strahlen	140 mm	120 mm
	13 Strahlen	150 mm	130 mm
	14 Strahlen	160 mm	140 mm
	15 Strahlen	170 mm	150 mm
	16 Strahlen	180 mm	160 mm
	17 Strahlen	190 mm	170 mm
	18 Strahlen	200 mm	180 mm
	19 Strahlen	210 mm	190 mm
	20 Strahlen	220 mm	200 mm
	21 Strahlen	230 mm	210 mm
	22 Strahlen	240 mm	220 mm
	23 Strahlen	250 mm	230 mm
	24 Strahlen	260 mm	240 mm
	25 Strahlen	270 mm	250 mm
	26 Strahlen	280 mm	260 mm
	27 Strahlen	290 mm	270 mm
	28 Strahlen	300 mm	280 mm
	29 Strahlen	310 mm	290 mm
	30 Strahlen	320 mm	300 mm
30 mm	1 Strahl	50 mm	20 mm
	2 Strahlen	70 mm	40 mm
	3 Strahlen	90 mm	60 mm
40 mm	1 Strahl	70 mm	30 mm
	2 Strahlen	100 mm	60 mm



ACHTUNG

Sie dürfen in horizontalen Applikationen die wirksame Auflösung maximal auf 70 mm reduzieren!

Wenn der C4000 mit reduzierter Auflösung in horizontalen Applikationen betrieben wird, dann kann das Gerät ab einer Auflösung von 70 mm ein menschliches Bein unter Umständen nicht mehr erkennen.

Kontrollieren Sie den Sicherheitsabstand bei vertikaler Montage des Schutzfeldes!

Bei vertikaler Montage des Schutzfeldes und reduzierter Auflösung richtet sich der erforderliche Sicherheitsabstand nach der *wirksamen* Auflösung.

➤ Berechnen Sie den Sicherheitsabstand neu und korrigieren Sie diesen an der Maschine.

Beispiel:

- Physikalische Auflösung 20 mm
- Auflösung reduziert um 1 Strahl
- Wirksame Auflösung 30 mm

Berechnen Sie den Sicherheitsabstand mit einer Auflösung von 30 mm (siehe Seite 63).

➤ Markieren Sie die wirksame Auflösung auf dem Hinweisschild „Beim Betrieb mit ‚Reduzierter Auflösung‘ oder ‚Ausblendung‘ ...“ am jeweiligen Sender und Empfänger.

Abb. 23: Markieren der wirksamen Auflösung am Gerät

 Achtung: Beim Betrieb mit „Reduzierter Auflösung“ oder „Ausblendung“ ist der Sicherheitsabstand entsprechend der veränderten Auflösung einzuhalten.					
Auflösung geändert in: (bitte kennzeichnen)		Physikalische Auflösung			
		14 mm	20 mm	30 mm	40 mm
Reduktion		Wirksame Auflösung/Mindestobjektgröße			
1 Strahl	22 mm	30 mm	50 mm	70 mm	
2 Strahlen	30 mm	40 mm	70 mm	100 mm	
3 Strahlen	37 mm	50 mm	90 mm	130 mm	
n Strahlen		mm	mm	mm	mm

Hinweis Bei reduzierter Auflösung ändern sich die Größen- und Positionstoleranzen bei Ausblendung von Objekten (siehe Abschnitt 12.3 „Toleranzen“ auf Seite 102).

4.11 Sendertest

Der C4000-Sender besitzt an Pin 3 einen Testeingang, um den Sender und den zugehörigen Empfänger zu überprüfen. Während des Tests sendet der Sender keine Lichtstrahlen mehr. So simuliert er für den Empfänger einen Eingriff in das Schutzfeld.

- Der Sender zeigt während des Tests  an.
- Der Test ist erfolgreich, wenn der C4000-Empfänger auf Rot geht, d. h. die Schaltausgänge (OSSDs) abfallen.

Hinweis Die C4000-Sender und -Empfänger sind selbsttestend. Sie müssen die Funktion Sendertest nur konfigurieren, wenn dies für eine bestehende ältere Applikation notwendig ist.

Um einen Sendertest ausführen zu können ...

- muss die Option **Sendertest ermöglichen** aktiv sein. (Ist im Auslieferungszustand deaktiviert).
- muss eine Steuermöglichkeit für den Testeingang vorhanden sein.



Den Sendertest konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Sender).

Der elektrische Anschluss am Testeingang ist in Abschnitt 7.10 „Testeingang (Sendertest)“ auf Seite 82 beschrieben.

5 Konfiguration der Ausblendung

Der C4000 bietet verschiedene Möglichkeiten zur Ausblendung von Bereichen des Schutzfeldes. Damit kann in vielen Applikationen eine höhere Sicherheit und Verfügbarkeit gewährleistet werden, als sie ohne die Verwendung der Funktion Ausblendung möglich wäre. Dies setzt jedoch voraus, dass in diesen Applikationen die Verwendung der Ausblendung im Rahmen einer Risikoanalyse sorgfältig analysiert wird. Nur wenn diese Analyse Vorteile in der Zuverlässigkeit und damit auch in der Sicherheit bei Verwendung der Funktion Ausblendung belegt, ist die Verwendung ratsam.

Es liegt in der Verantwortung des Maschinenverantwortlichen, dies zu entscheiden und bei Verwendung der Funktion Ausblendung die Installation, Montage und Konfiguration des Sicherheits-Lichtvorhangs applikationsgerecht so vorzunehmen, dass

- die erforderliche Sicherheit an der Maschine gewährleistet ist
und
- der Zugang/Zugriff zum Gefahrenbereich durch den Sicherheits-Lichtvorhang in Verbindung mit der Funktion Ausblendung durch andere Absicherungen verhindert wird.

Tab. 12: Mögliche Arten der Ausblendung der verschiedenen C4000-Varianten

Art der Ausblendung	Applikation	
	Horizontal	Vertikal
Objekteintrittsüberwachung	C4000 Palletizer Advanced C4000 Fusion	Nicht zulässig!
Selbstlernende dynamische Ausblendung zur Warendetektion	C4000 Palletizer Standard/Advanced C4000 Fusion	Nicht zulässig!
Selbstlernende dynamische Ausblendung zur Palettendetektion	C4000 Palletizer Advanced C4000 Fusion	Nicht zulässig!
Dynamische Ausblendung zur Objektmusterdetektion	C4000 Fusion	Nicht zulässig!
Ausblendung von festen Bereichen	C4000 Fusion	C4000 Fusion
Feste Ausblendung zur Detektion geometrisch gleichmäßiger Objekte	Nicht zulässig!	C4000 Fusion

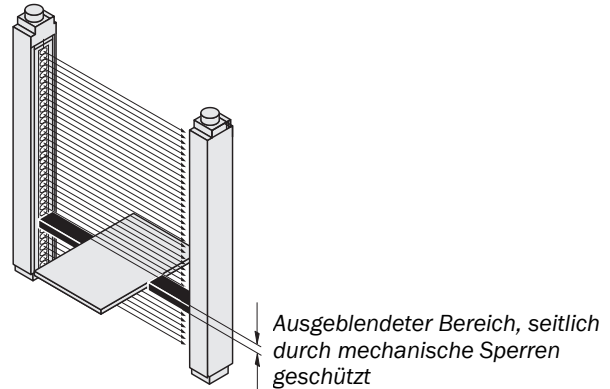


ACHTUNG

Abb. 24: Beispiel zum
mechanischen Schutz einer
festen Ausblendung

Ausgeblendete Bereiche erfordern eine gesonderte Risikoanalyse!

Ein ausgeblendeter Bereich ist prinzipiell ein Loch im Schutzbereich. Prüfen Sie genau, ob und wo tatsächlich eine Ausblendung erforderlich ist. Sie müssen den ausgeblendeten Bereich auf eine andere Art absichern, z. B. mechanisch. Andernfalls müssen Sie den ausgeblendeten Bereich bei der Berechnung des Sicherheitsabstandes berücksichtigen und den Sicherheits-Lichtvorhang entsprechend montieren.



- Prüfen Sie das Schutzbereich bei vertikalen Applikationen nach jeder Anpassung der Ausblendung mit dem Prüfstab. Eine Anleitung enthält Abschnitt 8.3.3 „Tägliche Prüfungen der Wirksamkeit der Schutzeinrichtung“ auf Seite 87.
- Prüfen Sie das Schutzbereich bei horizontalen Applikationen, indem Sie ein ungültiges Objekt in das Schutzbereich einführen. Der C4000 muss seine OSSDs abschalten.
- Limitieren Sie bei horizontalen Applikationen die Geschwindigkeit der Objekte im Schutzbereich auf maximal 2 m/s.
- Beachten Sie auch die Warnhinweise im jeweiligen Abschnitt.

5.1 Objekteintrittsüberwachung

Die Strahlen des C4000 werden bei der Objekteintrittsüberwachung auf die Palettenfüße oder auf das Frachtgut der Palette ausgerichtet. Durch diese Funktion lassen sich alle Waren und Paletten, die aus einer Anlage herausfahren, ausblenden.

Gelangen andere Objekte, insbesondere Personen, gegen die erlaubte Richtung in das Schutzbereich, dann schaltet der C4000 seine Schaltausgänge ab.

Diese Objekteintrittsüberwachung kann beispielsweise dann eingesetzt werden, wenn es Paletten zu überwachen gilt, die die präzisen Parameter der Paletten- oder Warendetektion nicht erfüllen können. Dies können z. B. teilweise heruntergewinkelte Paletten sein oder Paletten, die nur einen permanent sichtbaren Fuß im Schutzbereich bieten (wie z. B. die Düsseldorf oder die CHEP-Palette, bei denen die Füße durch Stahlwangen ersetzt wurden).



Die Funktion **Objekteintrittsüberwachung** konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**

Bei einer Objekteintrittsüberwachung konfigurieren Sie:

- Die Eintrittsrichtung in den Strahlengang:
 - Objekteintritt nur displaynah
 - Objekteintritt nur displayfern
- Gegebenenfalls die maximal erlaubte Größe der Objekte



ACHTUNG

Achten Sie auf die korrekte Montagerichtung und Konfiguration des C4000!

Ein C4000 mit konfigurierter Objekteintrittsüberwachung darf nur am Ausgang einer Maschine oder Anlage zum Einsatz kommen. Achten Sie bei der Konfiguration darauf, in welcher Richtung der C4000 montiert ist und konfigurieren Sie dann entsprechend den Objekteintritt als nur displaynah oder nur displayfern.

Die Objekteintrittsüberwachung unterliegt einer Richtungstoleranz von 150 mm. Dadurch wird gewährleistet, dass ein vibrierendes Objekt oder ein Objekt, das kurz zurückrutscht, nicht zum Abschalten des C4000 führt.

Der C4000 schaltet auf Rot, wenn ...

- ein Objekt von der falschen Richtung in das Schutzfeld eindringt.
- ein Objekt nicht am Schutzfeldanfang in das Schutzfeld eintritt.
- ein Objekt das Schutzfeld nicht am Schutzfeldende verlässt.
- der minimale Abstand zwischen den Objekten unterschritten wird.
- sich mehr als die maximale Anzahl erlaubter Objekte im Schutzfeld befinden.
- das Schutzfeld des Sicherheits-Lichtvorhangs komplett unterbrochen wird.
- beim Einschalten der erste und der letzte Strahl des Schutzfeldes unterbrochen sind.

Mindestabstand zwischen zwei Objekten bei Objekteintrittsüberwachung

Damit einzelne Objekte erkannt werden können, müssen diese je nach Auflösung des Sicherheits-Lichtvorhangs einen Mindestabstand von 20, 30 oder 40 mm einhalten.

Objektgröße, die sicher zur Abschaltung führt

Die Objektgröße, die sicher zur Abschaltung führt, ist abhängig von der konfigurierten maximalen Größe und von der Auflösung des C4000.

So berechnen Sie die Objektgröße, die sicher zur Abschaltung führt:

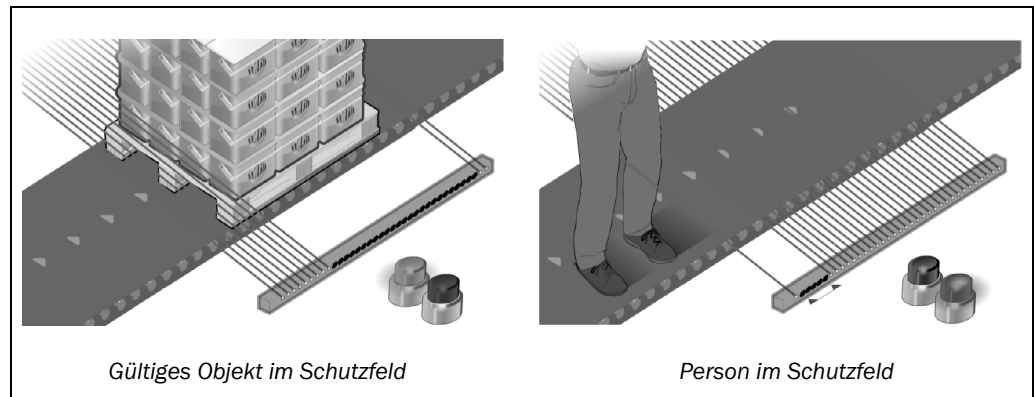
Physikalische Auflösung der Geräte	
30 mm	20 mm
Konfigurierte maximale Objektgröße	
+ 38 mm	+ 28 mm
= Objektgröße für sichere Abschaltung	

Tab. 13: Berechnen der Objektgröße, die sicher zur Abschaltung führt

5.2 Selbstlernende dynamische Ausblendung zur Warendetektion

Die Strahlen des C4000 werden bei der Warendetektion auf das Frachtgut der Palette ausgerichtet. Durch die Funktion lassen sich z. B. Paletten mit Packstücken ausblenden, die dadurch Zugang zu einer Anlage oder Maschine haben.

Abb. 25: Funktionsprinzip Warendetektion



Gelangen andere Objekte, insbesondere Personen, in das Schutzfeld, dann schaltet der C4000 seine Schaltausgänge ab.

Hinweis

Wenn Sie einen C4000 mit einer Schutzfeldlänge <750 mm verwenden, müssen Sie geeignete Maßnahmen gegen Überschreiten des Schutzfeldes treffen (siehe Abschnitt 6.1 „Zusatzmaßnahmen gegen Umgehen des Schutzes“ auf Seite 59).



ACHTUNG

Verhindern Sie, dass Personen neben dem Objekt in den Gefahrenbereich gelangen!

Während des Einfahrens muss das Transportgut den Zugang zum Gefahrenbereich versperren.



Die Funktion **Warendetektion** konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

Bei einer Warendetektion konfigurieren Sie:

- Eine minimale Objektgröße. Diese beträgt ca. 500 mm⁶⁾.
- Eine maximale Objektgröße. Diese ist ca. 150 mm kleiner als das Schutzfeld⁶⁾.

Hinweis

Die Objektgröße kann auch eingelernt werden (siehe Abschnitt 5.2.2 „Einlernen von Einzelobjekten“ auf Seite 46).

Der C4000 schaltet auf Rot, wenn ...

- mehr als ein Objekt in das Schutzfeld eindringt.
- die minimale Objektgröße unterschritten oder die maximale Objektgröße überschritten wird.
- ein Objekt nicht am Schutzfeldanfang in das Schutzfeld eintritt.
- ein Objekt das Schutzfeld nicht am Schutzfeldende verlässt.
- das Objekt bei konfigurierter Richtungserkennung aus der falschen Richtung in das Schutzfeld eintritt.
- das Objekt Lücken aufweist oder diese Lücken größer sind als die konfigurierte Objektlückenunterdrückung.
- das Schutzfeld des Sicherheits-Lichtvorhangs komplett unterbrochen wird.
- beim Einschalten der erste und der letzte Strahl des Schutzfeldes unterbrochen sind.

⁶⁾ Abhängig von der Auflösung des C4000.

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**
Objektgröße, die sicher zur Abschaltung führt

Die Objektgröße, die sicher zur Abschaltung führt, ist abhängig von der konfigurierten Größe, einer eventuell konfigurierten reduzierten Auflösung und von der Auflösung des C4000.

So berechnen Sie die Objektgröße, die sicher zur Abschaltung führt:

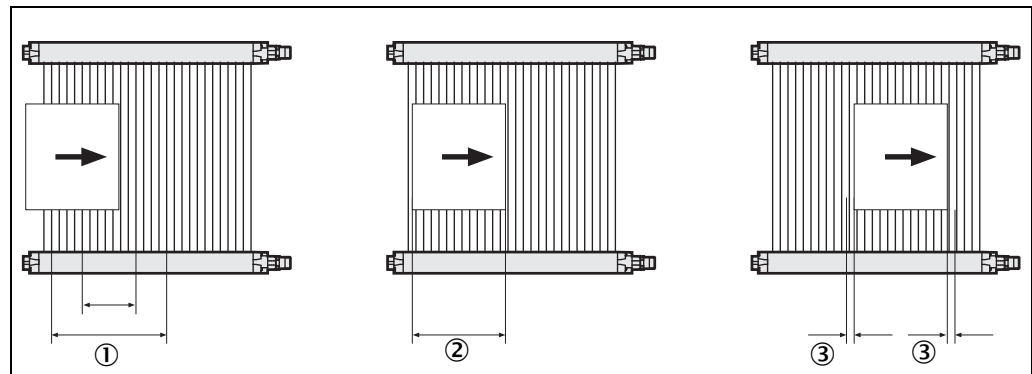
Tab. 14: Berechnen der Objektgröße, die sicher zur Abschaltung führt

Physikalische Auflösung der Geräte		
40 mm	30 mm	20 mm
Konfigurierte maximale Objektgröße		
± 48 mm	± 38 mm	± 28 mm
= Objektgröße für sichere Abschaltung		

5.2.1 Objektgrößenüberwachung

Durch Objektgrößenüberwachung wird die Größe des Objektes über die konfigurierte minimale und maximale Objektgröße hinaus strenger überwacht.

Abb. 26: Objektgrößenüberwachung



Beim Eindringen der Objekte in das Schutzfeld wird zunächst die Gültigkeit des Objektes anhand der konfigurierten minimalen und maximalen Objektgröße geprüft (①).

Nachdem das Objekt in das Schutzfeld komplett eingedrungen ist, kann der C4000 die genaue Objektgröße feststellen und für die Zeit der Durchfahrt des Objektes speichern (②). Der C4000 schaltet dann auf Rot, wenn sich die momentan gespeicherte Objektgröße über die Größentoleranz hinaus ändert (③).

Hat das Objekt das Schutzfeld wieder verlassen, wird die gespeicherte Objektgröße zurückgesetzt. Beim Eindringen des nächsten Objektes wird dann zunächst wieder anhand der konfigurierten Eingabewerte dessen Gültigkeit geprüft und anschließend der präzise Wert gespeichert und überwacht.

Hinweis


Beim Speichern der Objektgrößen schaltet der C4000 nicht auf Rot.

Die Funktion Objektgrößenüberwachung konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

Größentoleranz

Wenn Sie die Objektgrößenüberwachung konfiguriert haben, wird automatisch eine Größentoleranz für das Objekt eingestellt (siehe Abb. 26, ③). Diese Größentoleranz ist abhängig von der Auflösung des C4000 und der konfigurierten reduzierten Auflösung (siehe Abschnitt 12.3.1 „Größentoleranzen und Abstandstoleranzen“ auf Seite 102).

5.2.2 Einlernen von Einzelobjekten

**ACHTUNG**

Konfigurieren Sie unbedingt eine Wiederanlaufsperrung, wenn Sie die Funktion Einlernen verwenden (siehe Abschnitt 4.1 „Wiederanlaufsperrung“ auf Seite 29)!

Wenn Sie keine Wiederanlaufsperrung konfigurieren, schaltet der Sicherheits-Lichtvorhang nach 1 s auf Grün, nachdem ein Objekt eingelernt wurde.

Einelernen ermöglicht es, die Größe des ausgeblendeten Bereichs auf einfache Weise neu zu definieren. Um die Funktion Einlernen nutzen zu können, müssen Sie die Option in der CDS aktivieren.

Ein Objekt mit einer zum vorangegangenen Objekt abweichenden Größe dringt über das Fördersystem in das Schutzfeld ein. Nachdem das Objekt sich komplett im Schutzfeld befindet und der Eintrittsbereich wieder frei ist, schaltet der Sicherheits-Lichtvorhang auf Rot.

Der C4000 speichert automatisch nach 1 s den unterbrochenen Teil des Schutzfeldes als neue Objektgröße. Die 7-Segment-Anzeige des Empfängers zeigt , wenn das Objekt ein gültiges Objekt darstellt.

Nachdem der Bediener die Rücksetztaste betätigt, schaltet der Sicherheits-Lichtvorhang auf Grün. Das Objekt fährt aus dem Schutzfeld hinaus. Weitere Objekte mit gleicher Größe (innerhalb der Toleranzgrenzen) können das Schutzfeld passieren.

Größentoleranz

Wenn Sie das Einlernen von Einzelobjekten konfiguriert haben, wird automatisch eine Größentoleranz für das Objekt eingestellt (siehe Abb. 26, ③). Diese Größentoleranz ist abhängig von der Auflösung des C4000 und der konfigurierten reduzierten Auflösung (siehe Abschnitt 12.3.1 „Größentoleranzen und Abstandstoleranzen“ auf Seite 102).



Die Funktion Einlernen von Einzelobjekten konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

5.2.3 Objektlückenunterdrückung

Bei der Warendetektion führen Lücken in den Objekten, wie Sie beispielsweise durch ungenau gestapelte Objekte auf einer Palette entstehen, zum Abschalten der OSSDs.

Deswegen besteht die Möglichkeit, eine Lücke von ca. 21 mm (beim C4000 Palletizer Standard) bzw. 11 mm (beim C4000 Palletizer Advanced und C4000 Fusion) zuzulassen.



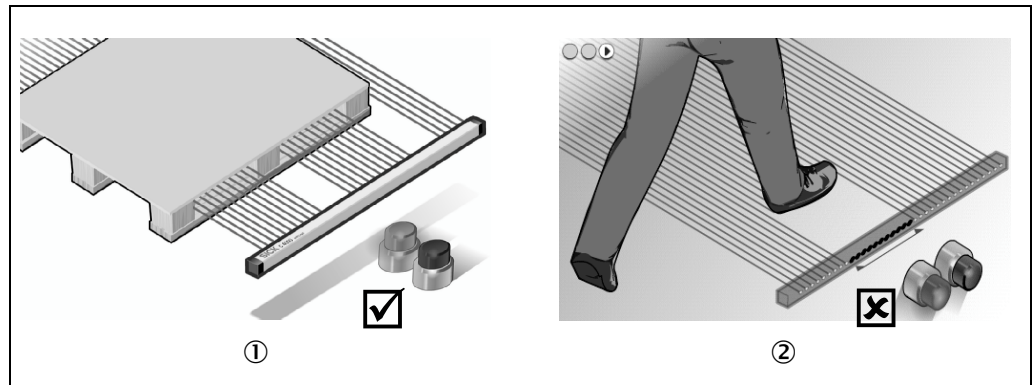
Die Funktion **Objektlückenunterdrückung** konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

5.3 Selbstlernende dynamische Ausblendung zur Palettendetektion

Die Strahlen des Sicherheits-Lichtvorhangs werden beispielsweise auf die Füße einer Palette oder Gitterbox oder auf die Rollen eines Wagens ausgerichtet. Pro Frachttträger fahren mehrere Objekte in das Schutzfeld ein.

Der C4000 erlaubt Objekte bis zu einer Größe von 240 mm. Er lernt die Abstände zwischen den Objekten ein und ermöglicht damit z. B. verschiedenen Palettentypen den Zugang zu einer Anlage (siehe Abb. 27, ①).

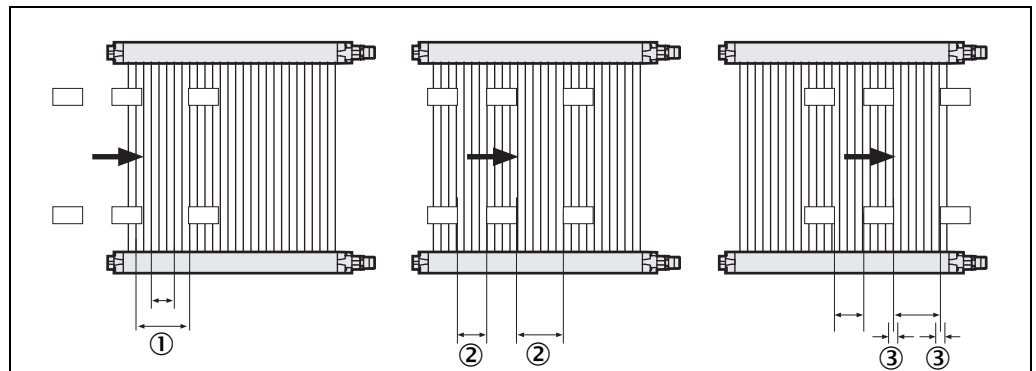
Abb. 27: Funktionsprinzip Palettendetektion



Gelangen andere Objekte, insbesondere Personen, in das Schutzfeld, dann schaltet der C4000 seine Schaltausgänge ab (siehe Abb. 27, ②).

Beim Eindringen der Objekte in das Schutzfeld wird zunächst die Gültigkeit des Objektes anhand der maximalen Objektgröße geprüft (①).

Abb. 28: Objektabstände überwachen



Nachdem die Objekte in das Schutzfeld komplett eingedrungen sind, speichert der C4000 die Objektabstände für die Durchfahrt der Palette ②. Die Abstände dürfen sich während der Durchfahrt um die 2fache reduzierte Auflösung plus zwei zusätzliche Strahlen ändern ③ (siehe auch Abschnitt 12.3.1 „Größentoleranzen und Abstandstoleranzen“ auf Seite 102).

Haben die Objekte das Schutzfeld wieder verlassen, werden die gespeicherten Werte zurückgesetzt. Beim Eindringen des nächsten Objektes wird dann zunächst wieder anhand der Objektgröße dessen Gültigkeit geprüft, anschließend werden die Abstände gespeichert und überwacht.



Die Funktion **Palettendetektion** konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

Bei der Palettendetektion müssen Sie keine Objektgrößen oder Abstände konfigurieren. Die maximal zulässige Objektgröße ist fest auf 240 mm eingestellt.

Der C4000 schaltet auf Rot, wenn ...

- nur ein Objekt das gesamte Schutzfeld durchfährt.
- mehr als die zugelassene Objektanzahl (abhängig von der Schutzfeldlänge, siehe Tab. 2 auf Seite 21) in das Schutzfeld eindringen.
- sich die Abstände zuzüglich der Toleranzen zwischen Objekten ändern (siehe Abschnitt 12.3.1 auf Seite 102).
- die zulässige Objektgröße überschritten wird.
- ein Objekt nicht am Schutzfeldanfang in das Schutzfeld eintritt.
- ein Objekt das Schutzfeld nicht am Schutzfeldende verlässt.
- das Objekt bei konfigurierter Richtungserkennung aus der falschen Richtung in das Schutzfeld eintritt.
- das Schutzfeld des Sicherheits-Lichtvorhangs komplett unterbrochen wird.
- beim Einschalten der erste und der letzte Strahl des Schutzfeldes unterbrochen sind.

Objektgröße zur sicheren Abschaltung bei Palettendetektion

Zur sicheren Abschaltung ist bei Geräten mit 20 mm Auflösung eine Objektgröße von mindestens 260 mm, bei Geräten mit 30 mm Auflösung eine Objektgröße von mindestens 270 mm nötig.

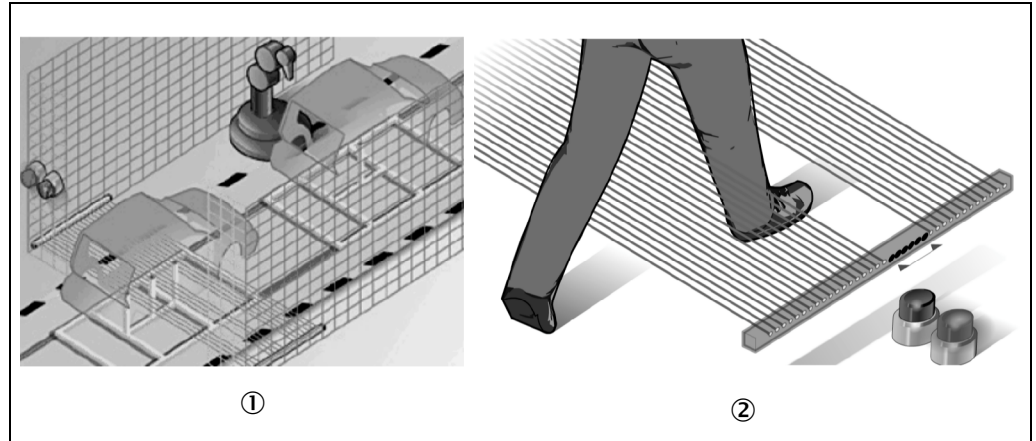
Mindestabstand zwischen zwei Objekten bei Palettendetektion

Damit einzelne Objekte erkannt werden können, müssen diese je nach Auflösung des Sicherheits-Lichtvorhangs einen Mindestabstand von 20, 30 oder 40 mm einhalten.

5.4 Dynamische Ausblendung zur Objektmusterdetektion

Diese Ausblendung ermöglicht eine Zugangsabsicherung ohne Muting, bei der in sich starre Objekte Zugang zu einer Anlage oder Maschine haben (z.B. Skids für Automobilkarosserien) ①.

Abb. 29: Funktionsprinzip Objektmusterdetektion



Gelangen bewegliche Objekte, insbesondere die Beine von Personen, in das Schutzfeld, dann schaltet der C4000 seine Schaltausgänge ab ②.

Abhängig von der Schutzfeldlänge können mehrere Objekte gleichzeitig im Schutzfeld dynamisch ausgeblendet werden (siehe Tab. 3 auf Seite 23). Dabei wird überwacht, ob die Objekte die minimale oder maximale konfigurierte Größe unter- oder überschreiten.

Nachdem die Objekte in das Schutzfeld komplett eingedrungen sind, speichert der C4000 die Objektabstände für die Durchfahrt des Skids. Die Abstände dürfen sich während der Durchfahrt im Rahmen der Abstandstoleranzen ändern (siehe Abschnitt 12.3.1 auf Seite 102).

Bei der dynamischen Ausblendung zur Objektmusterdetektion können unterschiedliche Typen von Skids zur Durchfahrt anstehen. Das Schutzfeld kann auch als permanenter Parkplatz benutzt werden.

Hinweise

- Wenn Sie einen C4000 mit weniger als 750 mm Schutzfeldlänge verwenden, müssen Sie geeignete Maßnahmen gegen Überschreiten des Schutzfeldes treffen (siehe Abschnitt 6.1 auf Seite 59).
- Damit ein unbeabsichtigtes Durchschreiten des Schutzfeldes bei Objekten, die größer als 240 mm sind, verhindert wird, müssen folgende Zusatzmaßnahmen getroffen werden:
 - Konfigurieren Sie die Anzahl der Objekte, die sich gleichzeitig im Schutzfeld befinden müssen, auf mindestens 2.
 - Oder:
 - Wählen Sie eine Schutzfeldlänge mit mindestens der 2fachen Schrittlänge = 1500 mm.
 - Oder:
 - Ergreifen Sie weitere Maßnahmen wie z.B. eine entsprechende Anbauhöhe, die ein unbeabsichtigtes Durchschreiten verhindert.



Die Funktion **Objektmusterdetektion** konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

Bei der Ausblendung von Objektmustern konfigurieren Sie:

- Die maximale Anzahl der Objekte (1 bis 5, abhängig von der Schutzfeldlänge, siehe Tab. 2 auf Seite 21)
- Die minimale Anzahl der Objekte, die sich gleichzeitig im Schutzfeld befinden müssen (1 bis 5), bevor das Schutzfeld wieder frei wird.
- Die minimale und maximale Objektgröße

Der C4000 schaltet auf Rot, wenn ...

- mehr oder weniger als die konfigurierten Objekte das Schutzfeld passieren.
- ein Objekt die konfigurierte minimale oder maximale Größe unter- oder überschreitet.
- sich die Abstände zuzüglich der Toleranzen zwischen Objekten ändern (siehe Abschnitt 12.3.1 auf Seite 102).
- ein Objekt nicht am Schutzfeldanfang in das Schutzfeld eintritt.
- ein Objekt das Schutzfeld nicht am Schutzfeldende verlässt.
- das Objekt Lücken aufweist oder diese Lücken größer sind als die konfigurierte Lückenunterdrückung.
- das Schutzfeld des Sicherheits-Lichtvorhangs komplett unterbrochen wird.
- beim Einschalten der erste und der letzte Strahl des Schutzfeldes unterbrochen sind.

Objektgröße, die sicher zur Abschaltung führt

Die Objektgröße, die sicher zur Abschaltung führt, ist abhängig von der konfigurierten Größe.

So berechnen Sie die Objektgröße, die sicher zur Abschaltung führt:

Physikalische Auflösung der Geräte
20 mm
Konfigurierte maximale Objektgröße
$\pm 28 \text{ mm}$
= Objektgröße für sichere Abschaltung

Tab. 15: Berechnen der Objektgröße, die sicher zur Abschaltung führt

Einlernen von Objektmustern

Alternativ zur manuellen Eingabe von Objektgrößen und -abständen können Sie mit der Funktion „Einlernen von Objektmustern“ die vorhandenen Skids vermessen. Diese Funktion ermöglicht es, die Größen und die Abstände zwischen den ausgeblendeten Bereichen (z. B. Holme, Radaufhängungen, Stoßdämpfer) auf einfache Weise zu vermessen. Um die Funktion Einlernen nutzen zu können, müssen Sie die Option in der CDS aktivieren.

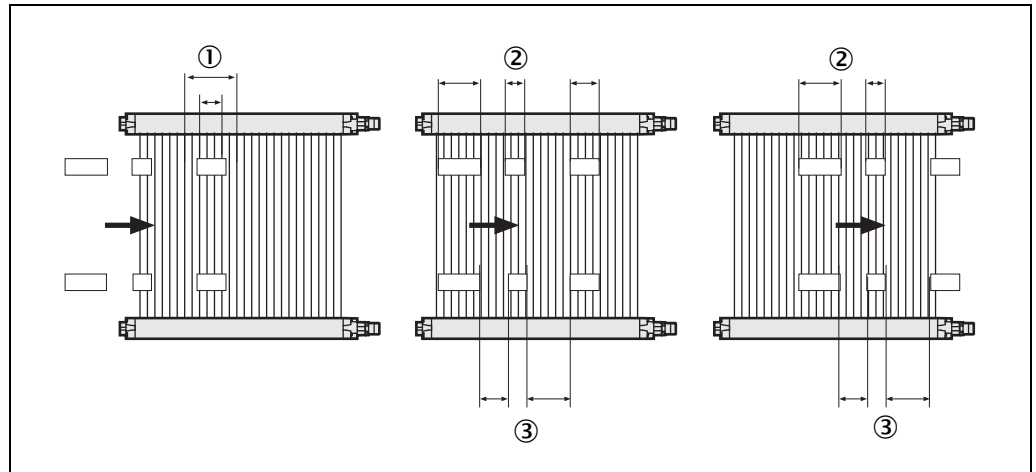


Die Funktion Einlernen von Objektmustern konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger). Zum Einlernen muss der PC mit der CDS am C4000 angeschlossen bleiben. Das Einlernen erfolgt dadurch, dass mehrere Skids das Schutzfeld durchfahren. Die CDS entwickelt aus den gesehenen Objektmustern einen Vorschlag, den Sie modifizieren und übernehmen können.

5.4.1 Objektgrößenüberwachung

Zusätzlich können Sie eine Objektgrößenüberwachung konfigurieren. Beim Eindringen der Objekte in das Schutzfeld wird die Gültigkeit des Objektes anhand der konfigurierten minimalen und maximalen Objektgröße ① geprüft. Die tatsächliche Größe wird dann „eingefroren“ und während der gesamten Durchfahrt überwacht ②. Zusätzlich wird überwacht, dass sich die Abstände zwischen den Objekten nicht ändern ③.

Abb. 30: Objektgrößen
überwachen

**Der C4000 schaltet auf Rot, wenn ...**

- mehr oder weniger als die konfigurierten Objekte das Schutzfeld passieren.
- die minimale Objektgröße unterschritten oder die maximale Objektgröße überschritten wird.
- die eingefrorene Größe sich um mehr als die erlaubte Toleranz verändert (siehe Abschnitt 12.3.1 auf Seite 102).
- sich die Abstände zuzüglich der Toleranzen zwischen Objekten ändern (siehe Abschnitt 12.3.1 auf Seite 102).
- ein Objekt nicht am Schutzfeldanfang in das Schutzfeld eintritt.
- ein Objekt das Schutzfeld nicht am Schutzfeldende verlässt.
- das Objekt Lücken aufweist oder diese Lücken größer sind als die konfigurierte Lückenunterdrückung.
- das Schutzfeld des Sicherheits-Lichtvorhangs komplett unterbrochen wird.
- beim Einschalten der erste und der letzte Strahl des Schutzfeldes unterbrochen sind.

Mindestabstand zwischen zwei Objekten bei Objektmusterdetektion

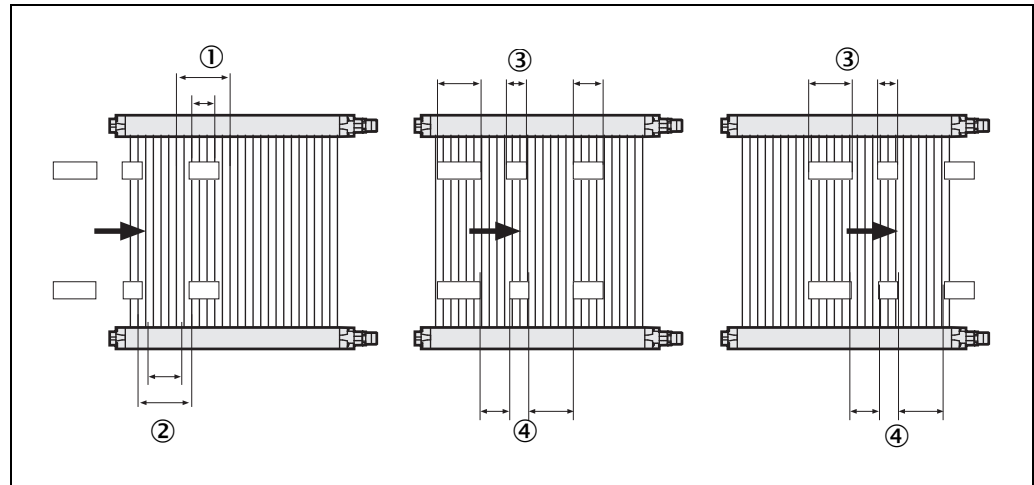
Damit einzelne Objekte erkannt werden können, müssen diese einen Mindestabstand von 20 mm einhalten.

5.4.2 Sequenzüberwachung

Alternativ zu der Objektgrößenüberwachung kann die Sequenzüberwachung aktiviert werden. Dabei können zusätzlich zu den konfigurierten minimalen und maximalen Objektgrößen (①) auch die minimalen und maximalen Abstände zwischen den Objekten (②) konfiguriert werden.

Das automatische Einfrieren der Größen und Abstände ist deaktiviert.

Abb. 31: Objektgrößen und Objektabstände überwachen



Während der gesamten Durchfahrt werden Objektgröße und Objektabstand ständig überwacht (③ und ④).

Der C4000 schaltet auf Rot, wenn ...

- mehr oder weniger als die konfigurierten Objekte das Schutzfeld passieren.
- die minimale Objektgröße unterschritten oder die maximale Objektgröße überschritten wird.
- der minimale Abstand zwischen den Objekten unterschritten oder der maximale Abstand überschritten wird.
- bei konfigurierter Sequenzüberwachung die Reihenfolge der Objekte nicht eingehalten wird.
- ein Objekt nicht am Schutzfeldanfang in das Schutzfeld eintritt.
- ein Objekt das Schutzfeld nicht am Schutzfeldende verlässt.
- das Objekt Lücken aufweist oder diese Lücken größer sind als die konfigurierte Lückenunterdrückung.
- das Schutzfeld des Sicherheits-Lichtvorhangs komplett unterbrochen wird.
- beim Einschalten der erste und der letzte Strahl des Schutzfeldes unterbrochen sind.

5.4.3 Objektlückenunterdrückung

Wenn Sie als Objektmuster nur ein Objekt konfigurieren, können Sie ähnlich der Warendetektion eine Objektlückenunterdrückung konfigurieren (siehe 5.2.3 auf Seite 46). Es besteht die Möglichkeit, eine Lücke von ca. 10 mm beim C4000 Fusion zuzulassen.



Die Funktion **Objektlückenunterdrückung** konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

5.5 Zusatzfunktionen für horizontale Applikationen

Richtungserkennung



Der C4000 kann zusätzlich die Bewegungsrichtung des Objektes überwachen.

Die Funktion Richtungserkennung konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

Dazu ist die Eintrittsrichtung in den Strahlengang konfigurierbar:

- Objekteintritt nur displaynah
- Objekteintritt nur displayfern
- Von beiden Richtungen

Zusätzlich zu den Abschaltkriterien unter 5.1, 5.3 und 5.4 gilt:

Wird eine der Optionen „Objekteintritt nur displaynah“ oder „Objekteintritt nur displayfern“ gewählt, schaltet der C4000 auf Rot, wenn sich ein Objekt in die falsche Richtung bewegt.

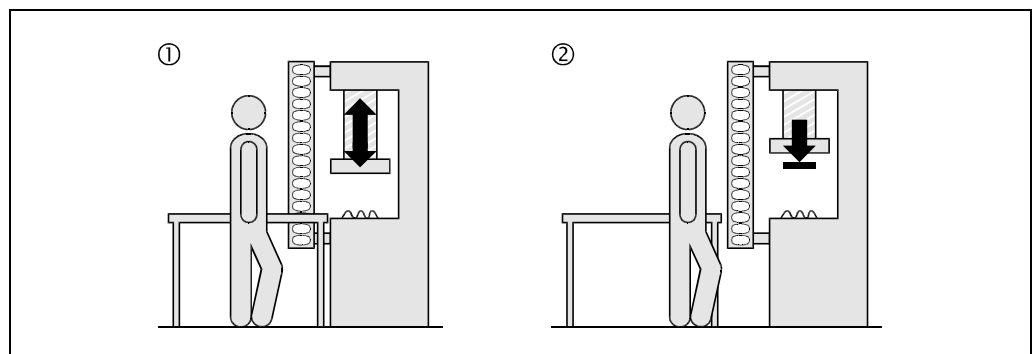
Hinweis

Die Toleranz der Richtungserkennung beträgt 150 mm. Dadurch kann sich das Objekt auch ruckartig durch das Schutzfeld bewegen. Tritt ein Objekt von der falschen Richtung ein, schaltet der C4000 erst auf Rot, wenn das Objekt 150 mm ins Schutzfeld eingedrungen ist.

5.6 Feste Ausblendung

Der Sicherheits-Lichtvorhang C4000 Fusion kann bis zu fünf Bereiche im Schutzfeld fest ausblenden, z. B. um den Betrieb trotz eines dauerhaft im Lichtweg stehenden Tisches zu erlauben.

Abb. 32: Schematische Darstellung der festen Ausblendung



Der ausgeblendete Bereich ist nicht Bestandteil des Schutzfeldes. Ausgeblendete Objekte müssen sich deshalb dauerhaft im ausgeblendeten Bereich befinden (①). Wird das Objekt aus dem Strahlengang entfernt, unterbricht der Sicherheits-Lichtvorhang die Gefahr bringende Bewegung (②), da der Schutz sonst nicht mehr gewährleistet ist.

Die Größe und die Position von ausgeblendeten Bereichen wird vom Bediener auf einfache Weise definiert, indem er Objekte entsprechender Größe an den gewünschten Stellen in das Schutzfeld führt und diese Bereiche anschließend mit Hilfe eines Einlernschlüsseltasters einlernt. Dies ist z. B. bei einem Werkzeugwechsel hilfreich.

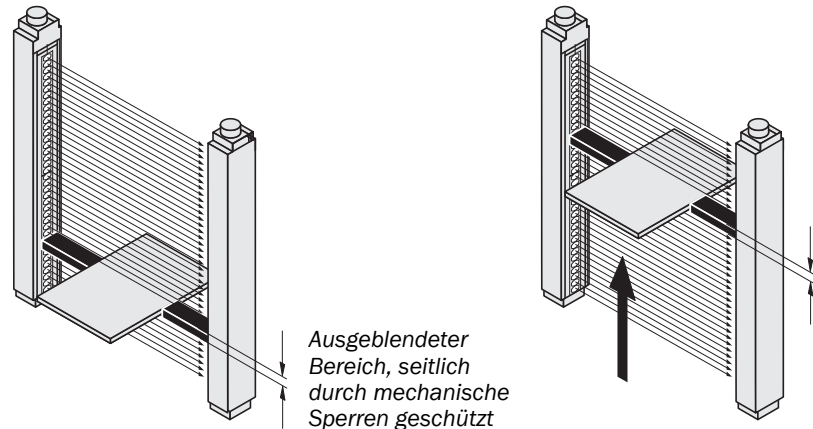


ACHTUNG

Ausgeblendete Bereiche erfordern eine gesonderte Risikoanalyse!

Ein ausgeblendeter Bereich ist prinzipiell ein Loch im Schutzfeld. Prüfen Sie genau, ob und wo tatsächlich eine Ausblendung erforderlich ist. Sie müssen den ausgeblendeten Bereich auf eine andere Art absichern, z. B. mechanisch. Andernfalls müssen Sie den ausgeblendeten Bereich bei der Berechnung des Sicherheitsabstandes berücksichtigen und den Sicherheits-Lichtvorhang entsprechend montieren.

Abb. 33: Beispiel zum mechanischen Schutz einer festen Ausblendung



- Prüfen Sie das Schutzfeld nach jeder Anpassung der Ausblendung mit dem Prüfstab. Eine Anleitung enthält Abschnitt 8.3.3 auf Seite 87.
- Beachten Sie auch die Warnhinweise im jeweiligen Abschnitt.



Eine **Ausblendung von festen Bereichen** konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

Bei der Ausblendung von festen Bereichen konfigurieren Sie:

- Die maximale Anzahl der Objekte (1 bis 5)
- Einen Einlernschlüsseltaster (siehe Abschnitt 7.11 „Einlernschlüsseltaster“ auf Seite 83).

Der C4000 schaltet auf Rot, wenn ...

- mehr oder weniger als die eingelernten Objekte in das Schutzfeld eindringen.
- die eingelernte Objektgröße sich um mehr als die zulässige Toleranz verändert.
- das Objekt die eingelernte Position um mehr als die zulässige Toleranz verlässt.

Grenzen des Einlernbetriebs

- Nur wenn einzulernende Objekte mindestens 20 mm groß sind, werden sie sicher eingelernt. Bei Objekten <20 mm kann es sein, dass u. U. keine Ausblendung eingelernt wird. Dies kann bei Vibrationen des Objektes im Betrieb zu Abschaltungen führen. In diesem Fall kann ein leichtes Nachjustieren und/oder Neueinlernen der Bereiche Abhilfe schaffen.
- Zwischen den Objekten muss mindestens ein Strahl ohne Unterbrechung bleiben.
- Der erste oder der letzte Strahl des Schutzfeldes muss frei bleiben.

Hinweis Abweichend von der Betriebsanleitung des SICK-Schaltgerätes UE402 benötigen Sie für die Funktion Einlernen keine Rücksetztaste und statt eines Einlernschlüsselschalters einen Einlernschlüsseltaster.

**ACHTUNG****So lernen Sie einen ausgeblendeten Bereich ein:****Verhindern Sie das Einlernen in nicht dafür vorgesehenen Bereichen oder Betriebsarten!**

Ein erfolgreich abgeschlossener Einlernvorgang verändert die Größe und bei fester Ausblendung auch die Position der ausgeblendeten Bereiche. In ungeeigneter Größe oder an ungeeigneter Position eingelernte Bereiche können die Verfügbarkeit der Anlage reduzieren. Deshalb:

- Stellen Sie durch organisatorische Maßnahmen sicher, dass der Bediener nur solche Bereiche und nur in solchen Betriebsarten einlernt, die dafür in Bezug auf die Applikation auch geeignet sind.
- Stellen Sie sicher, dass nur autorisierte Personen Zugang zum Einlernschlüssel haben.

Hinweis

- Führen Sie das Objekt bzw. die Objekte in das Schutzfeld.

Der Sicherheits-Lichtvorhang schaltet auf Rot.

Sie müssen für alle ausgeblendeten Bereiche je ein Objekt passender Größe in das Schutzfeld führen. Es dürfen sich keine weiteren Objekte im Schutzfeld befinden.

- Drücken Sie den Einlernschlüsseltaster.

Nach dem Loslassen speichert der C4000 den unterbrochenen Teil des Schutzfeldes als ausgeblendeten Bereich. Die 7-Segment-Anzeige des Empfängers zeigt , wenn gültige auszublendende Bereiche eingelernt wurden.

Wenn die Eigenschaften der Objekte während des Einlernens von den konfigurierten Parametern abweichen, dann wird kein ausgeblendeter Bereich eingelernt. Das Schutzfeld des C4000 hat dann dieselbe Form wie vor dem Einlernen.

Wenn die Versorgungsspannung des C4000 abgeschaltet wird, dann werden die eingelernten Bereiche gelöscht. Der Sicherheits-Lichtvorhang befindet sich nach dem Wiedereinschalten im Schutzbetrieb.

**ACHTUNG****Prüfen Sie die Schutzeinrichtung nach dem Einlernen!**

- Prüfen Sie die gesamte Schutzeinrichtung auf ihre Wirksamkeit (siehe 8.3 auf Seite 87).
- Wenn Sie ausgeblendete Bereiche verwenden, dann wird dadurch das Schutzfeld in mehrere Teilbereiche unterteilt. Prüfen Sie in diesem Fall alle Teilbereiche des Schutzfeldes.
- Prüfen Sie, ob sich der Sicherheits-Lichtvorhang erwartungsgemäß verhält, wenn Sie das eingelernte Objekt in das Schutzfeld einführen, wieder entfernen oder die Anlage ohne das Objekt betreiben.
- Überprüfen Sie den Sicherheitsabstand und korrigieren Sie diesen ggf. an der Maschine.

So setzen Sie ausgeblendete Bereiche wieder zurück:

- Entfernen Sie alle oder die nicht mehr benötigten Objekte aus dem Schutzfeld.
- Drücken Sie den Einlernschlüsseltaster. Der Sicherheits-Lichtvorhang schaltet auf Rot.
Nach dem Loslassen des Einlernschlüsseltasters löscht der C4000 alle ausgeblendeten Bereiche und überwacht das neu definierte Schutzfeld. Der Sicherheits-Lichtvorhang schaltet bei freiem Schutzfeld auf Grün und die 7-Segment-Anzeige des Empfängers erlischt.
Oder:
- Schalten Sie die Versorgungsspannung des C4000 ab. Dadurch werden die ausgeblendeten Bereiche gelöscht.
Nach dem Wiedereinschalten befindet sich der Sicherheits-Lichtvorhang im Schutzbetrieb.



ACHTUNG

Prüfen Sie die Schutzeinrichtung nach dem Zurücksetzen der ausgeblendeten Bereiche!

- Prüfen Sie die gesamte Schutzeinrichtung auf ihre Wirksamkeit (siehe Abschnitt 8.3 „Prüfhinweise“ auf Seite 87).

Wirksame Auflösung bei eingelernten Bereichen

Die wirksame Auflösung eines optischen Systems hängt sowohl von seinen optischen Komponenten als auch von seiner Konfiguration ab. Die wirksame Auflösung kann nicht höher sein als die höchste mögliche physikalische Auflösung des Systems. Sie kann jedoch durch die Konfiguration reduziert werden, z. B. durch die Ausblendung von Strahlen. In Verbindung mit Größertoleranz wird an den Rändern von ausgeblendeten Bereichen die wirksame Auflösung reduziert. Die wirksame Auflösung bei Ausblendung mit fester Größertoleranz beträgt beim C4000 Fusion 30 mm.



ACHTUNG

Kontrollieren Sie den Sicherheitsabstand!

Bei Ausblendung mit fester Größertoleranz richtet sich der erforderliche Sicherheitsabstand nach der wirksamen Auflösung von 30 mm.

- Berechnen Sie den Sicherheitsabstand mit einer Auflösung von 30 mm neu (siehe Seite 63) und korrigieren Sie diesen an der Maschine.
- Markieren Sie die wirksame Auflösung auf dem Hinweisschild „Beim Betrieb mit ‚Reduzierter Auflösung‘ oder ‚Ausblendung‘ ...“ am jeweiligen Sender und Empfänger.

Abb. 34: Markieren der wirksamen Auflösung am Gerät

 Achtung: Beim Betrieb mit „Reduzierter Auflösung“ oder „Ausblendung“ ist der Sicherheitsabstand entsprechend der veränderten Auflösung einzuhalten.						
Auflösung geändert in: (bitte kennzeichnen)	Physikalische Auflösung					
	14 mm	20 mm	30 mm	40 mm		
Reduktion	Wirksame Auflösung/Mindestobjektgröße					
1 Strahl	22 mm	30 mm	✓ 50 mm	70 mm		
2 Strahlen	30 mm	40 mm	70 mm	100 mm		
3 Strahlen	37 mm	50 mm	90 mm	130 mm		
n Strahlen		mm	mm	mm		mm

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**
Objektlückenunterdrückung

Sie können zusätzlich Objektlückenunterdrückung konfigurieren, um Lücken innerhalb der Objekte in den ausgeblendeten Bereichen zuzulassen. Es besteht die Möglichkeit, Lücken von ca. 10 mm zuzulassen.

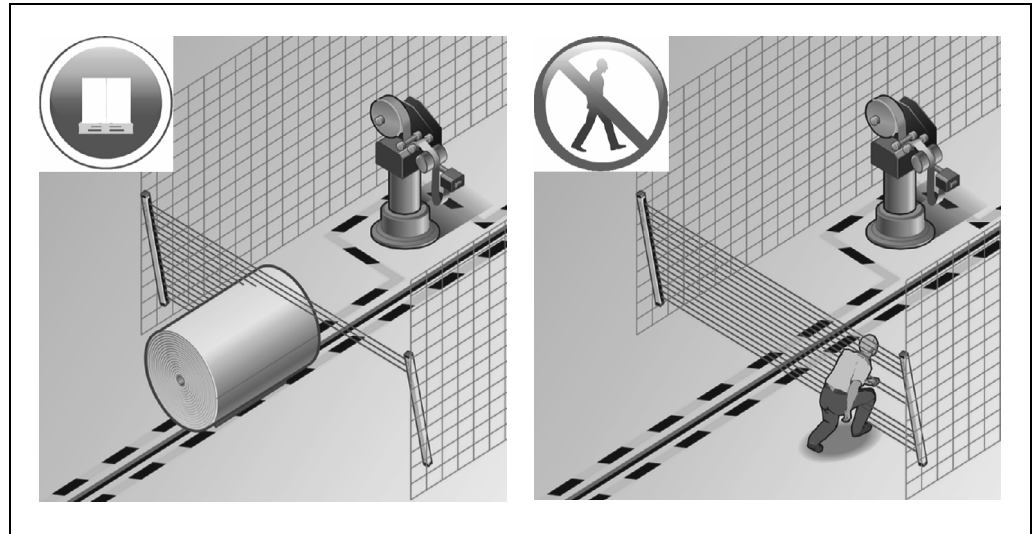


Die Funktion **Objektlückenunterdrückung** konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

5.7 Ausblendung geometrisch gleichmäßiger Objekte

Durch die Funktion lassen sich z. B. Papierrollen oder Kartons auf Fördereinrichtungen ausblenden, die dadurch Zugang zu einer Anlage oder Maschine haben.

Abb. 35: Ausblendung geometrisch gleichmäßiger Objekte



Gelangen andere Objekte, insbesondere Personen, in das Schutzfeld, dann schaltet der C4000 seine Schaltausgänge ab.



ACHTUNG

Verhindern Sie, dass Personen neben dem Objekt in den Gefahrenbereich gelangen!

Während des Einfahrens muss das Transportgut den Zugang zum Gefahrenbereich versperren.

Der ausgeblendete Bereich erfordert eine gesonderte Risikoanalyse!

Es liegt in der Verantwortung des Maschinenverantwortlichen, zu prüfen, ob diese Art der Zugangsabsicherung in Ihrer Applikation zu einer sicheren Abschaltung führt. In der Regel ist eine applikationsspezifische Abnahme erforderlich. Bitte sprechen Sie mit Ihrer Berufsgenossenschaft bzw. Ihrem Versicherungsgeber.

Durch den ausgeblendeten Bereich wird die Auflösung des Sicherheits-Lichtvorhangs bestimmt. Dies müssen Sie bei der Berechnung des Sicherheitsabstandes berücksichtigen (siehe Abschnitt 6.3 „Berechnen des Sicherheitsabstandes bei vertikaler Anwendung“ auf Seite 63).

Hinweise

- Der Bereich des Schutzfeldes, der permanent aktiv ist, muss spätestens bei 1500 mm über der Zugangsebene beginnen, damit eine Person sicher erkannt wird.
- Der C4000 Fusion wird **leicht diagonal** in der Transportrichtung der Objekte montiert. Die leichte Schrägstellung ist notwendig, um Störungen durch nicht vollständig glatte Frontflächen der Objekte zu unterdrücken.
- Der Sicherheits-Lichtvorhang muss bodennah montiert werden, um Unterkriechen zu verhindern.



Die Funktion **Ausblendung geometrisch gleichmäßiger Objekte** konfigurieren Sie in der CDS am C4000 (Empfänger).

Bei der Ausblendung von geometrisch gleichmäßigen Objekten konfigurieren Sie:

- 1 auszublendendes Objekt
- Die Höhe des ausgeblendeten Bereichs

Der C4000 schaltet auf Rot, wenn ...

- ein Objekt mit einer Hinterschneidung in das Schutzfeld eintritt.
- mehr als ein Objekt in das Schutzfeld eindringt.
- wenn ein Objekt im Bereich überhalb des ausgeblendeten Bereichs in das Schutzfeld eindringt.
- wenn ein Objekt den ausgeblendeten Bereich überschreitet.

Wirksame Auflösung für den konfigurierten ausgeblendeten Bereich

So berechnen Sie die wirksame Auflösung:

$$\begin{array}{rcl}
 & \text{Konfigurierte maximale Objektgröße} & \\
 - & \text{Konfigurierte minimale Objektgröße} & \\
 + & 29 \text{ mm} & \\
 \hline
 = & \text{Wirksame Auflösung} &
 \end{array}$$

Beispiel:

Physikalische Auflösung des Gerätes = 20 mm

Konfigurierte maximale Objektgröße = 1500 mm

Konfigurierte minimale Objektgröße = 0 mm

Wirksame Auflösung = 1500 mm - 0 mm + 29 mm = 1529 mm

Tab. 16: Berechnen der wirksamen Auflösung

6 Montage

Dieses Kapitel beschreibt die Vorbereitung und Durchführung der Montage des Sicherheits-Lichtvorhangs C4000. Die Montage erfordert zwei Schritte:

- Berechnen des notwendigen Sicherheitsabstandes
- Montage mit Swivel-Mount- oder Seithalterungen
- Zusatzmaßnahmen gegen Umgehen des Schutzes

Im Anschluss an die Montage sind folgende Schritte notwendig:

- Herstellen der elektrischen Anschlüsse (Kapitel 7)
- Ausrichten von Sender- und Empfangseinheit (Abschnitt 8.2)
- Prüfen der Installation (Abschnitt 8.3)

6.1 Zusatzmaßnahmen gegen Umgehen des Schutzes

Hinweis Die beschriebenen Maßnahmen beziehen sich auf die horizontale Montage des C4000. Damit das Schutzfeld nicht absichtlich oder unabsichtlich umgangen wird, können folgende Zusatzmaßnahmen notwendig werden:

Tab. 17: Zusatzmaßnahmen gegen Umgehen des Schutzes

Umgehungsversuche	Mögliche Maßnahmen
• Überspringen/Überschreiten des Schutzfeldes	➤ Ausreichende Länge des Sicherheits-Lichtvorhangs wählen ➤ Sicherheits-Lichtvorhang höher montieren ➤ Feste Absperrungen montieren ➤ Höhe des Materialein-/ausgangs beschränken
• Unterkriechen des Schutzfeldes	➤ Anbauhöhe von höchstens 400 mm beachten oder zusätzliche Maßnahmen ergreifen
• Balancieren über das Schutzfeld • Laufen im Schatten eines Objektes • Einlernen von Personen mit festem Gegenstand (Karton, Aktenkoffer)	➤ Weitere Sicherheits-Lichtvorhänge montieren ➤ Feste Absperrungen montieren ➤ Trittschutzhülse oder Schranken montieren ➤ Abstand zwischen der BWS und der Palette minimieren, damit kein Fuß dazwischen passt ➤ Durchgangshöhe reduzieren
• Unbeabsichtigtes Mitfahren z. B. auf Bandförderern	➤ Weitere Sicherheits-Lichtschränken montieren ➤ Durchgangshöhe zur Gefahr bringenden Bewegung begrenzen ➤ Organisatorische Maßnahmen treffen (wie z. B. Schulungen und Hinweisschilder, die dies untersagen)

6.2 Berechnen des Sicherheitsabstandes bei horizontaler Anwendung

Der Sicherheits-Lichtvorhang muss mit ausreichendem Sicherheitsabstand montiert werden:

- Zur Gefahrstelle
- Zu reflektierenden Flächen



ACHTUNG

Keine Schutzfunktion ohne ausreichenden Sicherheitsabstand!

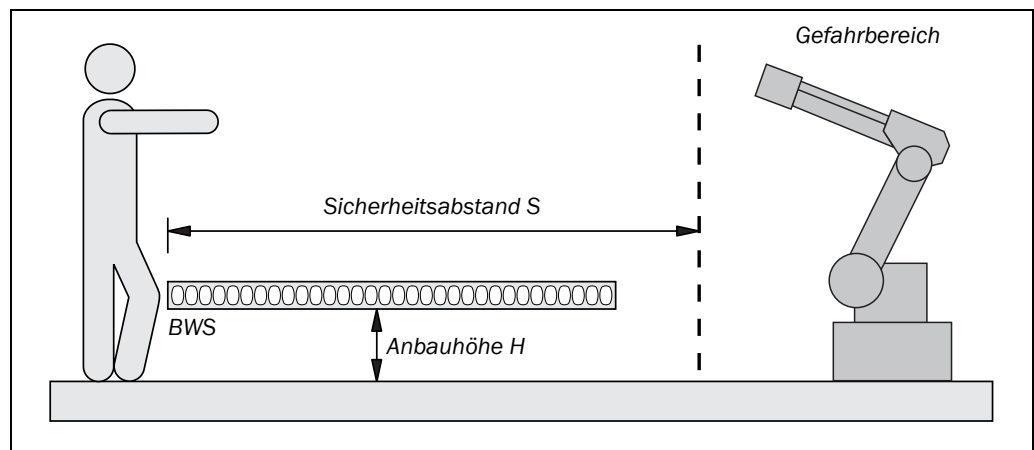
Die Montage des Systems mit dem richtigen Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle ist eine Voraussetzung für die sichere Schutzwirkung des Sicherheits-Lichtvorhangs.

Zwischen Sicherheits-Lichtvorhang und Gefahrstelle muss ein Sicherheitsabstand eingehalten werden. Dieser gewährleistet, dass die Gefahrstelle erst erreicht werden kann, wenn der Gefahr bringende Zustand der Maschine vollständig beendet ist.

Der Sicherheitsabstand gemäß EN 999+A1⁷⁾ und EN ISO 13857 hängt ab von:

- Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage (die Nachlaufzeit ist aus der Maschinendokumentation ersichtlich oder muss durch Messung ermittelt werden).
- Ansprechzeit der Schutzeinrichtung (Ansprechzeiten siehe Abschnitt 12.2 „Ansprechzeit“ auf Seite 100)
- Annäherungsgeschwindigkeit
- Weiteren Parametern, die abhängig von der Applikation durch die Norm vorgegeben werden

Abb. 36: Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle



Hinweis

Der Sicherheitsabstand bezieht sich auf den ersten Strahl des Schutzfeldes, aus Richtung der Annäherung zur Gefahrstelle betrachtet (vgl. Abb. 36).

Die folgenden Berechnungsschemata zeigen beispielhaft die Berechnung des Sicherheitsabstandes. Abhängig von der Applikation und den Umgebungsbedingungen kann ein anderes Berechnungsschema erforderlich sein.

⁷⁾ EN 999 wird durch EN ISO 13855 ersetzt werden.

So berechnen Sie den Sicherheitsabstand gemäß EN 999+A1⁸⁾ und EN ISO 13 857:

- Berechnen Sie den Sicherheitsabstand mit folgender Formel:

$$S = k \times T + 1200 \text{ mm} - (0,4 \times H) + Z_{\text{App}}$$

Dabei ist ...

S = Sicherheitsabstand [mm]

k = Annäherungsgeschwindigkeit [1600 mm/s]

T = Nachlaufzeit der Maschine
+ Ansprechzeit der Schutzeinrichtung nach Lichtwegunterbrechung [s]

1200 = Armlänge (850 mm) + halbe Schrittlänge (350 mm) gemäß EN 999+A1⁸⁾ [mm]

H = Montagehöhe des C4000

Z_{App} = Applikationsbedingter Zuschlag

Z_{App} setzt sich zusammen aus: $ET + K_{\text{App}}$

Dabei ist ...

ET = Eindringtiefe
(eine Schrittlänge von 700 mm gemäß EN 999+A1⁸⁾)

K_{App} = Applikationsbedingte Konstante von 150 mm
(Eintrittsbereich in den Sicherheits-Lichtvorhang)

Beispiel:

Nachlaufzeit der Maschine = 290 ms

Ansprechzeit nach Lichtwegunterbrechung = 30 ms

$T = 290 \text{ ms} + 30 \text{ ms} = 320 \text{ ms} = 0,32 \text{ s}$

Montagehöhe des C4000 = 500 mm

$Z_{\text{App}} = 850 \text{ mm}$

$S = 1600 \times 0,32 + 1200 - (0,4 \times 500) + 850 = \underline{\underline{2362 \text{ mm}}}$

Durch folgende Faktoren können Sie den Sicherheitsabstand reduzieren:

- Sie konfigurieren genau definierte Objektmuster.

Der Zuschlag Z_{App} wird dadurch um den Abstand zwischen den Objekten reduziert.

Beispiel: Bei Europaletten tritt nach spätestens 380 mm ein zweites Objekt ins Schutzfeld ein. Deswegen beträgt die Eindringtiefe $ET = 700 - 380 \text{ mm} = 320 \text{ mm}$.

- Sie konfigurieren eine Richtungserkennung, so dass sich Objekte nicht zum Gefahr bringenden Zustand hin bewegen dürfen.

Z_{App} beträgt dann nur 150 mm.

- Sie konfigurieren ein Objektmuster, bei dem das erste Objekt kleiner als 60 mm ist (ab einer Anbauhöhe von mindestens 300 mm geht die EN 999+A1⁸⁾[RP/pr86] von einer Knöchelbreite von 70 mm aus, abzüglich 10 mm Toleranz).

Tritt dann eine Person in das Schutzfeld ein, wird nicht erst nach einer Schrittlänge abgeschaltet, sondern nach 150 mm.

Z_{App} beträgt dann nur 150 mm.

⁸⁾ EN 999 wird durch EN ISO 13 855 ersetzt werden.

6.2.1 Sicherheitsabstandsberechnung gemäß Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten (BGN)

Für Schutzfelder von 1350 mm Länge kann gemäß Beurteilung durch die Prüf- und Zertifizierungsstelle im Fachausschuss Nahrungs- und Genussmittel bei der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten auch die folgende Berechnung angewendet werden:

Bei der Warendetektion mit Hilfe des C4000 Palletizer Standard wird hierbei von einer maximalen Eindringtiefe bis zum Abschalten von 450 mm ausgegangen. Bei der Palettendetektion mit Hilfe des C4000 Palletizer Advanced wird von einer maximalen Eindringtiefe bis zum Abschalten von 900 mm ausgegangen.

So berechnen Sie den Sicherheitsabstand C4000 Palletizer Standard mit 1350 mm Schutzfeldlänge:

➤ Berechnen Sie den Sicherheitsabstand mit folgender Formel:

$$S = k \times T + E$$

Dabei ist ...

S = Sicherheitsabstand [mm] (mindestens Schutzfeldlänge)

k = Annäherungsgeschwindigkeit [1600 mm/s]

T = Nachlaufzeit der Maschine
+ Ansprechzeit der Schutteinrichtung nach Lichtwegunterbrechung [s]

E = Eindringtiefe in das Schutzfeld bis zum Abschalten [450 mm]

Beispiel:

Nachlaufzeit der Maschine = 290 ms

Ansprechzeit nach Lichtwegunterbrechung = 30 ms

$T = 290 \text{ ms} + 30 \text{ ms} = 320 \text{ ms} = 0,32 \text{ s}$

$S = 1600 \times 0,32 + 450 = \underline{962 \text{ mm}}$ wegen Mindestbedingung aber **S = 1350 mm**

So berechnen Sie den Sicherheitsabstand C4000 Palletizer Advanced mit 1350 mm Schutzfeldlänge:

➤ Berechnen Sie den Sicherheitsabstand mit folgender Formel:

$$S = k \times T + E$$

Dabei ist ...

S = Sicherheitsabstand [mm] (mindestens Schutzfeldlänge + 850 mm)

k = Annäherungsgeschwindigkeit [1600 mm/s]

T = Nachlaufzeit der Maschine
+ Ansprechzeit der Schutteinrichtung nach Lichtwegunterbrechung [s]

E = Eindringtiefe in das Schutzfeld bis zum Abschalten [900 mm]

Beispiel:

Nachlaufzeit der Maschine = 290 ms

Ansprechzeit nach Lichtwegunterbrechung = 30 ms

$T = 290 \text{ ms} + 30 \text{ ms} = 320 \text{ ms} = 0,32 \text{ s}$

$S = 1600 \times 0,32 + 900 = \underline{1412 \text{ mm}}$ wegen Mindestbedingung aber **S = 2200 mm**

Hinweis

Bei der Palettendetektion mit Hilfe des C4000 Palletizer Advanced kann es durch Eindringen des 1. Beins einer Person am ersten Strahl des Schutzfeldes und anschließendes Überschreiten des Schutzfeldes mit dem 2. Bein dazu führen, dass erst beim Herausnehmen des 1. Beins aus dem Schutzfeld die OSSDs ausgeschaltet werden. Um dieses Restrisiko auszuschließen, müssen Sie einen Sicherheitsabstand von 2200 mm (Schutzfeldlänge + 850 mm) einhalten.

6.3 Berechnen des Sicherheitsabstandes bei vertikaler Anwendung

Der Sicherheits-Lichtvorhang muss mit ausreichendem Sicherheitsabstand montiert werden:

- Zur Gefahrstelle
- Zu reflektierenden Flächen



ACHTUNG

Keine Schutzfunktion ohne ausreichenden Sicherheitsabstand!

Die Montage des Systems mit dem richtigen Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle ist eine Voraussetzung für die sichere Schutzwirkung des Sicherheits-Lichtvorhangs.

Zwischen Sicherheits-Lichtvorhang und Gefahrstelle muss ein Sicherheitsabstand eingehalten werden. Dieser gewährleistet, dass die Gefahrstelle erst erreicht werden kann, wenn der Gefahr bringende Zustand der Maschine vollständig beendet ist.

Der Sicherheitsabstand gemäß EN 999+A1⁹⁾ und EN ISO 13 857 hängt ab von:

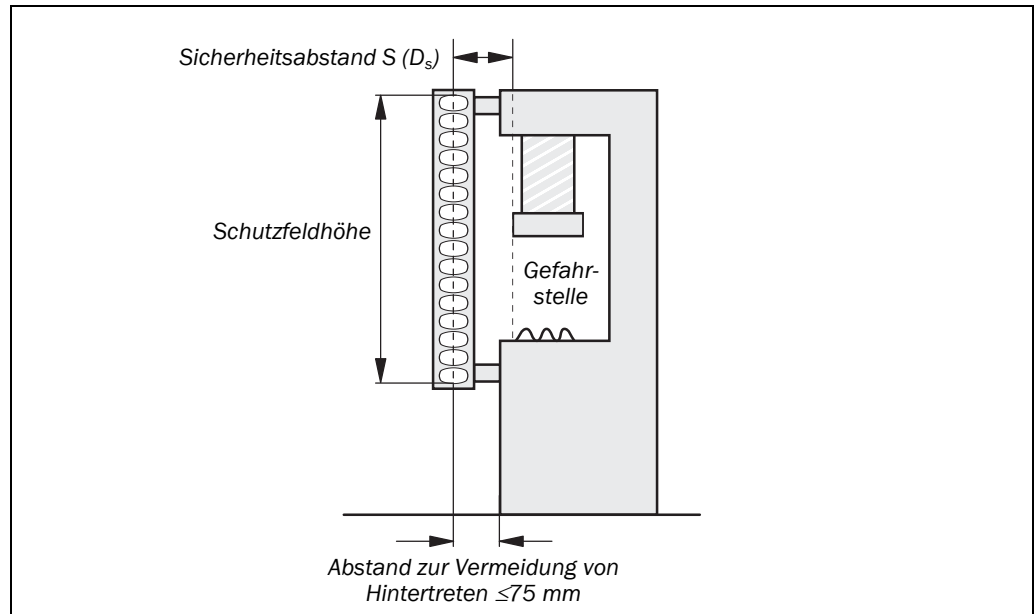
- Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
(Die Nachlaufzeit ist aus der Maschinendokumentation ersichtlich oder muss durch Messung ermittelt werden.)
- Ansprechzeit der Schutzeinrichtung (siehe Abschnitt 12.2 „Ansprechzeit“ auf Seite 100)
- Greif- oder Annäherungsgeschwindigkeit
- Auflösung des Sicherheits-Lichtvorhangs bzw. Strahlabstand
- Weiteren Parametern, die abhängig von der Applikation durch die Norm vorgegeben werden

Für den Geltungsbereich von OSHA und ANSI hängt der Sicherheitsabstand gemäß ANSI B11.19-1990 E.4.2.3.3.5 und Code of Federal Regulations, Ausgabe 29, Teil 1910.217 ... (h) (9) (v) ab von:

- Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
(Die Nachlaufzeit ist aus der Maschinendokumentation ersichtlich oder muss durch Messung ermittelt werden.)
- Ansprechzeit der gesamten Schutzeinrichtung (Ansprechzeiten siehe Abschnitt 12.2 „Ansprechzeit“ auf Seite 100)
- Greif- oder Annäherungsgeschwindigkeit
- Weiteren Parametern, die abhängig von der Applikation durch die Norm vorgegeben werden

⁹⁾ EN 999 wird durch EN ISO 13 855 ersetzt werden.

Abb. 37: Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle bei vertikaler Montage



So berechnen Sie den Sicherheitsabstand S gemäß EN 999+A1¹⁰⁾ und EN ISO 13 857:

Hinweis

Das folgende Berechnungsschema zeigt beispielhaft die Berechnung des Sicherheitsabstandes. Abhängig von der Applikation und den Umgebungsbedingungen kann ein anderes Berechnungsschema erforderlich sein.

- Berechnen Sie S zunächst mit folgender Formel:

$$S = 2000 \times T + 8 \times (d - 14) \text{ [mm]}$$

Dabei ist ...

T = Nachlaufzeit der Maschine

+ Ansprechzeit der Schutzeinrichtung nach Lichtwegunterbrechung [s]

d = Auflösung des Sicherheits-Lichtvorhangs [mm]

S = Sicherheitsabstand [mm]

Die Greif-/Annäherungsgeschwindigkeit ist in der Formel bereits enthalten.

- Wenn das Ergebnis $S \leq 500 \text{ mm}$ ist, dann verwenden Sie den errechneten Wert als Sicherheitsabstand.
- Wenn das Ergebnis $S > 500 \text{ mm}$ ist, dann berechnen Sie S neu wie folgt:

$$S = 1600 \times T + 8 \times (d - 14) \text{ [mm]}$$
- Wenn der neue Wert $S > 500 \text{ mm}$ ist, dann verwenden Sie den neu errechneten Wert als Mindestsicherheitsabstand.
- Wenn der neue Wert für $S \leq 500 \text{ mm}$ ist, dann verwenden Sie 500 mm als Mindestsicherheitsabstand.

Beispiel:

Nachlaufzeit der Maschine = 290 ms

Ansprechzeit nach Lichtwegunterbrechung = 30 ms

Auflösung des Sicherheits-Lichtvorhangs = 14 mm

$$T = 290 \text{ ms} + 30 \text{ ms} = 320 \text{ ms} = 0,32 \text{ s}$$

$$S = 2000 \times 0,32 + 8 \times (14 - 14) = 640 \text{ mm}$$

$S > 500 \text{ mm}$, deshalb:

$$S = 1600 \times 0,32 + 8 \times (14 - 14) = \underline{512 \text{ mm}}$$

¹⁰⁾ EN 999 wird durch EN ISO 13855 ersetzt werden.

So berechnen Sie den Sicherheitsabstand D_s gemäß ANSI B11.19-1990 E.4.2.3.3.5 und Code of Federal Regulations, Ausgabe 29, Teil 1910.217 ... (h) (9) (v):

Hinweis Das folgende Berechnungsschema zeigt beispielhaft die Berechnung des Sicherheitsabstandes. Abhängig von der Applikation und den Umgebungsbedingungen kann ein anderes Berechnungsschema erforderlich sein.

➤ Berechnen Sie D_s mit folgender Formel:

$$D_s = H_s \times (T_s + T_c + T_r + T_{bm}) + D_{pf}$$

Dabei ist ...

D_s = Der Mindestabstand in Zoll (oder in Millimeter) zwischen Gefahrstelle und Schutzeinrichtung

H_s = Ein Parameter in Zoll/Sekunde oder in Millimeter/Sekunde basierend auf der Greif-/Annäherungsgeschwindigkeit des Körpers oder der Körperteile.
Häufig wird für H_s 63 Zoll/Sekunde (1600 Millimeter/Sekunde) eingesetzt.

T_s = Nachlaufzeit der Maschine gemessen am letzten Steuerelement

T_c = Nachlaufzeit der Steuerung

T_r = Ansprechzeit der gesamten Schutzeinrichtung nach Lichtwegunterbrechung

T_{bm} = Zusätzliche Ansprechzeit, die die Verschleißüberwachung der Bremsen kompensiert

Hinweis Alle weiteren Ansprechzeiten müssen in dieser Berechnung berücksichtigt werden.

D_{pf} = Ein zusätzlicher Abstand, der zum gesamten Sicherheitsabstand addiert wird. Dieser Wert basiert auf Eindringen in Richtung zur Gefahrstelle vor Betätigung der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS). Die Werte reichen von 0,25 bis 48 Zoll (6 bis 1220 Millimeter) oder mehr, abhängig von der Applikation.

Beispiel:

Bei vertikaler Absicherung mit einer optoelektronischen Schutzeinrichtung, deren wirksame Auflösung geringer als 2,5 Zoll (64 Millimeter) ist, kann D_{pf} annäherungsweise nach folgender Formel ermittelt werden:

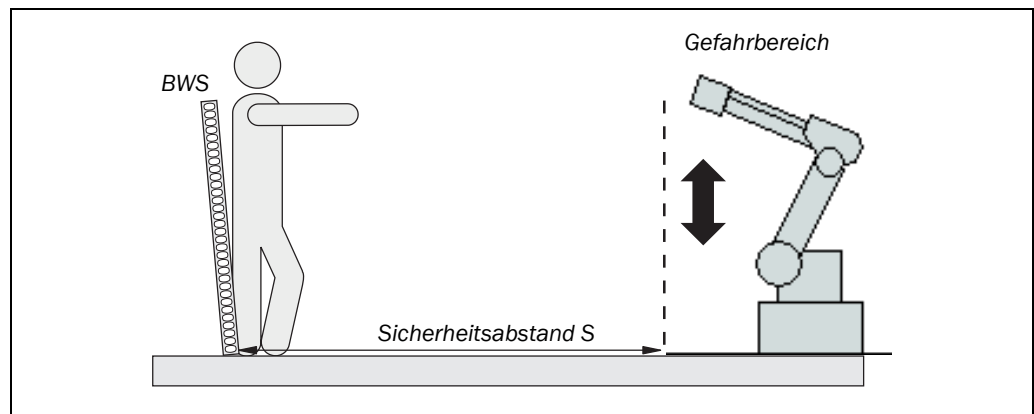
$$D_{pf} \text{ (Zoll)} = 3,4 \times (\text{Wirksame Auflösung} - 0,276), \text{ jedoch nicht kleiner als } 0.$$

6.3.1 Berechnen des Sicherheitsabstandes zur Zugangsabsicherung mit Hilfe der Ausblendung geometrisch gleichmäßiger Objekte

Der Sicherheitsabstand gemäß EN 999+A1¹¹⁾ und EN ISO 13 857 hängt ab von:

- Nachlaufzeit der Maschine oder Anlage
(Die Nachlaufzeit ist aus der Maschinendokumentation ersichtlich oder muss durch Messung ermittelt werden.)
- Ansprechzeit der Schutzeinrichtung (siehe Abschnitt „Ansprechzeit“ auf Seite 100)
- Annäherungsgeschwindigkeit
- Weiteren Parametern, die abhängig von der Applikation durch die Norm vorgegeben werden

Abb. 38: Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle



- Hinweise**
- Unterkriechen muss unbedingt verhindert werden. Deswegen ist eine bodennahe Montage unabdingbar.
 - Da u. U. erst beim Verlassen des Schutzbereiches beurteilt werden kann, ob es sich um ein gültiges Objekt oder beispielsweise eine Person handelt, muss ein Sicherheitszuschlag zum Sicherheitsabstand addiert werden. Dieser muss gemäß EN 999+A1¹¹⁾ die Armlänge (850 mm) + halbe Schrittlänge (350 mm) beinhalten.

So berechnen Sie den Sicherheitsabstand gemäß EN 999+A1¹¹⁾:

➤ Berechnen Sie den Sicherheitsabstand mit folgender Formel:

$$S = k \times T + 1200 \text{ mm}$$

Dabei ist ...

S = Sicherheitsabstand [mm]

k = Annäherungsgeschwindigkeit [1600 mm/s]

T = Nachlaufzeit der Maschine
+ Ansprechzeit der Schutzeinrichtung nach Lichtwegunterbrechung [s]

1200 = Armlänge (850 mm) + halbe Schrittlänge (350 mm) gemäß EN 999+A1¹¹⁾ [mm]

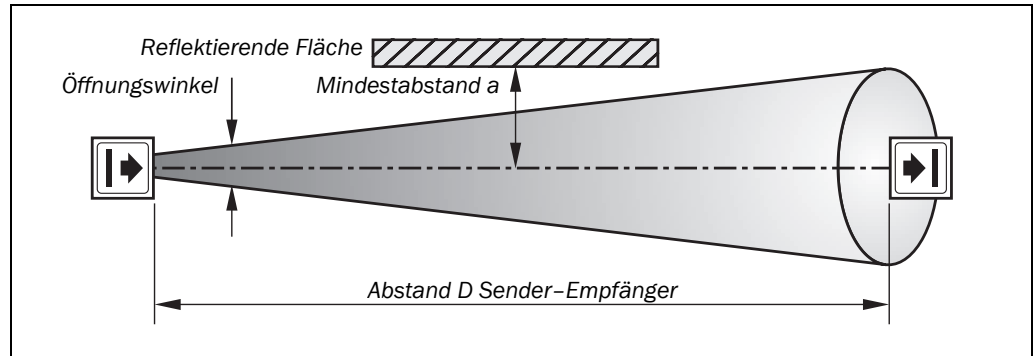
¹¹⁾ EN 999 wird durch EN ISO 13855 ersetzt werden.

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**
6.3.2 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen

Die Lichtstrahlen des Senders können von reflektierenden Flächen abgelenkt werden. Dies kann zum Nichterkennen eines Objektes führen.

Deshalb müssen alle reflektierenden Flächen und Gegenstände (z. B. Materialbehälter) einen Mindestabstand a zum Schutzfeld des Systems einhalten. Der Mindestabstand a ist abhängig vom Abstand D zwischen Sender und Empfänger.

Abb. 39: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen

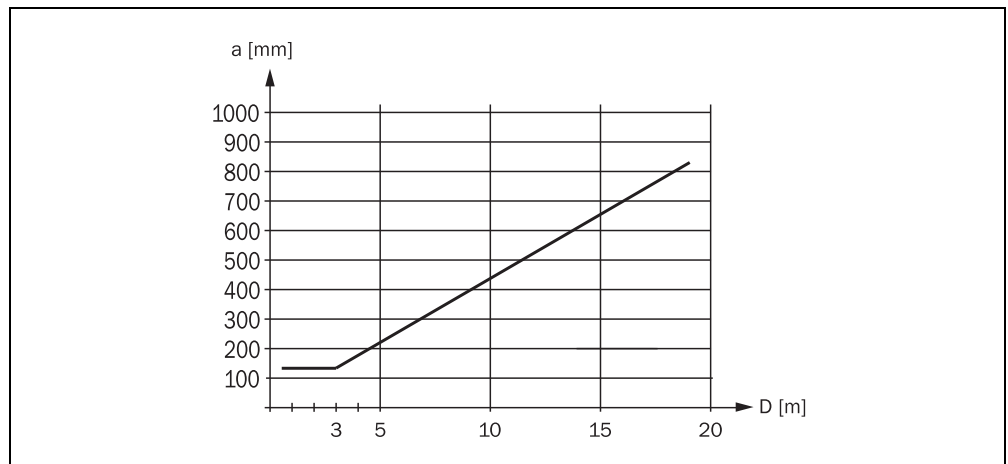


Hinweis Der Öffnungswinkel von Sende- und Empfangsoptik ist identisch.

So berechnen Sie den Mindestabstand zu reflektierenden Flächen:

- Ermitteln Sie den Abstand D [m] Sender–Empfänger.
- Lesen Sie den Mindestabstand a [mm] im Diagramm ab:

Abb. 40: Diagramm Mindestabstand zu reflektierenden Flächen



Hinweis Sollte sich der minimal einzuhaltende Abstand zu reflektierenden Flächen nicht einhalten lassen, gibt es Möglichkeiten die Umspiegelungsgefahr und die daraus resultierende Auflösung zu reduzieren. Zur Überprüfung, ob diese Maßnahmen genügen, das Restrisiko ausreichend zu minimieren, müssen Sie eine Risikoanalyse durchführen. Für weitere Informationen setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung in Verbindung.

6.4 Schritte zur Montage des Gerätes



ACHTUNG

Beachten Sie bei der Montage besonders:

- Montieren Sie Sender und Empfänger stets auf einem planen Untergrund.
- Achten Sie bei der Montage auf die korrekte Ausrichtung von Sender und Empfänger. Die Optiken von Sender und Empfänger müssen sich exakt gegenüberliegen. Die Systemstecker beider Geräte müssen in die gleiche Richtung zeigen.
- Der Mindestabstand zwischen Sender und Empfänger beträgt beim C4000 Palletizer Standard und Advanced 500 mm, beim C4000 Fusion 1500 mm.
- Treffen Sie geeignete Maßnahmen zur Schwingungsdämpfung, wenn die Schockanforderungen über den in Abschnitt 12.1 „Datenblatt“ auf Seite 100 angegebenen Werten liegen.
- Halten Sie bei der Montage den Sicherheitsabstand des Systems ein. Lesen Sie hierzu den Abschnitt 6.2 auf Seite 60 bzw. 6.3 auf Seite 63.
- Der Zutritt zum Gefahrenbereich darf nur über das Schutzfeld erfolgen.
- Im Anschluss an die Montage müssen Sie eines oder mehrere der mitgelieferten selbstklebenden Hinweisschilder anbringen:
 - Verwenden Sie ausschließlich die Hinweisschilder in der Sprache, die die Bediener der Maschine sprechen.
 - Kleben Sie die Hinweisschilder so auf, dass sie beim zu erwartenden Betrieb der Anlage für jeden Bediener sichtbar sind. Die Hinweisschilder dürfen auch nach der Montage zusätzlicher Gegenstände nicht verdeckt werden.
 - Kleben Sie das Hinweisschild „Wichtige Hinweise“ in unmittelbarer Nähe zu Sender oder Empfänger sichtbar auf die Anlage.

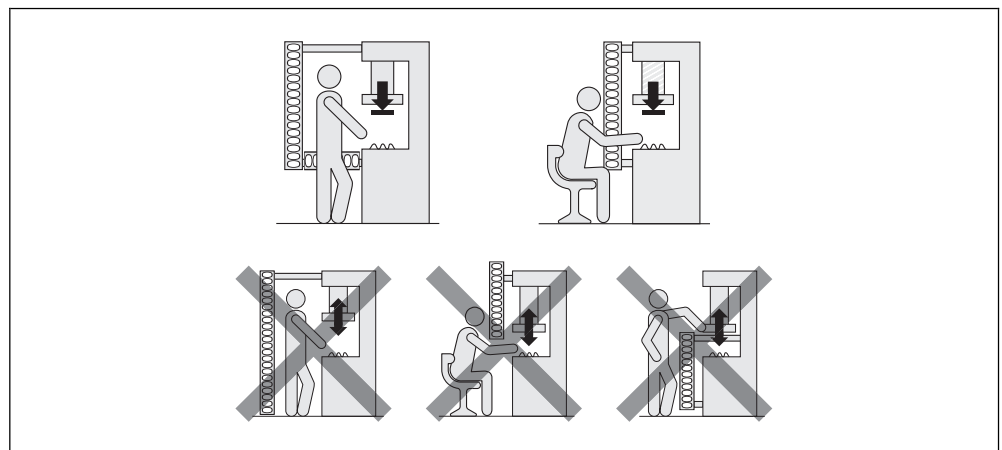
Beachten Sie zusätzlich bei der horizontalen Montage:

- Montieren Sie den Sicherheits-Lichtvorhang so, dass Überschreiten, Unterkriechen und Hintertreten sowie ein Verschieben des Sicherheits-Lichtvorhangs ausgeschlossen sind. Als unkritischer Wert gegen Unterkriechen gilt eine Anbauhöhe von 400 mm.

Beachten Sie zusätzlich bei der vertikalen Montage:

- Montieren Sie den Sicherheits-Lichtvorhang so, dass Untergreifen, Übergreifen und Hintertreten sowie ein Verschieben des Sicherheits-Lichtvorhangs ausgeschlossen sind. Als unkritischer Wert gegen Unterkriechen gilt eine Anbauhöhe von 300 mm.

Abb. 41: Durch richtige Montage (oben) müssen die Fehler (unten) Hintertreten, Untergreifen und Übergreifen ausgeschlossen werden



**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**

Es gibt drei Möglichkeiten, Sender und Empfänger zu befestigen:

- Befestigung mit Swivel-Mount-Halterung (siehe 6.4.1)
- Befestigung mit Seithalterung (siehe 6.4.2)
- Befestigung auf Bodenständern (siehe 12.5.5)

6.4.1 Befestigung mit Swivel-Mount-Halterung

Die Swivel-Mount-Halterung besteht aus schwarzem Polyamid PA6. Die Halterung erlaubt es, Sender und Empfänger auch noch nach der Montage der Halter exakt um die Geräteachse auszurichten.

- Hinweis** ➤ Befestigen Sie die Schrauben der Swivel-Mount-Halterung mit einem Drehmoment von 2,5 bis 3 Nm. Höhere Drehmomente können die Halterung beschädigen, geringere Drehmomente bieten keinen ausreichenden Schutz gegen Vibrationen.

Abb. 42: Zusammensetzen der Swivel-Mount-Halterung

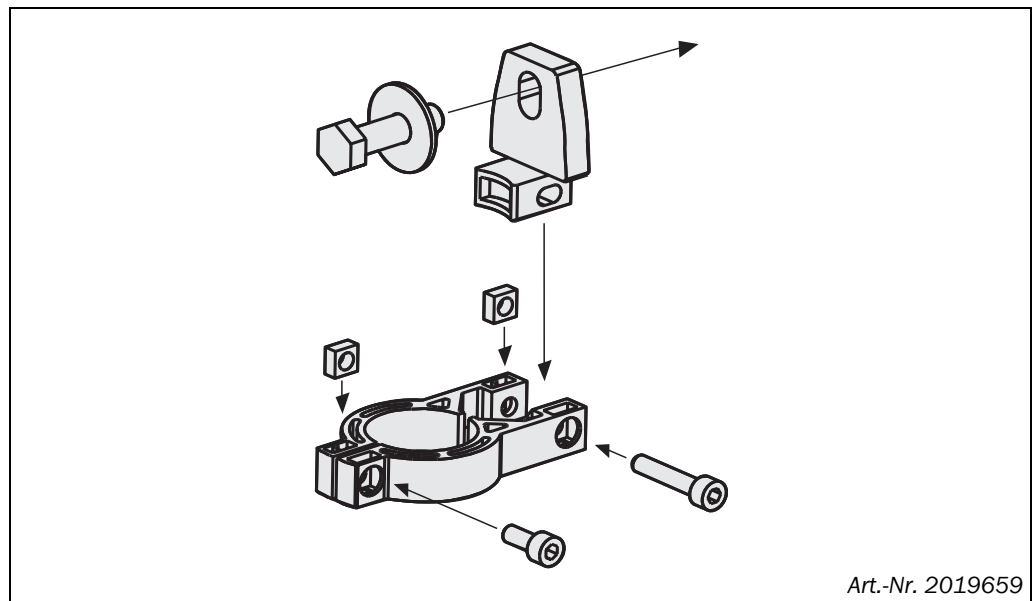
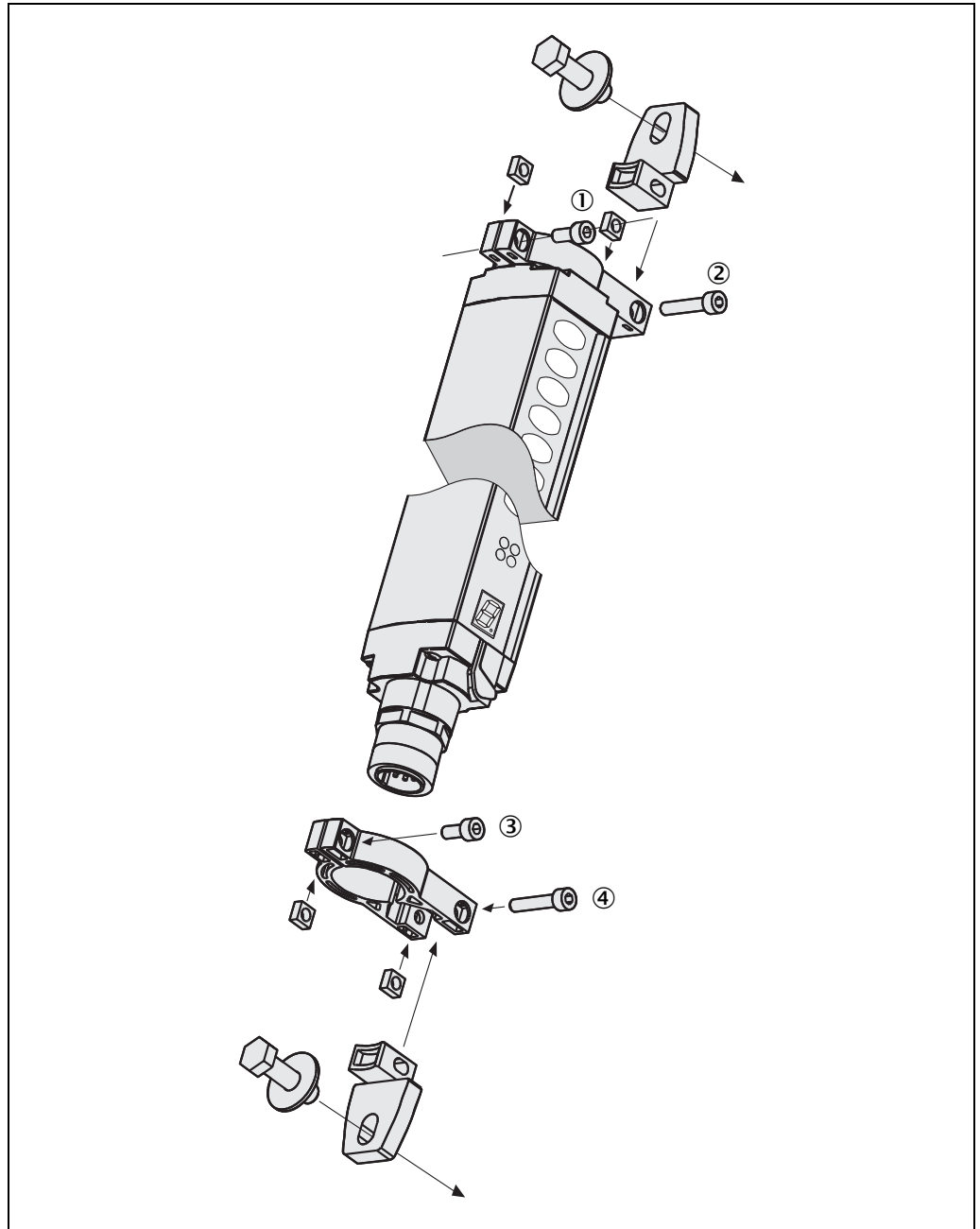


Abb. 43: Montage von
Sender und Empfänger mit
Swivel-Mount-Halterung

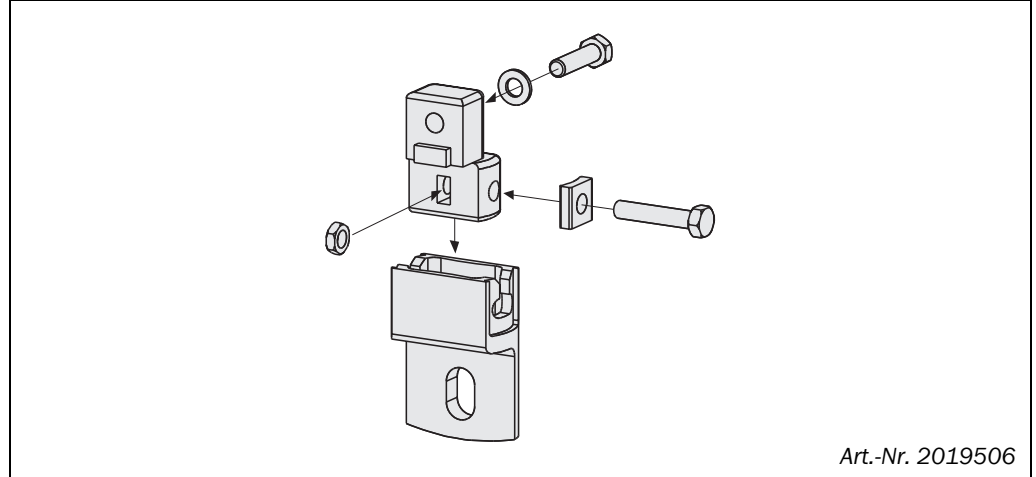


- Hinweise**
- Montieren Sie die mit ① bis ④ bezeichneten Schrauben zur Bedienerseite hin, so dass diese nach der Montage zugänglich bleiben, damit Sie den Sicherheits-Lichtvorhang später justieren können.
 - Wenn Sie die Zusatzfrontscheibe (siehe „Zusatzfrontscheibe (Schweißfunkenschutz)“ auf Seite 116) verwenden wollen, dann achten Sie darauf, dass die gewölbte Seite des Gerätes nach der Montage zugänglich bleibt.

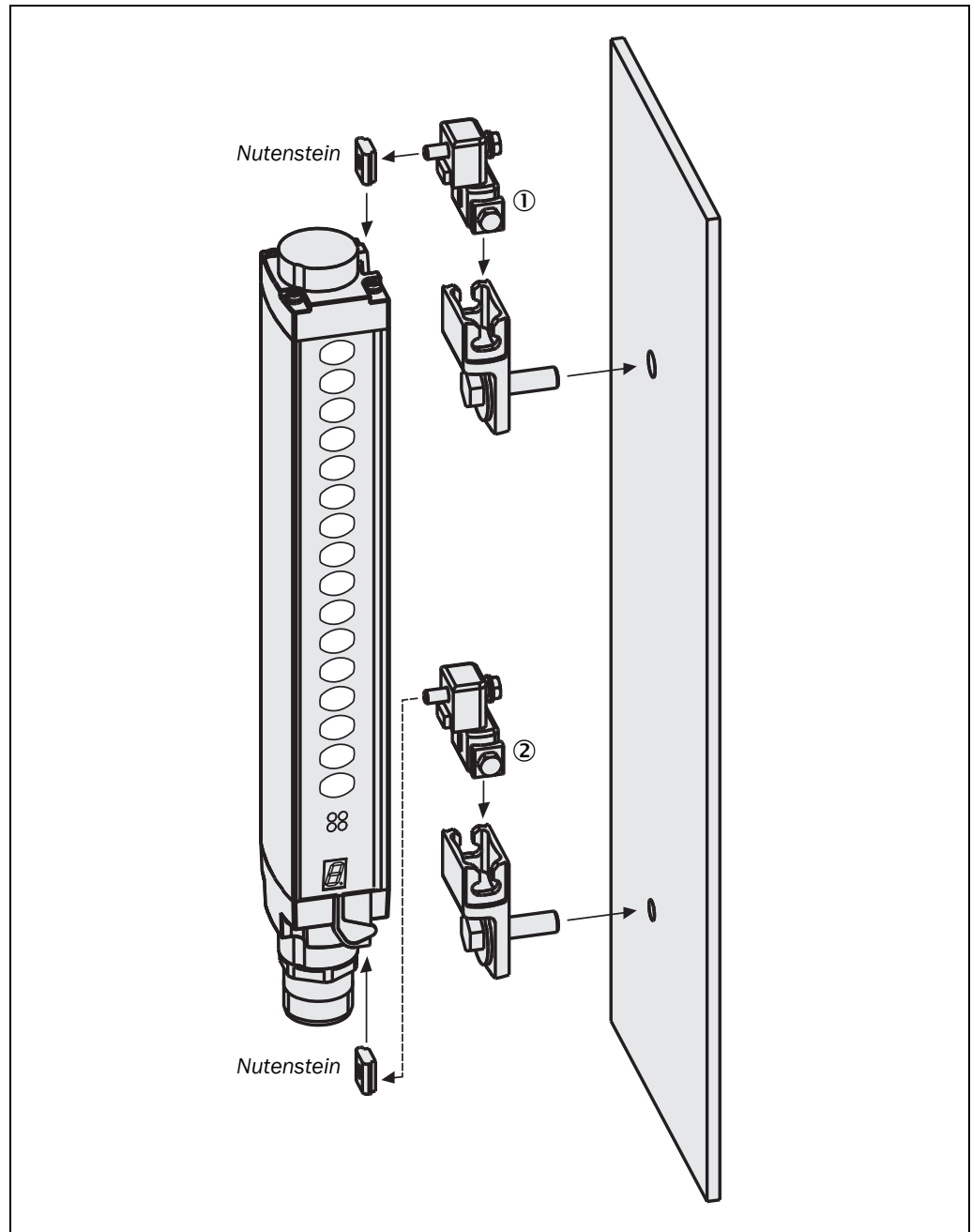
**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion****6.4.2 Befestigung mit Seithalterung**

Die Seithalterung besteht aus Zinkdruckguss ZP 0400. Sie ist schwarz lackiert. Die Seithalterung wird durch das Gerät weitgehend verdeckt. Sie ist jedoch nur für Montageflächen geeignet, die parallel zum gewünschten Schutzfeld liegen, da die Ausrichtung von Sender und Empfänger nach der Montage maximal um $\pm 2,5^\circ$ korrigiert werden kann.

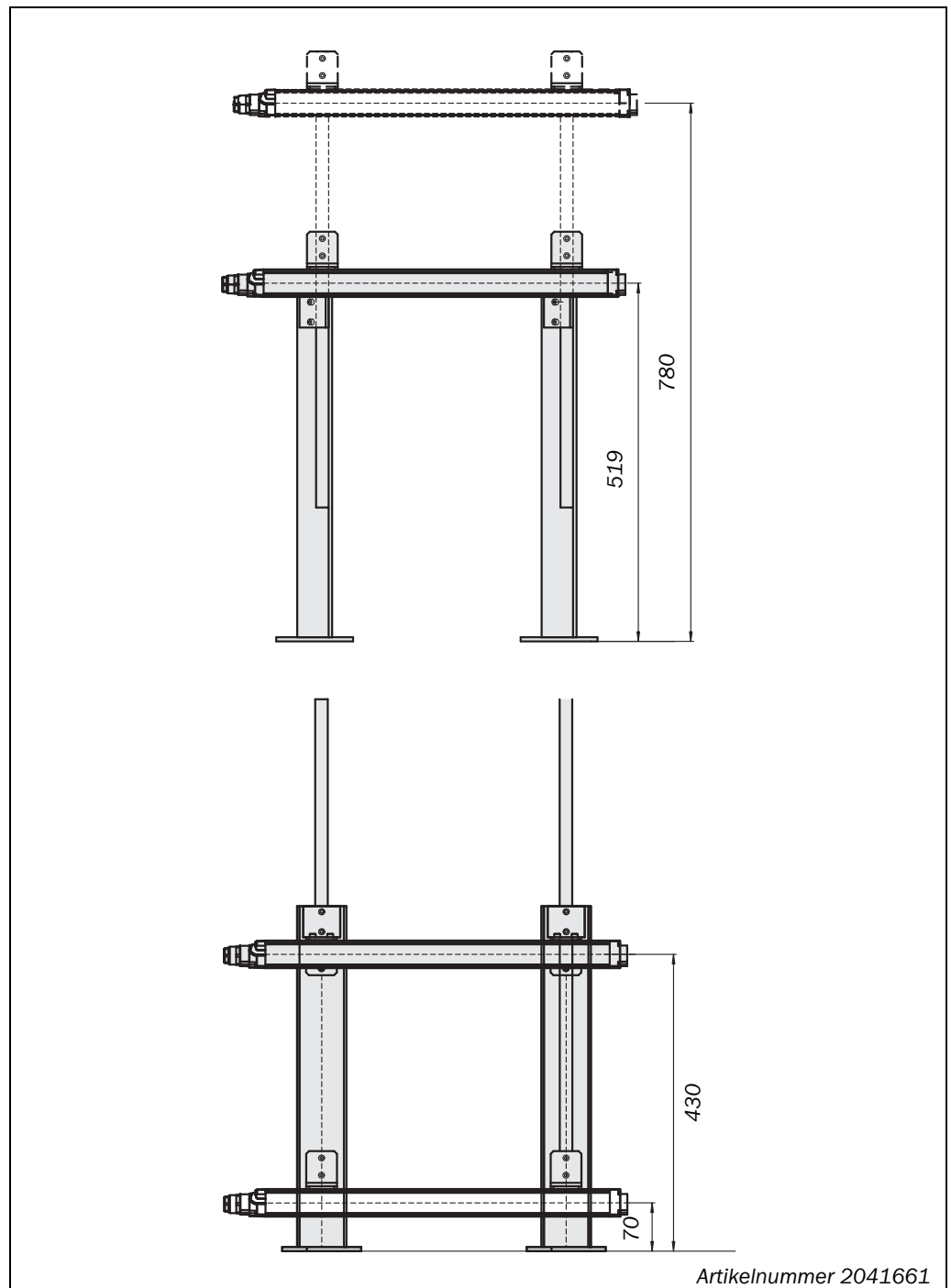
Abb. 44: Zusammensetzen der Seithalterung



- Hinweise**
- Befestigen Sie die Schrauben der Seithalterung mit einem Drehmoment von 5 bis 6 Nm. Höhere Drehmomente können die Halterung beschädigen, geringere Drehmomente bieten keinen ausreichenden Schutz gegen Verschieben.
 - Beachten Sie bei der Montage den Abstand und die Position der Nutensteine wie in Abschnitt 12.5 „Maßbilder“ auf Seite 104f. dargestellt.

Abb. 45: Montage des C4000
mit Seithalterung

- Hinweise**
- Achten Sie bei der Montage der Seithalterung darauf, dass die mit ① und ② bezeichneten Schrauben zugänglich bleiben, damit Sie den Sicherheits-Lichtvorhang später justieren und arretieren können.
 - Wenn Sie die Zusatzfrontscheibe (siehe „Zusatzfrontscheibe (Schweißfunkenschutz)“ auf Seite 116) verwenden wollen, dann achten Sie darauf, dass die gewölbte Seite des Gerätes nach der Montage zugänglich bleibt.

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion****6.4.3 Befestigung mit Bodenständer***Abb. 46: Montage mit
Bodenständer*

Um den C4000 horizontal zu montieren, eignet sich der Bodenständer. Je nach Montageform können Sie mit ihm Anbauhöhen von 70 bis 430 bzw. von 519 bis 780 mm realisieren.

7 Elektroinstallation



ACHTUNG

Anlage spannungsfrei schalten!

Während Sie die Geräte anschließen, könnte die Anlage unbeabsichtigt starten.

- Stellen Sie sicher, dass die gesamte Anlage während der Elektroinstallation in spannungsfreiem Zustand ist.

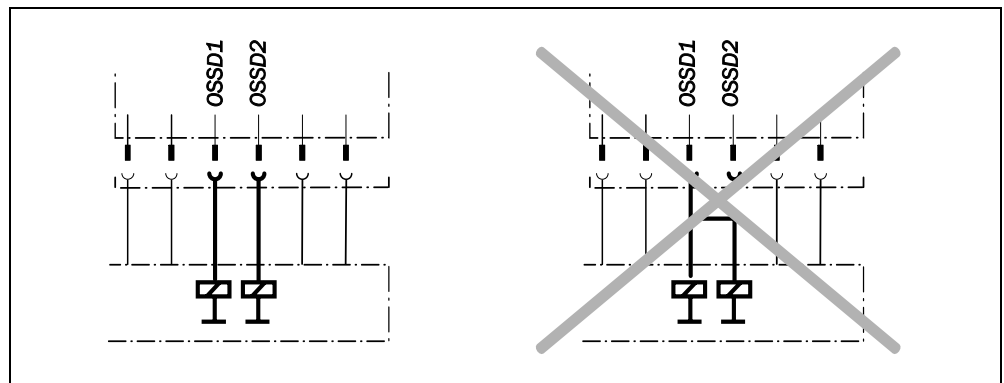
Stellen Sie sicher, dass nachgeschaltete Schütze überwacht werden!

Nachgeschaltete Schütze müssen zwangsgeführt sein und überwacht werden (siehe Abschnitt 7.4 „Schützkontrolle (EDM)“ auf Seite 78)!

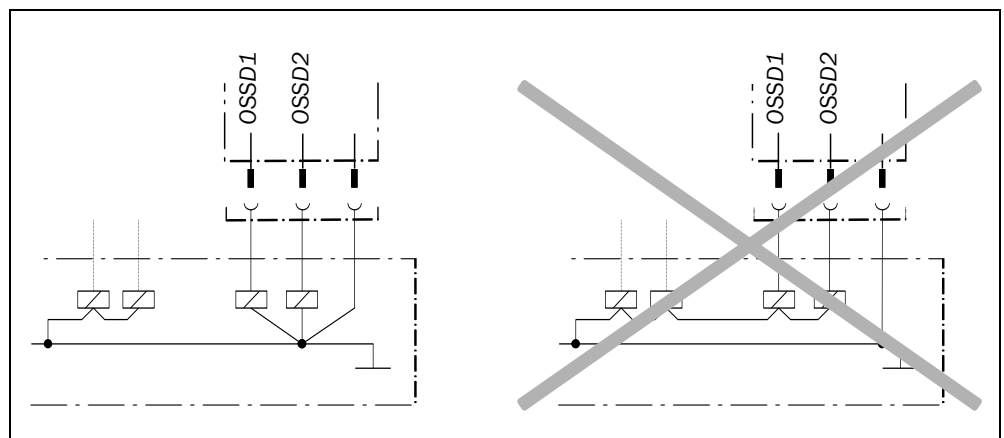
Schließen Sie OSSD1 und OSSD2 getrennt voneinander an!

Sie dürfen OSSD1 und OSSD2 nicht miteinander verbinden, sonst ist die Signalsicherheit nicht gewährleistet.

- Stellen Sie sicher, dass die Maschinensteuerung beide Signale getrennt voneinander verarbeitet.



- Wenn Sie an den OSSDs bzw. Sicherheitsausgängen Lasten anschließen, die nicht verpolungssicher sind, dann müssen Sie die 0-V-Anschlüsse dieser Lasten und den der zugehörigen Schutzeinrichtung einzeln und unmittelbar an dieselbe 0-V-Klemmleiste anschließen. Nur so ist sichergestellt, dass im Fehlerfall keine Potenzialdifferenz zwischen den 0-V-Anschlüssen der Lasten und dem der zugehörigen Schutzeinrichtung möglich ist.

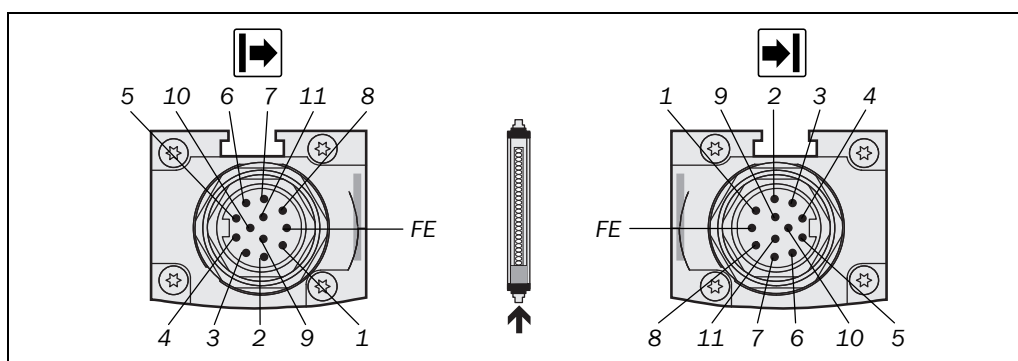


**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**

- Hinweise**
- Der Sicherheits-Lichtvorhang C4000 erfüllt die Funkschutzbestimmungen (EMV) für den industriellen Bereich (Funkschutzklasse A). Beim Einsatz im Wohnbereich kann er Funkstörungen verursachen.
 - Um die EMV-Anforderungen zu erfüllen, muss die Funktionserde (FE) angeschlossen werden.
 - Um die Anforderungen der relevanten Produktnormen (z. B. DIN EN 61496-1) zu erfüllen, muss die externe Spannungsversorgung der Geräte (SELV) den in EN 60204-1 erlaubten kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken können. Das Netzteil muss sichere Netztrennung gewährleisten (SELV/PELV) und eine Strombegrenzung von max. 8 A aufweisen. Geeignete Netzteile sind bei SICK als Zubehör erhältlich (siehe Abschnitt 13.5 „Zubehör“ auf Seite 117).

7.1 Systemanschluss M26 × 11 + FE

Abb. 47: Pin-Belegung
Systemanschluss
M26 × 11 + FE



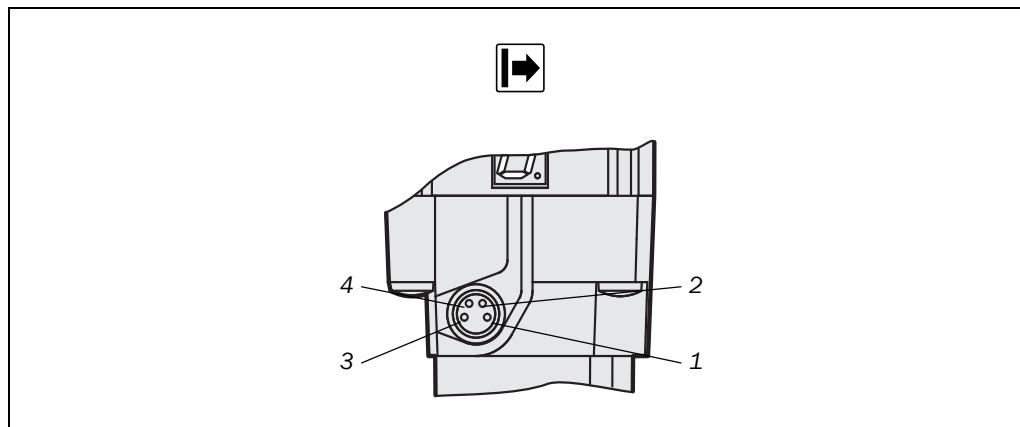
Tab. 18: Pin-Belegung
Systemanschluss
M26 × 11 + FE

Pin	Aderfarbe	Sender	Empfänger
1	Braun	24 V DC Eingang (Spannungsversorgung)	24 V DC Eingang (Spannungsversorgung)
2	Blau	0 V DC (Spannungsversorgung)	0 V DC (Spannungsversorgung)
3	Grau	Testeingang: 0 V: externer Test aktiv 24 V: externer Test inaktiv	OSSD1 (Schaltausgang 1)
4	Rosa	Reserviert	OSSD2 (Schaltausgang 2)
5	Rot	Reserviert	Rücksetzen/Wiederanlauf
6	Gelb	Reserviert	Schützkontrolle (EDM)
7	Weiß	Reserviert	Meldeausgang (ADO)
8	Rot/Blau	Reserviert	Ausgang Rücksetzen erforderlich
9	Schwarz	Gerätekommunikation (EFl _A)	Gerätekommunikation (EFl _A)
10	Violett	Gerätekommunikation (EFl _B)	Gerätekommunikation (EFl _B)
11	Grau/Rosa	Reserviert	Reserviert
FE	Grün	Funktionserde	Funktionserde

- Hinweise**
- Verwenden Sie für den Anschluss von Pin 9 und 10 nur eine Leitung mit verdrehten Adern, z. B. die als Zubehör erhältlichen SICK-Anschlussleitungen (siehe Abschnitt 13.5 „Zubehör“ auf Seite 117).
 - Wenn Sie weder ein SICK-Schaltgerät noch einen SICK-Busknoten verwenden, dann empfehlen wir zur Verbesserung der EMV-Eigenschaften, die Anschlüsse Pin 9 und 10 (Gerätekommunikation EFI) des Systemanschlusses im Schaltschrank mit einem Widerstand von 182 Ω (SICK-Art.-Nr. 2027227) abzuschließen.

7.2 Konfigurationsanschluss M8 × 4 (serielle Schnittstelle)

Abb. 48: Pin-Belegung Konfigurationsanschluss M8 × 4



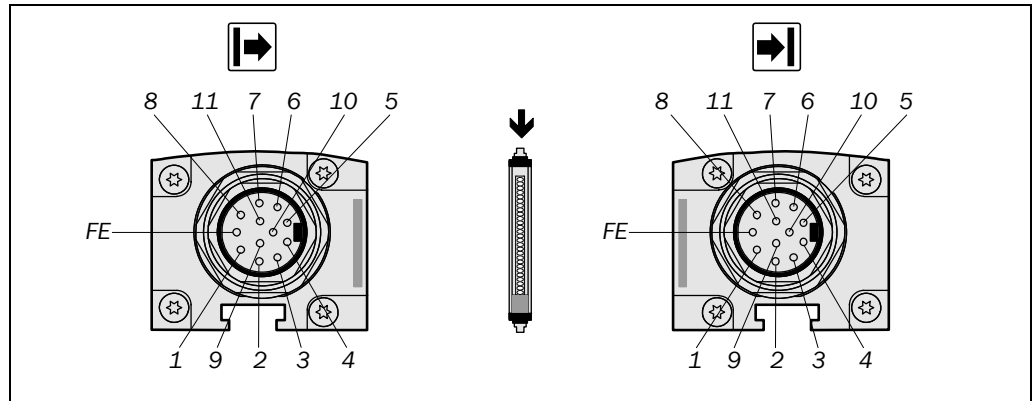
Tab. 19: Pin-Belegung Konfigurationsanschluss M8 × 4

Pin	Sender/Empfänger	PC-seitiger RS-232-D-Sub
1	Nicht belegt	
2	RxD	Pin 3
3	0 V DC (Spannungsversorgung)	Pin 5
4	TxD	Pin 2

- Hinweise**
- Die Pin-Belegung von Sender und Empfänger ist identisch.
- Entfernen Sie nach der Konfiguration stets die Verbindungsleitung aus dem Konfigurationsanschluss!
 - Stecken Sie stets die am Gerät befestigte Schutzkappe wieder auf den Konfigurationsanschluss, nachdem Sie das Gerät konfiguriert haben.

7.3 Erweiterungsanschluss M26 × 11 + FE

Abb. 49: Pin-Belegung
Erweiterungsanschluss
M26 × 11 + FE



Tab. 20: Pin-Belegung
Erweiterungsanschluss
M26 × 11 + FE

Pin	Aderfarbe	Sender	Empfänger
1	Braun	24 V DC Ausgang (Spannungsversorgung)	24 V DC Ausgang (Spannungsversorgung)
2	Blau	0 V DC (Spannungsversorgung)	0 V DC (Spannungsversorgung)
3	Grau	Reserviert	Eingang Not-Halt 1/Bypass
4	Rosa	Reserviert	Eingang Not-Halt 2/Bypass/Ein- lernen
5	Rot	Reserviert	Rücksetzen/Wiederanlauf
6	Gelb	Reserviert	Testausgang Not-Halt 2/Bypass/ Ausgang Lichtschranke 2/Ein- lernen
7	Weiß	Reserviert	Testausgang Not-Halt 1/Bypass/ Ausgang Lichtschranke 1
8	Rot/Blau	Reserviert	Ausgang Rücksetzen erforderlich
9	Schwarz	Gerätekommunikation (EFL _A)	Gerätekommunikation (EFL _A)
10	Violett	Gerätekommunikation (EFL _B)	Gerätekommunikation (EFL _B)
11	Grau/Rosa	Reserviert	Reserviert
FE	Grün	Funktionserde	Funktionserde

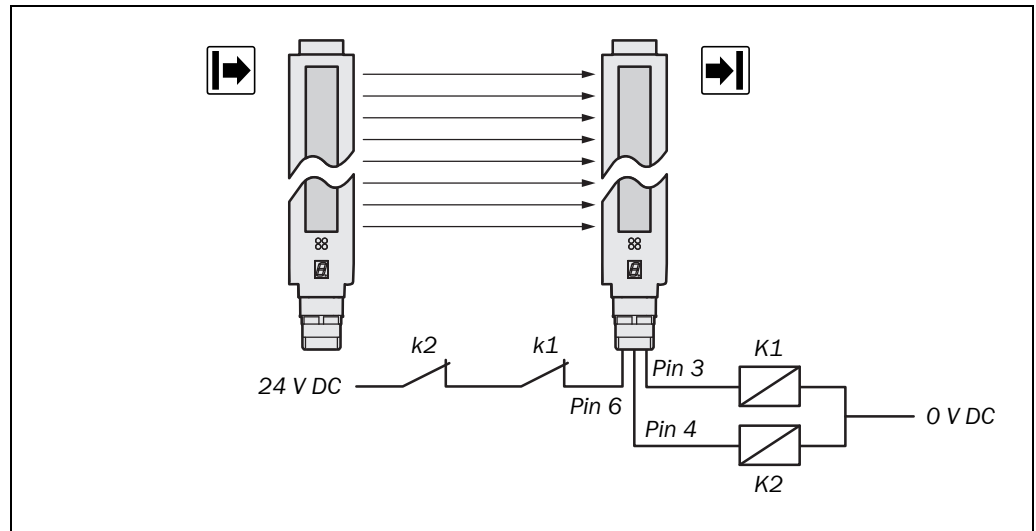
Hinweise

- Die Steckerlage (Drehung) im Gehäuse kann von Gerät zu Gerät variieren. Sie erkennen die Pin-Zuordnung des Steckers an der Lage der Pins zueinander.
- Wenn Sie an einem Erweiterungsanschluss keinen weiteren Sicherheits-Lichtvorhang anschließen, dann dürfen Sie an den Pins 9 und 10 auch keine Leitung anschließen.
- Schrauben Sie stets die mitgelieferte Schutzkappe auf den Erweiterungsanschluss, wenn Sie den Erweiterungsanschluss nicht benötigen.

7.4 Schützkontrolle (EDM)

Die Schützkontrolle überprüft, ob die Schütze beim Ansprechen der Schutzeinrichtung tatsächlich abfallen. Wenn die Schützkontrolle nach einem versuchten Rücksetzen innerhalb von 300 ms keine Reaktion der Schaltgeräte feststellt, dann schaltet sie die Schaltgänge wieder aus.

Abb. 50: Anschluss der Schaltglieder an die Schützkontrolle (EDM)



Elektrisch müssen Sie die Schützkontrolle dadurch realisieren, dass die beiden Öffner (k1, k2) zwangsgeführt schließen, wenn die Schaltglieder (K1, K2) nach dem Ansprechen der Schutzeinrichtung ihre Ruhelage erreichen. Am Eingang der Schützkontrolle liegen dann 24 V an. Liegen nach dem Ansprechen der Schutzeinrichtung keine 24 V an, dann ist eines der Schaltglieder defekt und die Schützkontrolle unterbindet ein Wiederanlaufen der Maschine.

Hinweise



- Wenn Sie die zu überwachenden Schaltgliederkontakte am Schützkontrolleingang (EDM) anschließen, dann müssen Sie in der CDS (Configuration & Diagnostic Software) die Funktion **Schützkontrolle** aktivieren. Andernfalls zeigt das Gerät den Fehler .
- Wenn Sie die Funktion **Schützkontrolle** zu einem späteren Zeitpunkt abwählen, dann darf Pin 6 des Systemsteckers nicht an 24 V verbunden bleiben.

7.5 Rücksetztaste

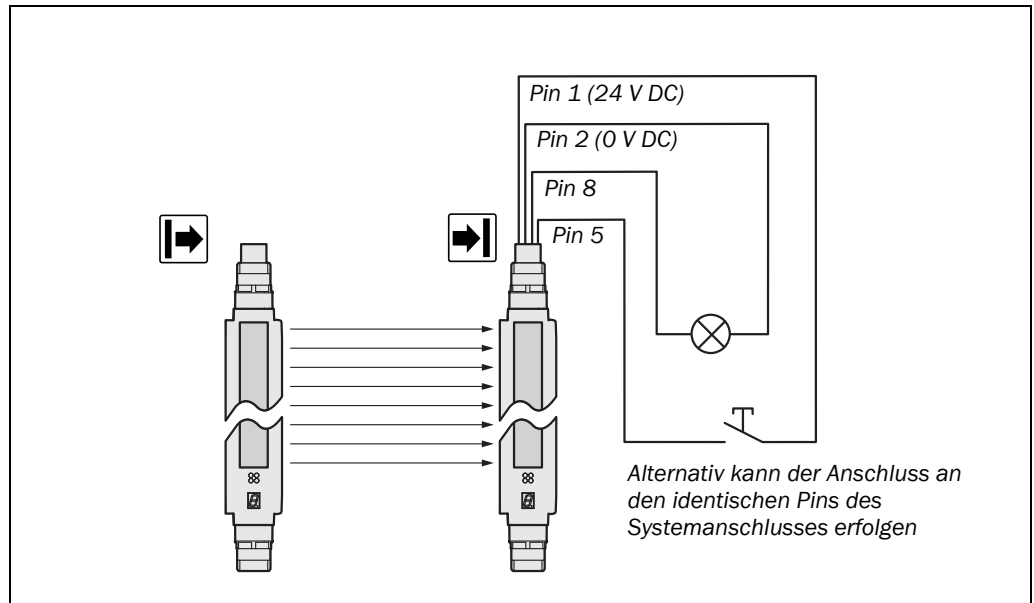
Beim Schutzbetrieb mit interner Wiederanlaufssperre (siehe Seite 29) muss der Bediener vor dem Wiederanlaufen die Rücksetztaste drücken.

**ACHTUNG**

Einbauort der Rücksetztaste richtig wählen!

Installieren Sie die Rücksetztaste außerhalb des Gefahrenbereichs und so, dass sie nicht aus dem Gefahrenbereich heraus betätigt werden kann. Außerdem muss der Bediener den Gefahrenbereich beim Betätigen der Rücksetztaste vollständig überblicken können.

Abb. 51: Anschluss der Rücksetztaste und der Signallampe „Rücksetzen erforderlich“ am Erweiterungsanschluss

**ACHTUNG**

Neukonfiguration nach Gerätetausch!

Wenn Sie einen Sicherheits-Lichtvorhang, bei dem die Funktion Rücksetzen deaktiviert ist, gegen ein Ersatzgerät austauschen, dann müssen Sie die Funktion Rücksetzen erneut über die Software deaktivieren. Es genügt nicht, die elektrischen Anschlüsse herzustellen, weil die Funktion Rücksetzen bei neuen Geräten ab Werk immer aktiviert ist.

Anschluss einer Signallampe am Ausgang Rücksetzen erforderlich

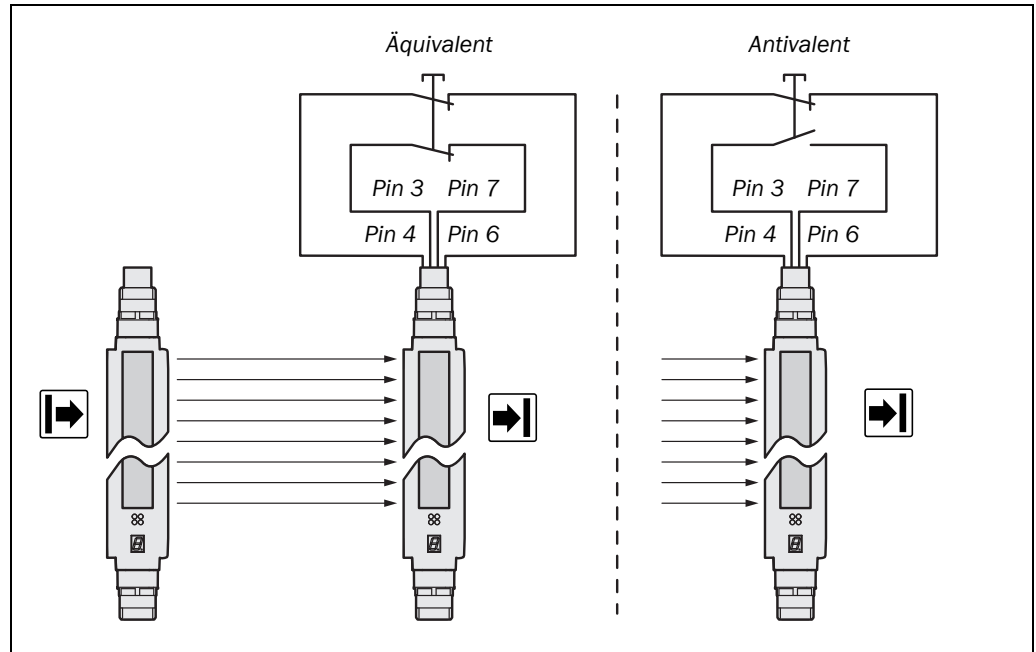
Pin 8 des Systemsteckers ist der Ausgang *Rücksetzen erforderlich* (24 V). Sie können hier eine Signallampe anschließen, um diesen Status anzeigen zu lassen. Der Ausgang hat eine Frequenz von 1 Hz.

7.6 Not-Halt

Der Eingang Not-Halt ist zweikanalig. Die Not-Halt-Überwachung des Gerätes entspricht der Stoppkategorie 0 gemäß EN ISO 13850. Eine Abschaltung am Eingang Not-Halt wirkt wie ein Eingreifen in das Schutzfeld (siehe Seite 32). Sie können am Eingang Not-Halt z. B. einen Türschalter anschließen.

Der Not-Halt kann anstelle des Bypass-Schlüsseltasters und an den gleichen Anschlüssen wie der Bypass-Schlüsseltaster angeschlossen werden.

Abb. 52: Anschlussmöglichkeiten eines Türschalters o. ä. am Eingang Not-Halt



Sie können die zweikanalige Taste als äquivalent (Öffner/Öffner) oder antivalent (Schließer/Öffner) auslegen. Dazu passend müssen Sie den C4000 mit Hilfe der CDS konfigurieren. Wenn die Konfiguration und der elektrische Anschluss nicht übereinstimmen, dann verriegelt das System vollständig (Lock-out). In der 7-Segment-Anzeige erscheint dann die Fehlermeldung .

Hinweis

Wenn Sie einen Not-Halt am C4000 anschließen, kann ein Bypass nicht mehr angeschlossen werden, da er die gleichen Anschlüsse benötigt.



Sie müssen mit Hilfe der CDS die Anschaltung des Not-Halt (äquivalent/antivalent) konfigurieren.



ACHTUNG

Neukonfiguration nach Gerätetausch!

Wenn Sie einen Sicherheits-Lichtvorhang, bei dem die Funktion Not-Halt aktiviert ist, gegen ein Ersatzgerät austauschen, dann müssen Sie die Konfiguration erneut auf das Gerät übertragen. Es genügt nicht, die elektrischen Anschlüsse herzustellen, weil die Funktion Not-Halt bei neuen Geräten ab Werk deaktiviert ist.

7.7 Bypass-Schlüsseltaster

Die Funktion Bypass darf nur wie folgt aktiviert werden:

- Durch einen Schlüsseltaster mit automatischer Rückstellung und zwei Ebenen
- Durch zwei voneinander unabhängige Eingangssignale, z. B. zwei Positionstaster oder zwei sichere SPS-Signale

Der Bypass-Schlüsseltaster wird anstelle des Not-Halt und an den gleichen Anschlüssen wie der Not-Halt angeschlossen. Sie können ihn ebenfalls äquivalent (Öffner/Öffner) oder antivalent (Schließer/Öffner) auslegen. Siehe Abschnitt 7.6 „Not-Halt“ auf Seite 80.

Hinweise

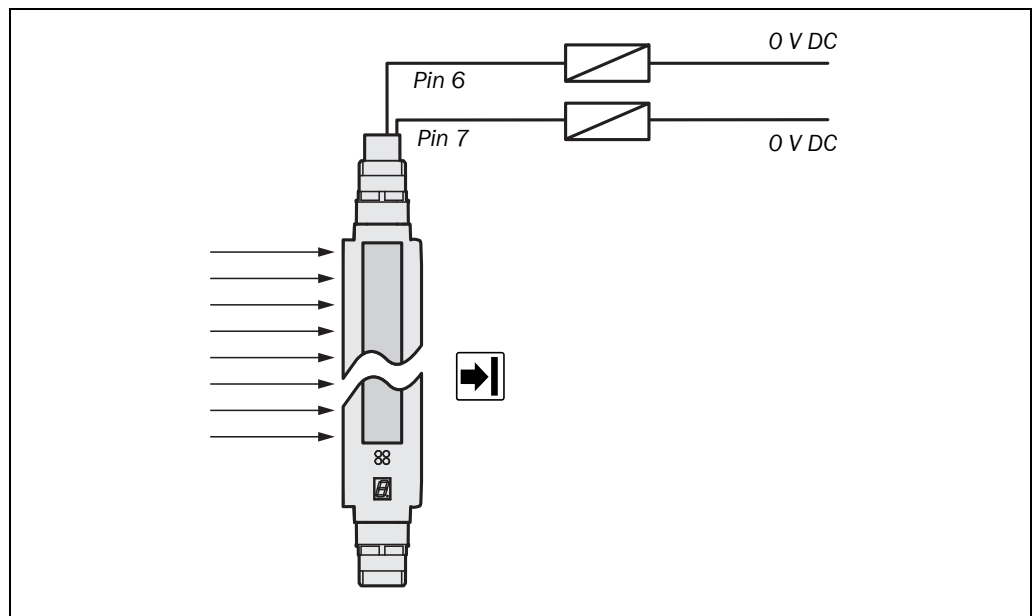
- Montieren Sie den Bypass-Schlüsseltaster so, dass die Gefahrstelle bei Betätigung des Schlüsseltasters vollständig einsehbar ist.
- Der Bypass-Schlüsseltaster muss über potenzialfreie Kontakte verfügen.
- Wenn Sie den Bypass-Schlüsseltaster am C4000 anschließen, dann können Sie keinen Not-Halt mehr anschließen, da er die gleichen Anschlüsse benötigt.
- Sie müssen mit Hilfe der CDS die Schalterart des Bypass-Schlüsseltasters passend zum gewählten Schaltertyp (Öffner/Schließer, Schließer/Schließer) konfigurieren.



7.8 Ausgänge der virtuellen Lichtschranken

Pin 6 und 7 des Erweiterungsanschlusses am Empfänger sind die Ausgänge der virtuellen Lichtschranken. Sie können diese Ausgänge für eine SPS zur Verfügung stellen.

Abb. 53: Anschluss der virtuellen Lichtschranken

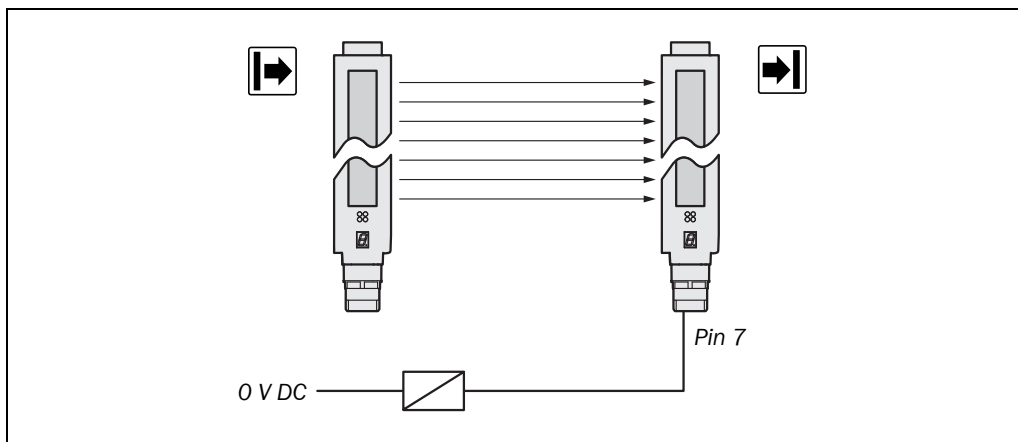


Wenn Sie die Ausgänge der virtuellen Lichtschranken anschließen, dann müssen Sie sie vor der Inbetriebnahme mit Hilfe der CDS konfigurieren.

7.9 Meldeausgang (ADO)

Pin 7 des Systemsteckers ist ein Meldeausgang (ADO). Sie können diesen Ausgang für ein Relais oder eine SPS zur Verfügung stellen.

Abb. 54: Anschluss am Meldeausgang



Wenn Sie den Meldeausgang anschließen, dann müssen Sie ihn vor der Inbetriebnahme mit Hilfe der CDS konfigurieren.



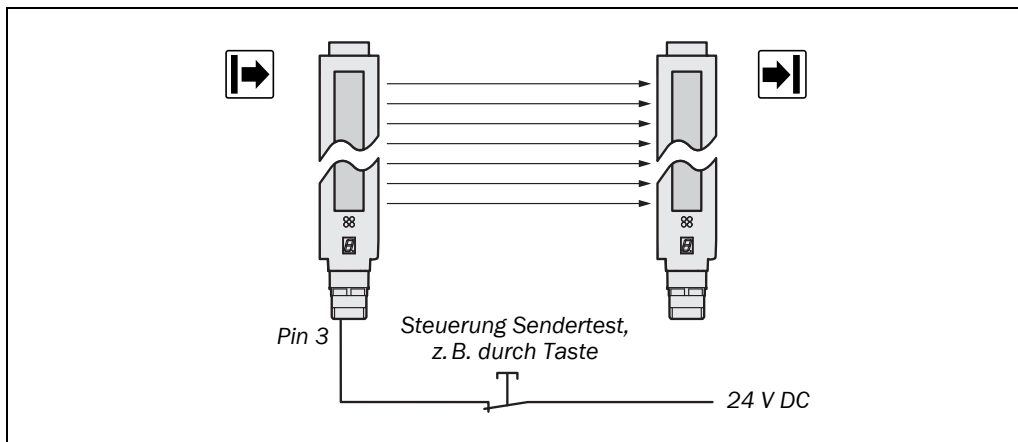
ACHTUNG

Neukonfiguration nach Gerätetausch!

Wenn Sie einen Sicherheits-Lichtvorhang, bei dem der Meldeausgang (ADO) angeschlossen und konfiguriert ist, gegen ein Ersatzgerät austauschen, dann müssen Sie die Konfiguration erneut auf das Gerät übertragen. Es genügt nicht, die elektrischen Anschlüsse herzustellen, weil der Meldeausgang bei neuen Geräten ab Werk deaktiviert ist.

7.10 Testeingang (Sendertest)

Abb. 55: Anschluss der Taste Sendertest



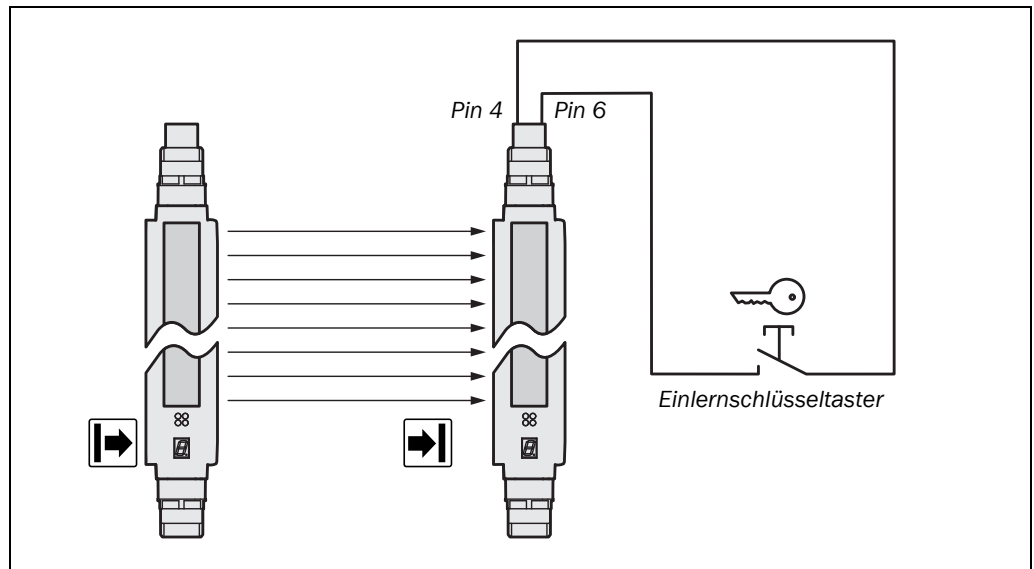
Der Sendertest wird ausgeführt, wenn am Testeingang (Pin 3) 0 V anliegt.



Um die Taste Sendertest benutzen zu können, müssen Sie außerdem die Funktion Sendertest mit Hilfe der CDS konfigurieren.

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion****7.11 Einlernschlüsseltaster**

Abb. 56: Anschluss eines
Einlernschlüsseltasters



- Hinweise**
- Anstelle des Einlernschlüsseltasters kann auch eine vergleichbare manipulationsgeschützte Einrichtung wie z. B. ein MMI (Mensch-Maschine-Interface) mit Passwortschutz angeschlossen werden.
 - Wenn Sie einen Einlernschlüsseltaster am C4000 anschließen, dann können Sie die Funktionen Not-Halt oder Bypass des C4000 nicht mehr nutzen.
 - Stellen Sie sicher, dass nur autorisierte Personen Zugang zum Einlernschlüssel haben.

8 Inbetriebnahme



ACHTUNG

Keine Inbetriebnahme ohne Prüfung durch eine befähigte Person!

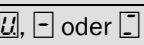
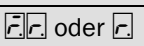
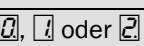
Bevor Sie eine durch den Sicherheits-Lichtvorhang C4000 geschützte Anlage erstmals in Betrieb nehmen, muss diese durch eine befähigte Person überprüft und freigegeben werden. Beachten Sie hierzu die Hinweise im Kapitel 2 „Zur Sicherheit“ auf Seite 9.

8.1 Anzeigefolge beim Einschalten

Nach dem Einschalten durchlaufen Sender und Empfänger den Einschaltzyklus. Die 7-Segment-Anzeige zeigt den Gerätezustand während des Einschaltzyklus an.

Die Anzeigewerte haben folgende Bedeutung:

Tab. 21: Anzeigen während des Einschaltzyklus

Anzeige	Bedeutung
	Test der 7-Segment-Anzeige. Alle Segmente werden nacheinander aktiviert.
	Ca. 0,5 s. Erscheint nur beim Empfänger und nur bei Betrieb mit großer Reichweite.
	Ca. 0,5 s. Unkodierter Betrieb bzw. Betrieb mit Kodierung 1 oder 2.
	Das Gerät ist betriebsbereit. Die Anzeige  erscheint, wenn das Gerät beim Einschalten ein Objekt im Schutzfeld erkannt hat.
	Nur bei Empfänger: Empfänger-Sender-Ausrichtung ist nicht optimal (siehe „Ausrichten von Sender und Empfänger“ weiter unten).
Andere Anzeige	Gerätefehler. Siehe „Fehlerdiagnose“ auf Seite 92.

8.2 Ausrichten von Sender und Empfänger

Nachdem der Sicherheits-Lichtvorhang montiert und angeschlossen wurde, müssen Sender und Empfänger aufeinander ausgerichtet werden. Die Lichtstrahlen des Senders müssen genau auf den Empfänger treffen.

So richten Sie Sender und Empfänger aufeinander aus:



ACHTUNG

Gefahr bringenden Zustand der Anlage ausschließen!

Stellen Sie sicher, dass der Gefahr bringende Zustand der Maschine ausgeschaltet ist und bleibt! Die Ausgänge des Sicherheits-Lichtvorhangs dürfen während des Ausrichtvorgangs keine Wirkung auf die Maschine haben.

- Lockern Sie die Klemmschrauben, die den Sicherheits-Lichtvorhang fixieren.
- Schalten Sie die Stromversorgung des Sicherheits-Lichtvorhangs ein.
- Wichtig für eine einwandfreie Verfügung ist die Ausrichtung aller Achsen: Bringen Sie die AR60 nacheinander am Geräteanfang und -ende an. Der Laserpunkt zeigt am gegenüberliegenden Gerät auf den Schriftzug „Receiver/Sender“ bzw. in das Loch des zweiten Haltewinkels, welcher ebenfalls am Gerät anzubringen ist.
- Beobachten Sie die Ausrichtinformation auf der 7-Segment-Anzeige des Empfängers (siehe Tab. 22). Korrigieren Sie die Ausrichtung von Sender und Empfänger zueinander, bis die 7-Segment-Anzeige erlischt.

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**

- Fixieren Sie den Sicherheits-Lichtvorhang mit den Klemmschrauben.
- Schalten Sie die Stromversorgung aus und wieder ein und prüfen Sie anhand der 7-Segment-Anzeige, ob die Ausrichtung nach dem Fixieren der Klemmschrauben korrekt ist (Tab. 22).

Die Anzeigewerte haben folgende Bedeutung:

Tab. 22: Anzeigewerte beim Ausrichten von Sender und Empfänger

Anzeige	Bedeutung
	Der Empfänger kann nicht auf den Sender synchronisieren, die Ausrichtung ist sehr ungenau.
	Einige Lichtstrahlen treffen noch nicht auf den Empfänger auf.
	Alle Lichtstrahlen treffen auf den Empfänger auf, die Ausrichtung ist aber noch nicht optimal.
oder	Die Ausrichtung ist jetzt optimal, die Geräte müssen in dieser Position arretiert werden. Die Anzeige erscheint, wenn das Gerät ein Objekt im Schutzfeld erkannt hat, ansonsten wird angezeigt.

- Hinweise**
- Wenn die optimale Ausrichtung (= keine Anzeige) länger als 2 Minuten besteht, ohne dass das Schutzfeld unterbrochen wurde, dann schaltet das System den Ausrichtmodus ab.
 - Wenn Sie danach die Ausrichtung neu einstellen wollen, dann schalten Sie die Stromversorgung des C4000 aus und wieder ein.

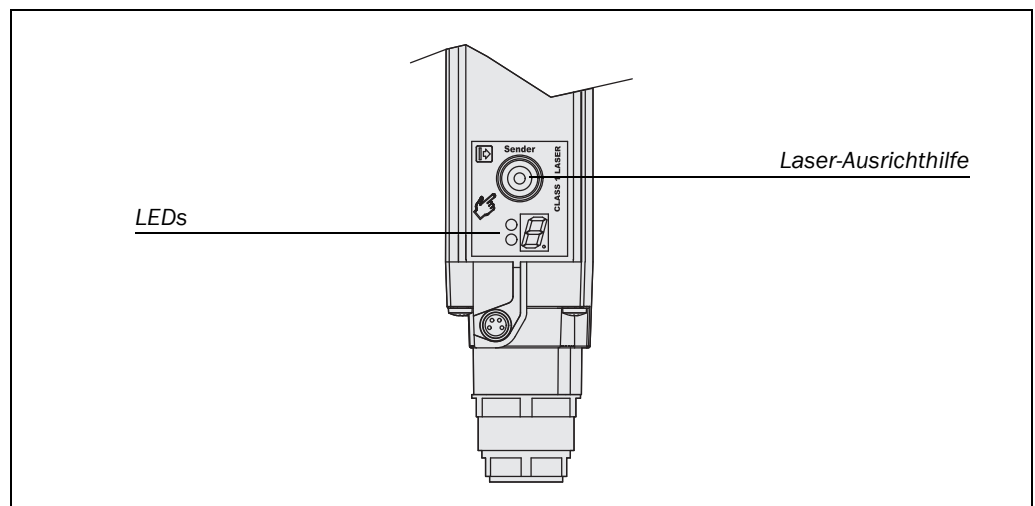
Empfehlung Verwenden Sie zum Ausrichten von Sender und Empfänger des C4000 Palletizer die Laser-Ausrichthilfe AR60. Verwenden Sie zum Ausrichten von Sender und Empfänger des C4000 Fusion dessen integrierte Laser-Ausrichthilfe.

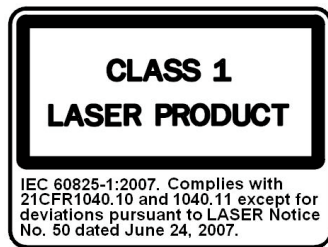
8.2.1 Ausrichten des C4000 Fusion mit integrierter Laser-Ausrichthilfe

Der C4000 Fusion enthält einen internen, kollimierten, sichtbaren Laser der Klasse 1, um Sie bei der Ausrichtung der Sende- und -Empfangseinheiten zu unterstützen. Der Laser zur Ausrichtung des Senders auf den Empfänger befindet sich in der Sendeeinheit. Weitere Einstellungen sollten an der Empfangseinheit vorgenommen werden, bis das System korrekt ausgerichtet ist.

Sie finden eine Sensortaste zur Aktivierung des Lasers nahe bei den LEDs in der Sendeeinheit des C4000 Fusion. Berühren Sie den Sensor länger als 0,25 Sekunden. Anschließend leuchtet der Laser sieben (7) Minuten lang. Wenn der Sensor erneut berührt wird, wird der Laser ausgeschaltet.

Abb. 57: Laser-Ausrichthilfe des C4000 Fusion





Die Laser-Ausrichthilfe des C4000 ist als Laser der Klasse 1 eingestuft. Zusätzliche Maßnahmen zur Abschirmung der Laserstrahlung sind nicht erforderlich. Das Laserwarnschild ist Bestandteil der Informationen auf dem Typenschild an der Rückseite der C4000 Fusion-Sender direkt über der System-Endkappe.

Dieses Gerät entspricht der Norm CDRH 21 CFR 1040.10 sowie EN 60825-1.

Dort wird folgender Hinweis gefordert: „Achtung – Die Verwendung von hier nicht spezifizierten Steuerelementen, Einstellungen oder Verfahrensweisen kann eine gefährliche Strahlenexposition zur Folge haben!“

Hinweis

Der Laser wird benutzt, um die Optiken eines einzelnen Sender- und Empfängerpaars auszurichten.



ACHTUNG

Nicht in die Laser-Austrittsöffnung blicken!

Die Laser-Ausrichthilfe der C4000 Fusion-Sendeeinheit ist nach den anzuwendenden Normen als Klasse 1 (augensicher) eingestuft. Dennoch kann, wie bei jeder Energie abstrahlenden Quelle (z. B. Licht), eine längere direkte Einwirkung von Laserlicht das Sehvermögen schädigen.

Die Laser-Ausrichthilfe ermöglicht Ihnen in Verbindung mit den Anzeigewerten der 7-Segment-Anzeige eine präzise Justierung und Ausrichtung des C4000 Fusion. Die Laser-Ausrichthilfe muss manuell aktiviert werden.

So richten Sie den C4000 Fusion mit Hilfe der integrierten Laser-Ausrichthilfe aus:

- Kontrollieren Sie mit einer Wasserwaage, ob die Geräte senkrecht bzw. waagrecht montiert sind.
- Prüfen Sie, ob die folgenden Punkte denselben Abstand vom Boden haben:
 - Erster Strahl des Senders
 - Erster Strahl des Empfängers
- Lockern Sie die Klemmschrauben, die Sender und Empfänger fixieren.
- Aktivieren Sie die Laser-Ausrichthilfe durch Auflegen des Fingers auf den Laser im Sender.
- Drehen Sie den Sender, bis der Ausrichtstrahl mittig im Empfänger auftrifft.
- Beobachten Sie die Ausrichtinformation auf der 7-Segment-Anzeige des Empfängers. Die optimale Ausrichtung des Strahls nahe der 7-Segment-Anzeige ist erreicht, wenn  oder  auf der 7-Segment-Anzeige erscheint.
- Fixieren Sie dann Sender und Empfänger.

8.3 Prüfhinweise

Die nachfolgend beschriebenen Prüfungen dienen dazu, die in den nationalen/internationalen Vorschriften geforderten Sicherheitsanforderungen zu bestätigen, insbesondere die Sicherheitsanforderungen in der Maschinen- oder Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie (EG-Konformität).

Diese Prüfungen dienen auch dazu, die Beeinflussung der Schutzwirkung durch Störlichtquellen und andere außergewöhnliche Umgebungseinflüsse aufzudecken.

Diese Prüfungen müssen deshalb auf jeden Fall durchgeführt werden.

8.3.1 Prüfungen vor der Erstinbetriebnahme

- Prüfen Sie die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung an der Maschine in allen an der Maschine einstellbaren Betriebsarten gemäß der Checkliste im Anhang (siehe 14.2 auf Seite 120).
- Stellen Sie sicher, dass das Bedienpersonal der mit dem Sicherheits-Lichtvorhang gesicherten Maschine vor Aufnahme der Arbeit von befähigten Personen des Maschinenbetreibers eingewiesen wird. Die Unterweisung obliegt der Verantwortung des Maschinenbetreibers.
- Im Anhang 14.2 dieses Dokuments ist eine Checkliste zur Überprüfung durch den Hersteller und Ausrüster abgedruckt. Verwenden Sie diese Checkliste als Referenz vor der erstmaligen Inbetriebnahme.

8.3.2 Regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtung durch befähigte Personen

- Prüfen Sie die Anlage entsprechend den national gültigen Vorschriften innerhalb der darin geforderten Fristen. Dies dient der Aufdeckung von Veränderungen an der Maschine oder von Manipulationen an der Schutzeinrichtung nach der Erstinbetriebnahme.
- Wenn wesentliche Änderungen an der Maschine oder Schutzeinrichtung durchgeführt wurden oder der Sicherheits-Lichtvorhang umgerüstet oder instand gesetzt wurde, dann prüfen Sie die Anlage erneut gemäß der Checkliste im Anhang.

8.3.3 Tägliche Prüfungen der Wirksamkeit der Schutzeinrichtung

Die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung muss täglich durch befugte und beauftragte Personen mit dem richtigen Prüfstab geprüft werden.

Hinweis

Orientieren Sie die Prüfbewegung stets am abzusichernden Gefahrenbereich, nicht an der Montagelage des Sicherheits-Lichtvorhangs.



ACHTUNG

Kein weiterer Betrieb, wenn während der Prüfung der rote Leuchtmelder (LED) nicht aufleuchtet!

Leuchtet *während der Prüfung* der rote Leuchtmelder nicht auf, so darf an der Maschine nicht mehr gearbeitet werden. In diesem Fall müssen die Montage und die Konfiguration des Sicherheits-Lichtvorhangs von einer befähigten Person überprüft werden (siehe Kapitel 6).

- Prüfen Sie *vor* der Unterbrechung des Schutzfeldes bzw. *vor* dem Einführen des Prüfstabs, ob bei deaktivierter interner Wiederanlaufsperrung die grüne LED leuchtet bzw. bei aktivierter interner Wiederanlaufsperrung die gelbe LED blinkt („Rücksetzen erforderlich“). Wenn dies nicht der Fall ist, dann müssen Sie zunächst diesen Zustand herbeiführen. Andernfalls ist die Prüfung nicht aussagekräftig.

So prüfen Sie die Wirksamkeit des montierten Sicherheits-Lichtvorhangs in horizontalen Applikationen:

- Die Schaltausgänge des Sicherheits-Lichtvorhangs müssen einmal während 24 Stunden abfallen, d. h. die LEDs müssen auf Rot gehen. Unterbrechen Sie das Schutzfeld dazu von oben kommend in der Mitte, nicht im Eintritts- bzw. nicht im Austrittsbereich. In diesem Fall zeigt Ihnen das kurze Aufleuchten der roten LEDs das Abfallen der OSSDs an.
- Einzelne Strahlen müssen nicht geprüft werden.

So prüfen Sie die Wirksamkeit des montierten Sicherheits-Lichtvorhangs in vertikalen Applikationen:

- Wählen Sie den richtigen Prüfstab anhand der Geräteauflösung aus. Durch die Konfiguration kann das System ganz oder in einzelnen Bereichen eine von der *physikalischen Auflösung* abweichende *wirksame Auflösung* haben, z. B. bei Ausblendung oder reduzierter Auflösung. In diesem Fall müssen Sie den Prüfstab anhand der wirksamen Auflösung auswählen. Die wirksame Auflösung ist bei der jeweiligen Funktion in Kapitel 4 beschrieben.

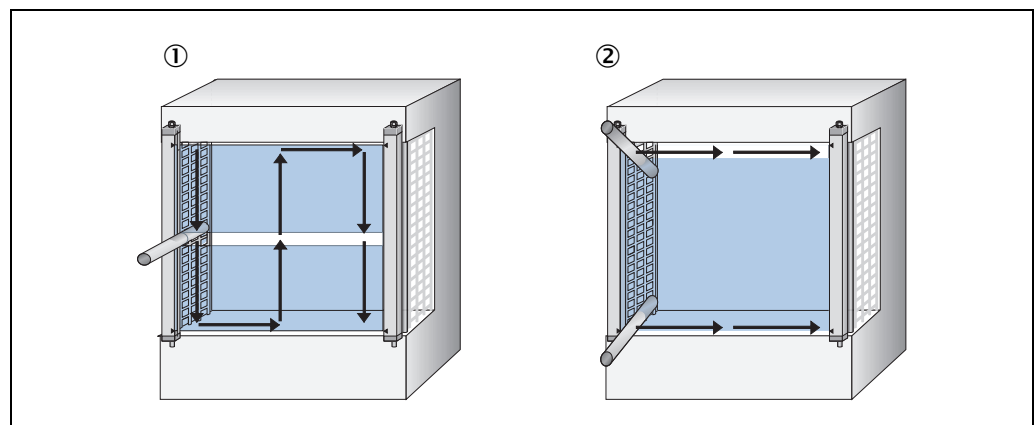
Beispiel: – Physikalische Auflösung 20 mm
 – Betrieb mit um 1 Strahl reduzierter Auflösung
 – Wirksame Auflösung 30 mm

Verwenden Sie den Prüfstab für eine Auflösung von 30 mm.

- Führen Sie den Prüfstab langsam durch das zu prüfende Schutzfeld, wie unter ① in Abb. 58 gezeigt.
- Führen Sie danach den Prüfstab an den Rändern des Schutzfeldes entlang wie unter ② in Abb. 58 gezeigt. Damit prüfen Sie, ob der Hintergreif-/Hintertretschutz noch gewährleistet ist (siehe 6.4 „Schritte zur Montage des Gerätes“ auf Seite 68).
- Wenn Sie einen oder mehrere Umlenkspiegel (z. B. PNS) verwenden, dann führen Sie den Prüfstab auch direkt vor den Spiegeln langsam durch das Schutzfeld.
- Wenn Sie die Funktion feste Ausblendung verwenden (siehe Abschnitt 5.6 „Feste Ausblendung“ auf Seite 53), dann wird dadurch das Schutzfeld in mehrere Teilbereiche unterteilt. Prüfen Sie in diesem Fall **alle Teilbereiche** des Schutzfeldes.

Hinweis Bei allen Prüfungen darf am Empfänger des C4000 nur die rote LED leuchten.

Abb. 58: Tägliche Prüfung der Schutzeinrichtung



9 Konfiguration

9.1 Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand ist der C4000 wie folgt konfiguriert:

- Wiederanlaufsperr: Intern
- Schützkontrolle (EDM): Deaktiviert
- Mehrfachauswertung: 2fach

C4000 Palletizer Standard

- Warendetektion
Objektgröße: 500 mm bis Schutzfeldlänge – 150 mm
- Objektgrößenüberwachung
- Reichweite: 0,5–6 m
- Reduzierte Auflösung: 2 Strahlen
- Strahlkodierung: Code 1

C4000 Palletizer Advanced

- Palettendetektion
 - 2–5 Objekte
 - maximale Objektgröße 240 mm
- Reduzierte Auflösung: 3 Strahlen
- Reichweite: 0,5–6 m
- Strahlkodierung: Code 1

C4000 Fusion

- Schutzbetrieb
- Reduzierte Auflösung: keine
- Reichweite: 1,5–6 m
- Strahlkodierung: Code 1



ACHTUNG

Prüfen Sie die konfigurierten Funktionen vor der Inbetriebnahme!

Prüfen Sie, ob die konfigurierten Funktionen des Auslieferungszustands mit den für Ihre Applikation notwendigen Bedürfnissen übereinstimmen. Ändern Sie die Funktionen gegebenenfalls mit Hilfe der CDS.

9.2 Vorbereitung der Konfiguration

So bereiten Sie die Konfiguration vor:

- Stellen Sie sicher, dass der Sicherheits-Lichtvorhang ordnungsgemäß montiert und elektrisch angeschlossen wurde.
- Planen Sie alle erforderlichen Einstellungen (Betriebsarten, Strahlkodierung, Auflösung, etc.).

Für die Konfiguration des Sicherheits-Lichtvorhangs benötigen Sie:

- CDS (Configuration & Diagnostic Software) auf CD-ROM
- Benutzerhandbuch zur CDS auf CD-ROM
- PC/Notebook mit Windows 9x/NT 4/2000 Professional/XP/Vista und einer seriellen Schnittstelle (RS-232). PC/Notebook nicht im Lieferumfang
- Verbindungsleitung zum Verbinden von PC und C4000 (SICK-Art.-Nr. 6021195)
Ggf. benötigen Sie einen USB auf RS-232-Adapter für Ihr Notebook. Dieser ist als SICK-Zubehör erhältlich: UC-232 A (SICK-Art.-Nr. 6035396).
- Bitte lesen Sie zur Konfiguration das Benutzerhandbuch zur CDS (Configuration & Diagnostic Software) und benutzen Sie die Onlinehilfe des Programms.

10 Pflege

Der Sicherheits-Lichtvorhang C4000 arbeitet wartungsfrei. Die Frontscheibe des Sicherheits-Lichtvorhangs C4000 sowie eine eventuell vorhandene Zusatzfrontscheibe (siehe „Zusatzfrontscheibe (Schweißfunkenschutz)“ auf Seite 116) sollte regelmäßig und bei Verschmutzung gereinigt werden.

- Verwenden Sie keine aggressiven Reinigungsmittel.
- Verwenden Sie keine abriebfördernden Reinigungsmittel.

Hinweis Durch statische Aufladung bleiben Staubteilchen an der Frontscheibe hängen. Sie können diesen Effekt mindern, wenn Sie zur Reinigung den antistatischen Kunststoffreiniger (SICK-Art.-Nr. 5600006) und das SICK-Optiktuch (Art.-Nr. 4003353) verwenden.

So reinigen Sie die Frontscheibe und/oder Zusatzfrontscheibe (Zubehör):

- Entstauben Sie die Frontscheibe mit einem sauberen und weichen Pinsel.
- Wischen Sie die Frontscheibe dann mit einem sauberen, feuchten Tuch ab.

Hinweis ➤ Überprüfen Sie nach der Reinigung die Lage von Sender und Empfänger, um sicherzustellen, dass kein Übergreifen, Untergreifen oder Hintertreten der Schutzeinrichtung möglich ist.

➤ Prüfen Sie die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung wie in Abschnitt 8.3 „Prüfhinweise“ auf Seite 87 beschrieben.

11 Fehlerdiagnose

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie Fehler des Sicherheits-Lichtvorhangs erkennen und beheben können.

Empfehlung

Sie können die Fehlerdiagnose einiger häufiger Fehler beschleunigen, indem Sie ein Signal bei Auftreten des Fehlers über den Meldeausgang des Sicherheits-Lichtvorhangs abfragen. Details enthält der Abschnitt 4.5 „Meldeausgang (ADO)“ auf Seite 34.

11.1 Verhalten im Fehlerfall



ACHTUNG

Kein Betrieb bei unklarem Fehlverhalten!

Setzen Sie die Maschine außer Betrieb, wenn Sie den Fehler nicht eindeutig zuordnen können und nicht sicher beheben können.

Der Systemzustand Lock-out

Bei bestimmten Fehlern oder fehlerhafter Konfiguration kann das System in den Systemzustand Lock-out gehen. Die 7-Segment-Anzeige des Sicherheits-Lichtvorhangs zeigt dann **A**, **C**, **E**, **F** oder **L** an. Um das Gerät wieder in Betrieb zu nehmen:

- Beseitigen Sie die Fehlerursache gemäß Tab. 24.
- Schalten Sie die Stromversorgung des C4000 aus und wieder ein (z. B. indem Sie den Systemstecker abziehen und wieder aufstecken).

11.2 SICK-Support

Wenn Sie einen Fehler nicht mit Hilfe der Informationen in diesem Kapitel beheben können, dann setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung in Verbindung.

11.3 Fehleranzeigen der Diagnose-LEDs

Dieser Abschnitt erklärt, was die Fehleranzeigen der LEDs bedeuten und wie Sie darauf reagieren können. Eine Beschreibung der LEDs finden Sie in Abschnitt 3.3 „Anzeigeelemente“ ab Seite 25.

Tab. 23: Fehleranzeigen der LEDs

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
● Orange Empfänger-LED leuchtet	Signal ist schwach	➤ Prüfen Sie die Ausrichtung von Sender und Empfänger. ➤ Überprüfen Sie die Frontscheiben auf Verschmutzung und reinigen Sie diese ggf.
☼ Gelb Empfänger-LED blinkt	Rücksetzen erforderlich	➤ Betätigen Sie die Rücksetztaste.
○ Gelb Sender-LED leuchtet nicht ○ Rot und ○ Grün Weder die rote noch die grüne Empfänger-LED leuchtet	Keine oder zu niedrige Betriebsspannung	➤ Überprüfen Sie die Spannungsversorgung und schalten Sie diese ggf. ein.

11.4 Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige

Dieser Abschnitt erklärt, was Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige bedeuten und wie Sie darauf reagieren können. Eine Beschreibung der 7-Segment-Anzeige finden Sie in Abschnitt 3.3 „Anzeigeelemente“ ab Seite 25.

Tab. 24: Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
 oder 	Unzureichende Ausrichtung	➤ Richten Sie Sender und Empfänger neu aus (siehe Seite 84). Die Anzeige erlischt nach 2 Minuten.
	Konfiguration nicht abgeschlossen	➤ Die Anzeige erlischt automatisch, wenn die Konfiguration erfolgreich übertragen wurde. Wenn die Anzeige  nicht erlischt: ➤ Prüfen Sie die Konfiguration des Systems mit Hilfe der CDS (Configuration & Diagnostic Software). ➤ Übertragen Sie die korrigierte Konfiguration erneut auf das System.
 oder 	Fehler der Schützkontrolle	➤ Prüfen Sie die Schütze und deren Verdrahtung und beseitigen Sie ggf. den Verdrahtungsfehler. ➤ Bei Anzeige : schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.
	Fehler der Rücksetztaste oder bei deren Betätigung	➤ Überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit der Rücksetztaste. Die Taste ist möglicherweise defekt oder dauernd gedrückt. ➤ Überprüfen Sie, ob die Rücksetztaste gedrückt wurde, bevor Rücksetzen erforderlich war. ➤ Überprüfen Sie die Verdrahtung der Rücksetztaste auf Kurzschluss nach 24 V.
	Konfiguration des angeschlossenen Schaltgerätes (z. B. UE402) stimmt nicht	➤ Konfigurieren Sie das angeschlossene Schaltgerät mit Hilfe der CDS. ➤ Überprüfen Sie die Anschlüsse vom C4000 zum Schaltgerät.
	Mehrere Betriebsarten konfiguriert, aber keine angewählt	➤ Überprüfen Sie den Anschluss und die Funktion des Betriebsartenwahlschalters. ➤ Kontrollieren Sie den Anschluss des Betriebsartenwahlschalters am Schaltgerät.
	Mehrere Betriebsarten gleichzeitig angewählt	➤ Überprüfen Sie den Anschluss und die Funktion des Betriebsartenwahlschalters. ➤ Kontrollieren Sie den Anschluss des Betriebsartenwahlschalters am Schaltgerät auf Kurzschluss.
	Nicht konfigurierte Betriebsart angewählt	➤ Konfigurieren Sie die am Betriebsartenwahlschalter eingestellte Betriebsart oder stellen Sie sicher, dass diese Betriebsart nicht angewählt werden kann.

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
	Bypass-Schlüsseltaster defekt oder ungültige Konfiguration	➤ Überprüfen Sie, ob die Konfiguration des Bypass-Schlüsseltasters in der CDS mit dem elektrischen Anschluss übereinstimmt. ➤ Überprüfen Sie den Bypass-Schlüsseltaster auf Funktion und tauschen Sie diesen ggf. aus. ➤ Stellen Sie sicher, dass beide Kontakte des Bypass-Schlüsseltasters innerhalb von 2 Sekunden gedrückt werden.
	Kurzschluss am Betriebsartenwahlschalter	➤ Überprüfen Sie die Betriebsarteneingänge des angeschlossenen Schaltgerätes auf Kurzschluss nach 24 V.
	Systemfehler	➤ Lassen Sie die Einheit (Sender oder Empfänger) austauschen.
	Angeschlossenes Schaltgerät (z. B. UE402) ist defekt	➤ Unterbrechen Sie die Versorgungsspannung zum C4000 und zum Schaltgerät für mindestens 3 Sekunden. ➤ Bleibt das Problem bestehen, dann tauschen Sie das Schaltgerät aus.
	Überstrom an Schaltausgang 1	➤ Überprüfen Sie das Schütz. Tauschen Sie es ggf. aus. ➤ Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Kurzschluss.
	Kurzschluss an Schaltausgang 1	
	Kurzschluss an Schaltausgang 1	
	Überstrom an Schaltausgang 2	
	Kurzschluss an Schaltausgang 2	
	Kurzschluss an Schaltausgang 2	
	Kurzschluss zwischen Schaltausgang 1 und 2	➤ Überprüfen Sie die Verdrahtung und beseitigen Sie den Fehler.
	Fehler der Not-Halt-Taste oder des Bypass-Schlüsseltasters	➤ Prüfen Sie, ob die Konfiguration der Not-Halt-Taste oder des Bypass-Schlüsseltasters in der CDS mit dem elektrischen Anschluss übereinstimmt. ➤ Prüfen Sie, ob die Not-Halt-Taste oder der Bypass-Schlüsseltaster funktionstüchtig ist.

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**

Anzeige	Mögliche Ursache	So beheben Sie den Fehler
	Ungültige Konfiguration der Schützkontrolle	➤ Prüfen Sie, ob die maschinenseitige Schützkontrolle angeschlossen ist.
	Externer Sender erkannt	➤ Prüfen Sie den Abstand zu reflektierenden Flächen (siehe Seite 67)/anderen Sicherheits-Lichtvorhängen. ➤ Konfigurieren Sie das Gerät ggf. mit einer anderen Strahlkodierung (siehe Seite 36) oder montieren Sie nicht reflektierende Trennwände.
	Versorgungsspannung zu niedrig	➤ Prüfen Sie die Versorgungsspannung und das Netzteil. Tauschen Sie ggf. defekte Komponenten aus.
	Störung eines über EFI angeschlossenen Gerätes	➤ Führen Sie eine Fehlerdiagnose des mit dem C4000 verbundenen Gerätes durch.

11.5 Erweiterte Diagnose

Die mitgelieferte Software CDS (Configuration & Diagnostic Software) enthält erweiterte Diagnosemöglichkeiten. Sie ermöglicht Ihnen, das Problem bei unklarem Fehlerbild oder bei Verfügbarkeitsproblemen weiter einzugrenzen. Detaillierte Informationen finden Sie ...

- in der Onlinehilfe der CDS.
- im Benutzerhandbuch zur CDS.

12 Technische Daten

12.1 Datenblatt

Tab. 25: Datenblatt C4000

	Minimal	Typisch	Maximal
Allgemeine Systemdaten			
Schutzfeldlänge, typabhängig	300 mm bis 1800 mm		
Auflösung, typabhängig	20 mm, 30 mm oder 40 mm		
Schutzfeldbreite			
C4000 Fusion	1,5–19 m	1,5–21 m ¹²⁾	
C4000 Palletizer	0,5–6 m	0,5–7 m ¹²⁾	
Schutzklasse (EN 50 178) ¹³⁾	III		
Schutzart	IP 65 (EN 60 529)		
Versorgungsspannung U_V am Gerät ¹⁴⁾	19,2 V	24 V	28,8 V
Restwelligkeit ¹⁵⁾			± 10 %
Synchronisation	Optisch, ohne separate Synchronisation ¹⁶⁾		
Typ	Typ 4 (DIN EN 61 496-1)		
Kategorie	Kategorie 4 (EN ISO 13 849-1) Kategorie 4 (EN 954-1 ¹⁷⁾)		
Performance Level ¹⁸⁾	PL e (EN ISO 13 849-1)		
Sicherheits-Integritätslevel ¹⁸⁾	SIL3 (IEC 61 508) SILCL3 (EN 62 061)		
PFHd (mittlere Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls pro Stunde)	$1,50 \times 10^{-8}$		
T_M (Gebrauchsdauer)	20 Jahre (EN ISO 13 849)		
Einschaltzeit nach Anlegen der Versorgungsspannung von Sender und Empfänger			8 s

¹²⁾ Bei Ausnutzen dieser Schutzfeldbreite muss mit dem Aufleuchten der orangen LED gerechnet werden (Reinigen oder Ausrichten erforderlich). Das System hat dann immer noch eine Reserve von 30 %.

¹³⁾ Sichere Schutzkleinspannung SELV/PELV.

¹⁴⁾ Um die Anforderungen der relevanten Produktnormen (z. B. DIN EN 61 496-1) zu erfüllen, muss die externe Spannungsversorgung der Geräte (SELV) den in EN 60 204-1 erlaubten kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken können.

¹⁵⁾ Innerhalb der Grenzen von U_V .

¹⁶⁾ Während des Einschaltens mit Hilfe des ersten oder letzten Strahls, danach mit einem beliebig anderen.

¹⁷⁾ Für die Konformitätsvermutung nur noch bis 28.12.2009 gültig. Danach darf nur noch der Nachfolger EN ISO 13 849-1 angewendet werden.

¹⁸⁾ Für detaillierte Informationen zur exakten Auslegung Ihrer Maschine/Anlage setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung in Verbindung.

C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion

Minimal	Typisch	Maximal
---------	---------	---------

 Sendeeinheit

Testeingang			
Eingangsspannung ¹⁹⁾ HIGH (aktiv)	11 V	24 V	30 V
Eingangsstrom HIGH	7 mA	10 mA	20 mA
Schaltspannung LOW (inaktiv)	-30 V	0 V	5 V
Eingangsstrom LOW ¹⁹⁾	-3,5 mA	0 mA	0,5 mA
Reaktionszeit auf Test	Abhängig von der Strahlanzahl, maximal 150 ms		
Wellenlänge des Senders		950 nm	
Stromaufnahme			1 A
Laser der Ausrichthilfe	Klasse 1 gemäß EN 60825-1 und 21 CFR 1040.10 und 1040.11 mit Ausnahme von Abweichungen gemäß Laser Notice No. 50, June 24, 2007, optische Ausgangsleistung $\leq 390 \mu\text{W CW}$ $\lambda_{\text{typisch}} = 650 \text{ nm}$		
Gewicht	Abhängig von der Schutzfeldlänge (siehe Seite 103)		

¹⁹⁾ Gemäß IEC 61131-2.

Minimal	Typisch	Maximal
---------	---------	---------

Empfangseinheit

Schaltausgänge (OSSDs)	2 PNP-Halbleiter, kurzschlussfest ²⁰⁾ , querschlussüberwacht		
Ansprechzeit	Siehe Abschnitt 12.2 auf Seite 100		
Ausschaltzeit	100 ms		
Ausschaltzeit bei konfigurierter selbstlernender dynamischer Ausblendung	1000 ms		
Einschaltzeit		1,5 × Ansprechzeit	
Schaltspannung ^{21) 22)} HIGH (aktiv, U_{eff})	$U_V - 2,25 \text{ V}$	24 V	U_V
Schaltspannung ²¹⁾ LOW (inaktiv)	0 V	0 V	3,5 V
Schaltstrom	0 mA		500 mA
Leckstrom ²³⁾			0,25 mA
Lastkapazität			2,2 μF
Schaltfolge	Abhängig von der Lastinduktivität		
Lastinduktivität ²⁴⁾			2,2 H
Testpulsdaten ²⁵⁾			
Testpulsbreite	120 μs	150 μs	300 μs
Testpulsrate	3 $1/\text{s}$	5 $1/\text{s}$	10 $1/\text{s}$
Zulässiger Leitungswiderstand zwischen Gerät und Last ²⁶⁾			2,5 Ω 1 Ω
Versorgungsleitung			
Stromaufnahme		0,6 A	1,8 A (<50 ms)
Schütze			
Zulässige Abfallzeit			300 ms
Zulässige Anzugszeit			300 ms

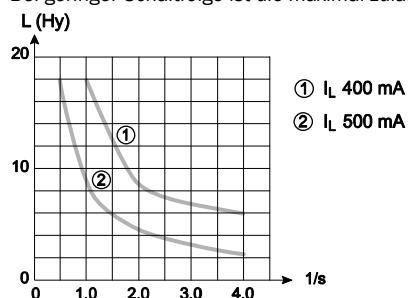
²⁰⁾ Gilt für Spannungen im Bereich zwischen -30 V und +30 V.

²¹⁾ Gemäß IEC 61 131-2.

²²⁾ Am Gerätestecker.

²³⁾ Im Fehlerfall (Unterbrechung der 0-V-Leitung) fließt maximal der Leckstrom in der OSSD-Leitung. Das nachgeschaltete Steuerelement muss diesen Zustand als LOW erkennen. Eine FSPS (fehlersichere speicherprogrammierbare Steuerung) muss diesen Zustand erkennen.

²⁴⁾ Bei geringer Schaltfolge ist die maximal zulässige Lastinduktivität höher.



²⁵⁾ Die Ausgänge werden im aktiven Zustand zyklisch getestet (kurzes LOW-Schalten). Achten Sie bei der Auswahl der nachgeschalteten Steuerelemente darauf, dass die Testpulse bei den oben angegebenen Parametern nicht zu einer Abschaltung führen.

²⁶⁾ Begrenzen Sie den Leitungswiderstand der einzelnen Adern zum nachgeschalteten Steuerelement auf diesen Wert, damit ein Querschuss zwischen den Ausgängen sicher erkannt wird. (Beachten Sie außerdem die EN 60204, Elektrische Ausrüstungen von Maschinen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen).

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**

	Minimal	Typisch	Maximal
Eingang Schützkontrolle (EDM)			
Eingangsspannung ²⁷⁾ HIGH (inaktiv)	11 V	24 V	30 V
Eingangsstrom HIGH	6 mA	10 mA	20 mA
Eingangsspannung ²⁷⁾ LOW (aktiv)	-30 V	0 V	5 V
Eingangsstrom LOW	-2,5 mA	0 mA	0,5 mA
Befehlsgeräteingang (Rücksetztaste)			
Eingangsspannung ²⁷⁾ HIGH (aktiv)	11 V	24 V	30 V
Eingangsstrom HIGH	6 mA	10 mA	20 mA
Eingangsspannung ²⁷⁾ LOW (inaktiv)	-30 V	0 V	5 V
Eingangsstrom LOW	-2,5 mA	0 mA	0,5 mA
Betätigungszeit Befehlsgerät	50 ms		
Ausgang <i>Rücksetzen erforderlich</i> (24 V Lampenausgang)			4 W/0,2 A
Schaltspannung HIGH (aktiv)	15 V	24 V	28,8 V
Schaltspannung LOW (inaktiv)		Hochohmig	
Meldeausgang (ADO)			
Schaltspannung HIGH (aktiv)	15 V	24 V	28,8 V
Schaltspannung LOW (inaktiv)		Hochohmig	
Schaltstrom	0 mA		100 mA
Ausgänge der virtuellen Lichtschranken			
Schaltspannung HIGH (aktiv)	15 V	24 V	28,8 V
Schaltspannung LOW (inaktiv)		Hochohmig	
Schaltstrom	0 mA		100 mA
Not-Halt/Bypass			
Umschaltzeit			2 s
Latenzzeit			200 ms
Leitungswiderstand			30 Ω
Leitungskapazität			10 nF
Eingang Einlernen			
Eingangsspannung HIGH (aktiv)	13,5 V	24 V	30 V
Eingangsstrom HIGH	1,5 mA	2 mA	2,5 mA
Eingangsspannung LOW	-0,5 V	0 V	5 V
Eingangsstrom LOW	0 mA	0 mA	0,4 mA
Betätigungszeit	100 ms		
Einlernschlüsseltaster			
Gewicht	Abhängig von der Schutzfeldlänge (siehe Seite 103)		

²⁷⁾ Gemäß IEC 61131-2.

Minimal	Typisch	Maximal
---------	---------	---------

Betriebsdaten

Anschluss	Hirschmann-Stecker M26 × 11 + FE		
Leitungslänge ²⁸⁾			50 m
Leiterquerschnitt		0,75 mm ²	
Betriebsumgebungstemperatur	0 °C		+55 °C
Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	15 %		95 %
Lagertemperatur	-25 °C		+70 °C
Gehäusequerschnitt	40 mm × 48 mm		
Schwingfestigkeit	5 g, 10–55 Hz (EN 60 068-2-6)		
Schockfestigkeit	10 g, 16 ms (EN 60 068-2-29)		

12.2 Ansprechzeit

Die Ansprechzeit ist abhängig von folgenden Parametern:

- Strahlanzahl
- Strahlkodierung
- Mehrfachauswertung

So ermitteln Sie die Ansprechzeit des Systems:

- Lesen Sie dazu die Ansprechzeiten des C4000 vom Typenschild ab. Beachten Sie dabei, ob Sie das System mit oder ohne Strahlkodierung betreiben.

Hinweis

Wenn Sie die Applikation erst planen und noch keine Geräte zur Verfügung haben, dann können Sie die Ansprechzeit mit Hilfe von Tab. 26 und Tab. 27 bestimmen.

- Entnehmen Sie die Strahlanzahl aus Tab. 26.
- Entnehmen Sie die Ansprechzeit anschließend aus Tab. 27.

Tab. 26: Anzahl der Strahlen abhängig von Schutzfeldlänge und physikalischer Auflösung

Schutzfeldhöhe [mm]	Anzahl der Strahlen		
	20 mm	30 mm	40 mm
300	30	15	10
450	45	23	15
600	60	30	20
750	75	38	25
900	90	45	30
1050	105	53	35
1200	120	60	40
1350	135	68	45
1500	150	75	50
1650	165	83	55
1800	180	90	60

- Entnehmen Sie die Ansprechzeit aus Tab. 27 auf Seite 101.

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**

Tab. 27: Ansprechzeit in Abhängigkeit von der Anzahl der Strahlen, der Applikation und der gewählten Mehrfachauswertung

Anzahl Strahlen	Mehrfachauswertung					
	1fach		2fach		3fach	4fach
	Applikation					
	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	vertikal	vertikal
10	10 ms	12 ms	16 ms	18 ms	21 ms	26 ms
15	11 ms	14 ms	17 ms	20 ms	23 ms	29 ms
20	12 ms	15 ms	19 ms	22 ms	25 ms	31 ms
23	13 ms	16 ms	20 ms	23 ms	26 ms	33 ms
25	13 ms	17 ms	20 ms	23 ms	27 ms	34 ms
30	14 ms	18 ms	22 ms	25 ms	29 ms	36 ms
35	15 ms	20 ms	23 ms	27 ms	31 ms	38 ms
38	16 ms	21 ms	24 ms	29 ms	32 ms	40 ms
40	16 ms	21 ms	25 ms	29 ms	33 ms	41 ms
45	17 ms	23 ms	26 ms	31 ms	35 ms	43 ms
50	18 ms	24 ms	27 ms	33 ms	37 ms	46 ms
53	19 ms	25 ms	28 ms	34 ms	38 ms	47 ms
55	19 ms	26 ms	29 ms	35 ms	39 ms	48 ms
60	20 ms	27 ms	30 ms	37 ms	41 ms	51 ms
68	22 ms	29 ms	33 ms	40 ms	44 ms	55 ms
75	23 ms	31 ms	35 ms	43 ms	46 ms	58 ms
80	24 ms	33 ms	36 ms	45 ms	48 ms	61 ms
83	25 ms	34 ms	37 ms	46 ms	50 ms	62 ms
90	26 ms	36 ms	39 ms	49 ms	52 ms	65 ms
100	28 ms	39 ms	42 ms	53 ms	56 ms	70 ms
105	29 ms	40 ms	44 ms	55 ms	58 ms	73 ms
120	32 ms	45 ms	48 ms	61 ms	64 ms	80 ms
135	35 ms	49 ms	52 ms	67 ms	70 ms	87 ms
140	36 ms	51 ms	54 ms	69 ms	72 ms	90 ms
150	38 ms	54 ms	57 ms	72 ms	76 ms	95 ms
160	40 ms	56 ms	60 ms	76 ms	80 ms	100 ms
165	41 ms	58 ms	61 ms	78 ms	82 ms	102 ms
180	44 ms	62 ms	66 ms	84 ms	88 ms	110 ms ²⁹⁾

²⁸⁾ Abhängig von Belastung, Netzteil und Leitungsquerschnitt. Die angegebenen technischen Daten müssen eingehalten werden.

²⁹⁾ Nur für horizontalen Einsatz erlaubt. Anderer Einsatz gemäß DIN EN 61496 nicht zulässig.

12.3 Toleranzen

12.3.1 Größentoleranzen und Abstandstoleranzen

Die Tabelle zeigt, bei welcher Größenänderung eines Objekts bzw. bei welcher Änderung des Abstands zwischen zwei Objekten der C4000 sicher auf Rot schaltet.

Die Tabelle zeigt auch, bis zu welcher Größenänderung eines Objekts bzw. bis zu welcher Änderung des Abstands zwischen zwei Objekten der C4000 sicher auf Grün bleibt.

Tab. 28: Größentoleranzen und Abstandstoleranzen

Reduzierte Auflösung [Strahlen]	Größentoleranzen und Abstandstoleranzen [mm]					
	Fusion 20 mm Auflösung		Palletizer Advanced 30 mm Auflösung		Palletizer Standard 40 mm Auflösung	
	Grün	Rot	Grün	Rot	Grün	Rot
0	20	39	40	69	60	99
1	40	59	80	109	120	159
2	60	79	120	149	180	219
3	80	99	160	189	–	–
4	100	119	–	–	–	–
5	120	139	–	–	–	–

Hinweis Die Toleranzen verstehen sich als Toleranzband, um das sich die Größe oder der Abstand ändern dürfen/können. Die Größe oder der Abstand dürfen sich sowohl negativ als auch positiv ändern, aber nie über die Gesamttoleranz hinaus.

Beispiel:

Beträgt die Toleranz 20 mm (C4000 Fusion mit 20 mm Auflösung, keine reduzierte Auflösung), ergeben sich folgende Möglichkeiten:

- Ändert sich die Größe um +10 mm, dann darf sie sich auch um –10 mm ändern.
- Ändert sich die Größe um +20 mm, dann darf sie sich nicht mehr ins Negative ändern.
- Ändert sich die Größe um –20 mm, dann darf sie sich nicht mehr ins Positive ändern.

C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion

12.4 Gewichtstabelle

12.4.1 C4000

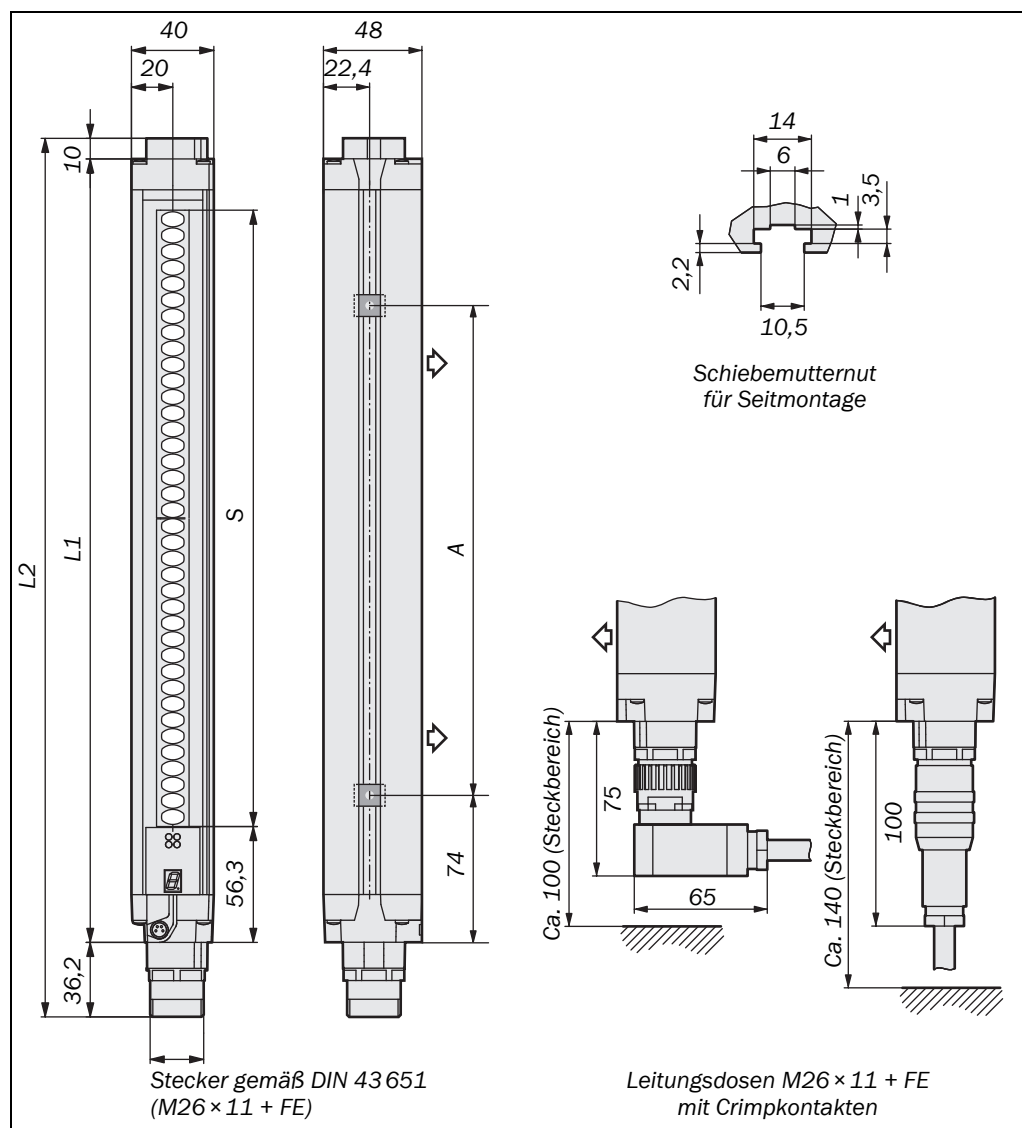
Tab. 29: Gewicht von Sender und Empfänger

Schutzfeldlänge [mm]	Gewicht [g]	
	 Sender	 Empfänger
300	820	850
450	1100	1130
600	1390	1420
750	1670	1700
900	1960	1990
1050	2250	2280
1200	2530	2560
1350	2820	2850
1500	3110	3140
1650	3390	3420
1800	3680	3710

12.5 Maßbilder

12.5.1 C4000 ohne Erweiterungsanschluss

Abb. 59: Maßbild C4000
ohne Erweiterungsanschluss,
Sender (mm).
Empfänger spiegelbildlich

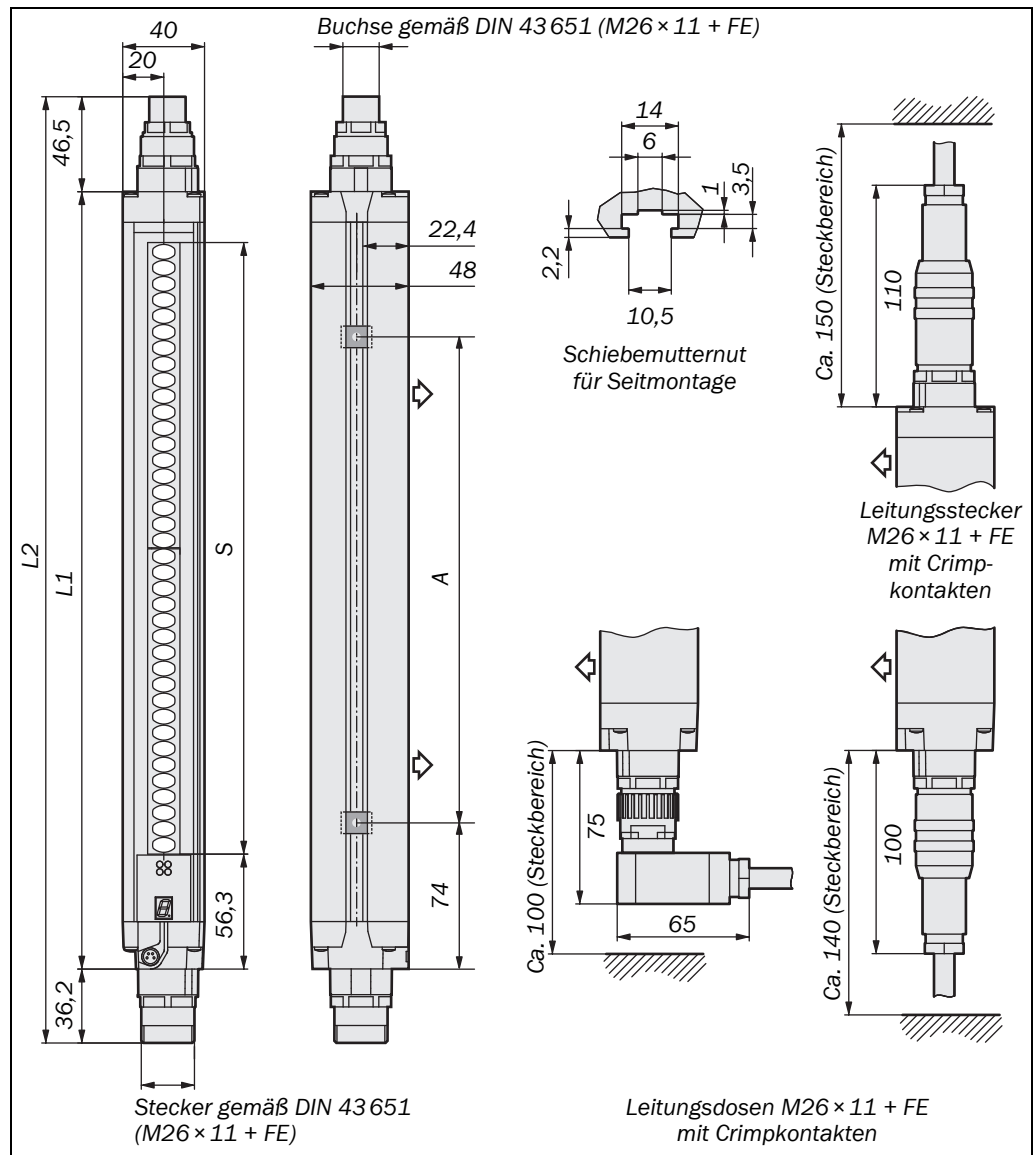


Tab. 30: Von der Schutzfeld-
länge bzw. Schutzfeldhöhe
abhängige Maße, C4000
ohne Erweiterungsanschluss

Schutzfeldlänge S [mm]	Maß L1 [mm]	Maß L2 [mm]	Maß A [mm]
300	381	427	224
450	532	578	374
600	682	728	524
750	833	879	674
900	984	1030	824
1050	1134	1180	974
1200	1283	1329	1124
1350	1435	1481	1274
1500	1586	1632	1424
1650	1736	1782	1574
1800	1887	1933	1724

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**
12.5.2 C4000 mit Erweiterungsanschluss

Abb. 60: Maßbild C4000 mit
Erweiterungsanschluss,
Sender (mm).
Empfänger spiegelbildlich



Tab. 31: Von der Schutzfeld-
länge bzw. Schutzfeldhöhe
abhängige Maße, C4000 mit
Erweiterungsanschluss

Schutzfeldlänge bzw. Schutzfeldhöhe S [mm]	Maß L1 [mm]	Maß L2 [mm]	Maß A [mm]
300	381	464	224
450	532	614	374
600	682	765	524
750	833	915	674
900	984	1066	824
1050	1134	1216	974
1200	1283	1366	1124
1350	1435	1517	1274
1500	1586	1669	1424
1650	1736	1818	1574
1800	1887	1969	1724

12.5.3 Swivel-Mount-Halterung

Abb. 61: Maßbild Swivel-Mount-Halterung (mm)

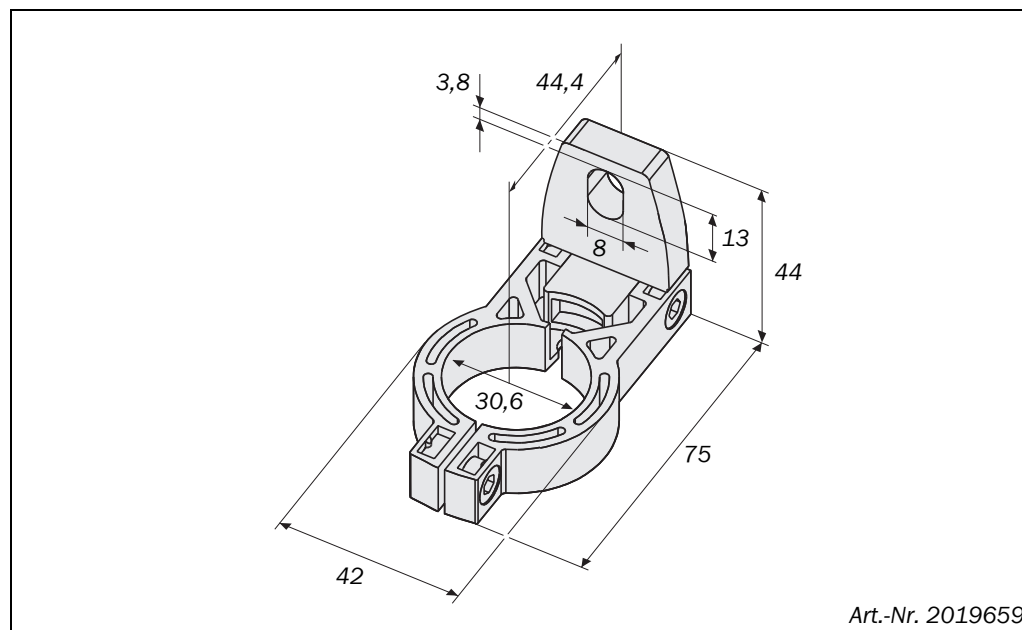
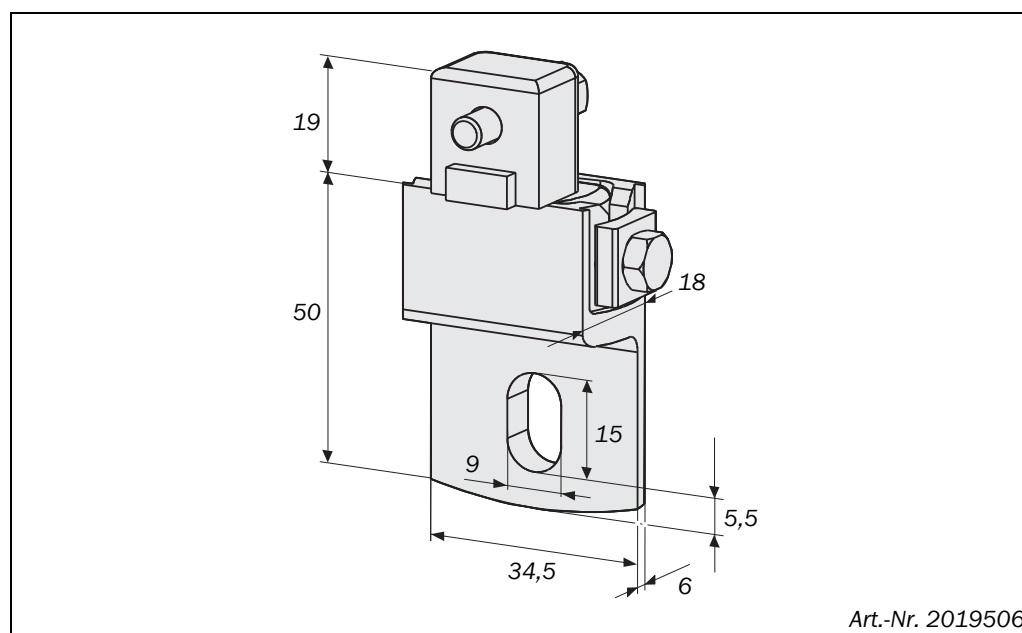
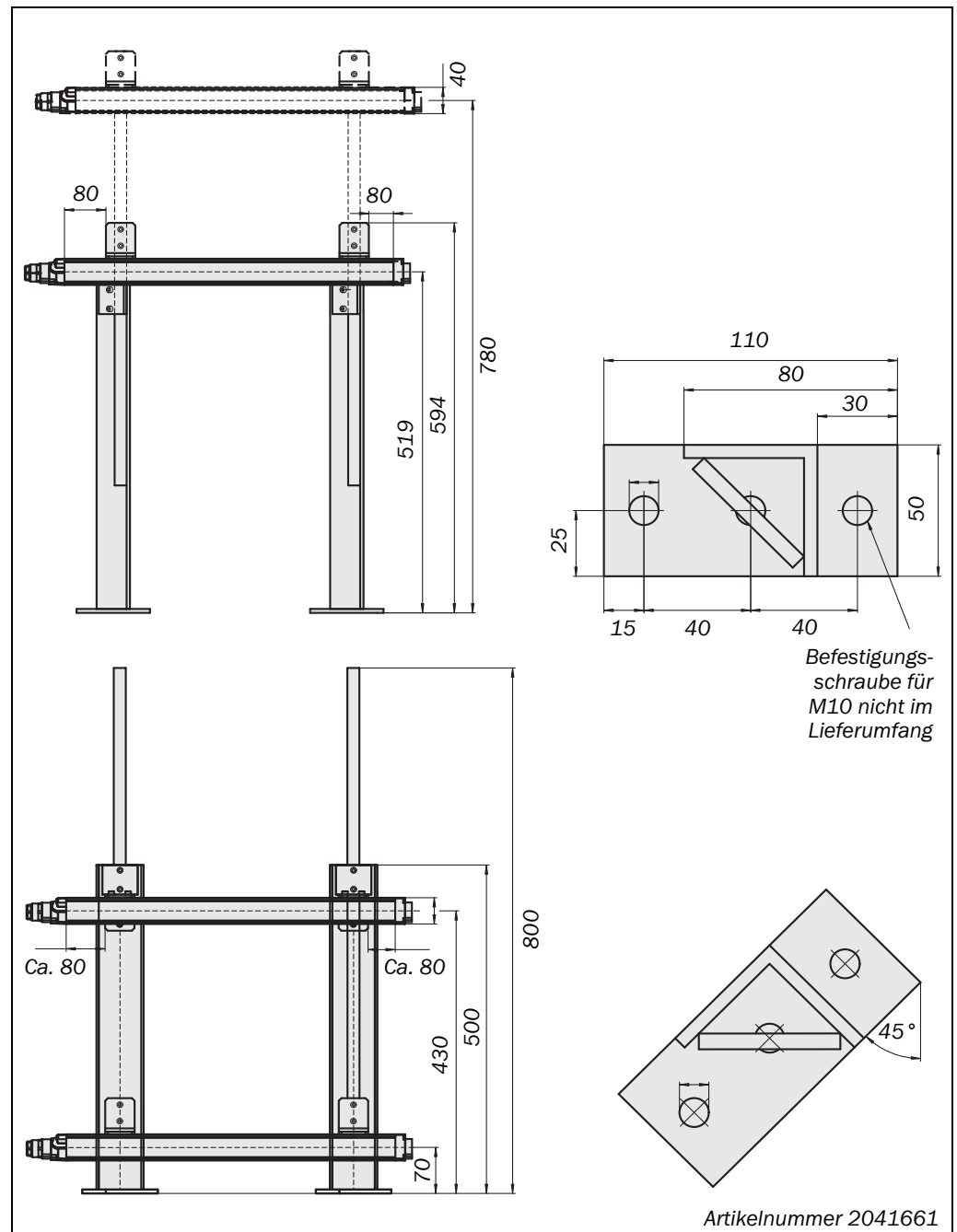
**12.5.4 Seithalterung**

Abb. 62: Maßbild Seithalterung (mm)

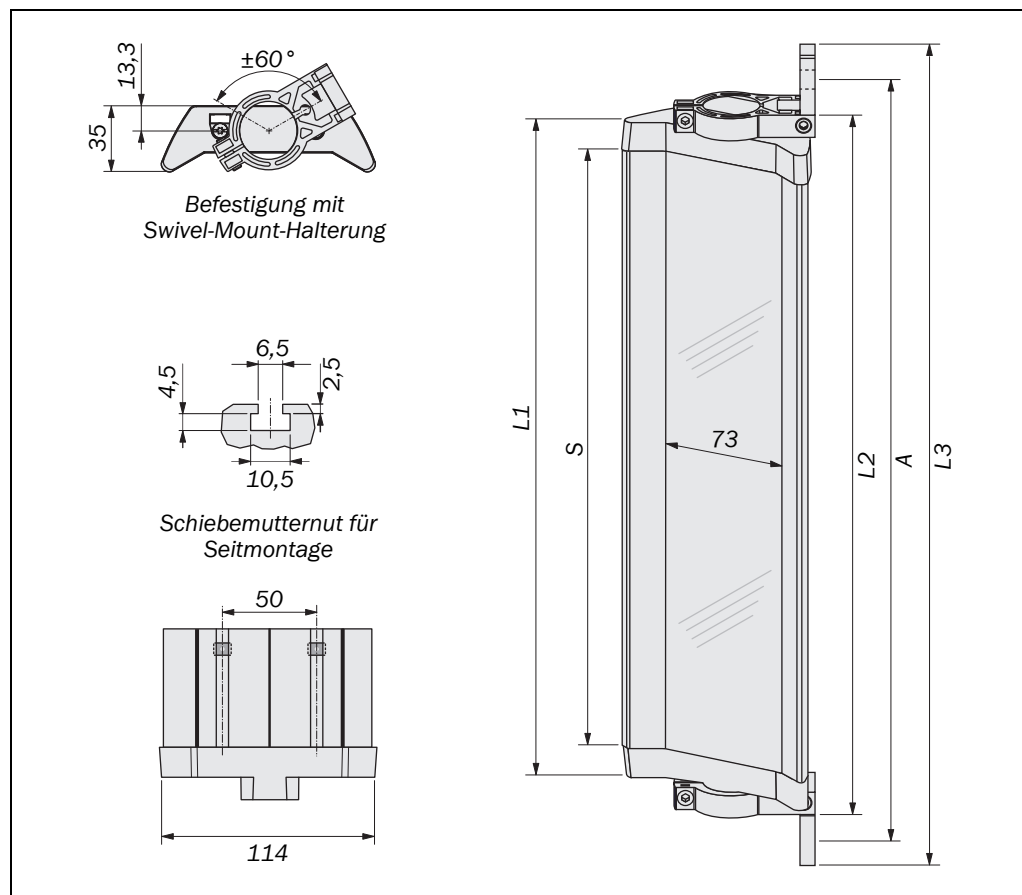


C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion
12.5.5 Bodenständer

 Abb. 63: Maßbild
 Bodenständer (mm)


12.5.6 Umlenkspiegel PNS75

Abb. 64: Maßbild Umlenkspiegel PNS75 (mm)



Tab. 32: Von der Spiegelhöhe abhängige Maße des Umlenkspiegels PNS75

Spiegelhöhe S [mm]	Maß L1 [mm]	Maß L2 [mm]	Maß L3 [mm]	Maß A [mm]
340	372	396	460	440
490	522	546	610	590
640	672	696	760	740
790	822	846	910	890
940	972	996	1060	1040
1090	1122	1146	1210	1190
1240	1272	1296	1360	1340
1390	1422	1446	1510	1490
1540	1572	1596	1660	1640
1690	1722	1746	1810	1790
1840	1872	1896	1960	1940

Hinweis

Bei Verwendung von Umlenkspiegeln reduziert sich die nutzbare Reichweite (siehe Tab. 10 auf Seite 37).

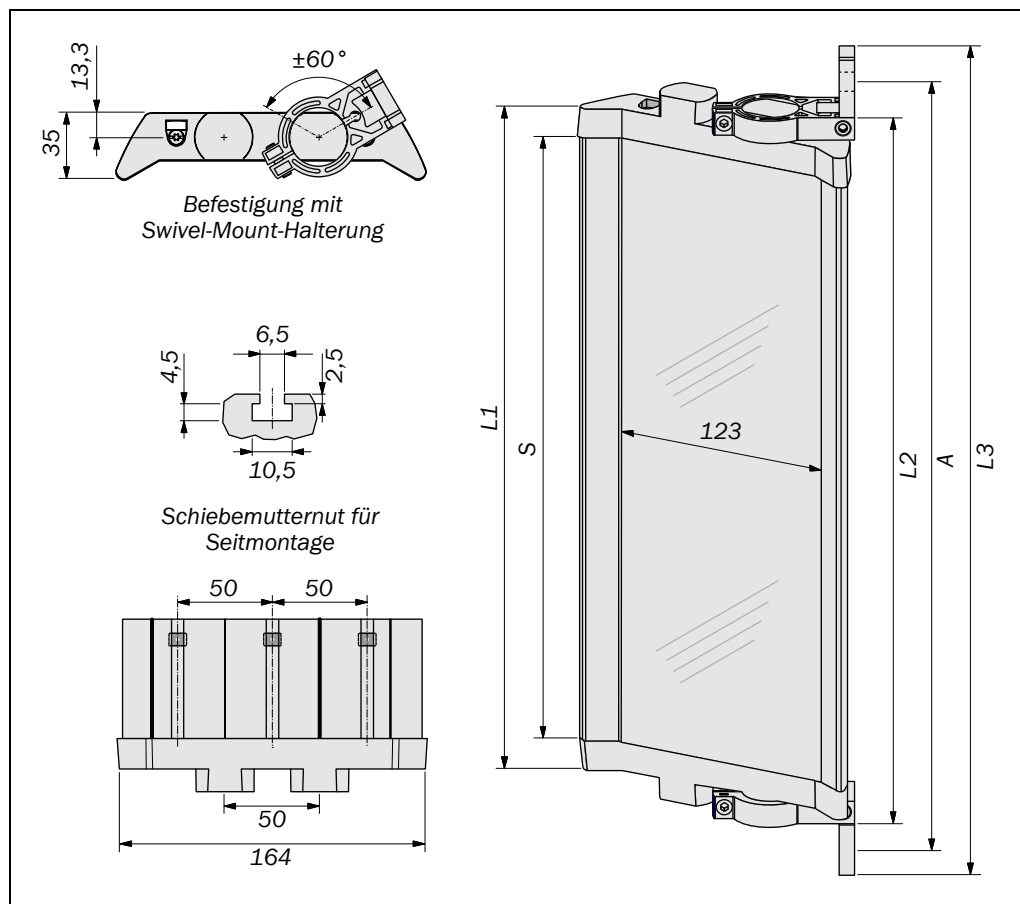
**ACHTUNG**

Verwenden Sie keine Umlenkspiegel, wenn mit Tropfenbildung oder starker Verschmutzung der Umlenkspiegel zu rechnen ist!

Tropfenbildung oder starke Verschmutzung können das Reflexionsverhalten negativ beeinflussen. Die Anlage wird in ihrer Schutzfunktion beeinflusst und damit unsicher. Dann besteht Gefahr für den Bediener.

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**
12.5.7 Umlenkspiegel PNS125

Abb. 65: Maßbild Umlenkspiegel PNS125 (mm)



Tab. 33: Von der Spiegelhöhe abhängige Maße des Umlenkspiegels PNS125

Spiegelhöhe S [mm]	Maß L1 [mm]	Maß L2 [mm]	Maß L3 [mm]	Maß A [mm]
340	372	396	460	440
490	522	546	610	590
640	672	696	760	740
790	822	846	910	890
940	972	996	1060	1040
1090	1122	1146	1210	1190
1240	1272	1296	1360	1340
1390	1422	1446	1510	1490
1540	1572	1596	1660	1640
1690	1722	1746	1810	1790
1840	1872	1896	1960	1940

Hinweis

Bei Verwendung von Umlenkspiegeln reduziert sich die nutzbare Reichweite (siehe Tab. 10 auf Seite 37).


ACHTUNG

Verwenden Sie keine Umlenkspiegel, wenn mit Tropfenbildung oder starker Verschmutzung der Umlenkspiegel zu rechnen ist!

Tropfenbildung oder starke Verschmutzung können das Reflexionsverhalten negativ beeinflussen. Die Anlage wird in ihrer Schutzfunktion beeinflusst und damit unsicher. Dann besteht Gefahr für den Bediener.

13 Bestelldaten

13.1 Lieferumfang

Lieferumfang Sender

- Sendeeinheit

Lieferumfang Empfänger

- Empfangseinheit
- 8 Nutensteine für Seithalterung
- Prüfstab mit Durchmesser entsprechend der physikalischen Auflösung des Sicherheits-Lichtvorhangs
- Aufkleber „Wichtige Hinweise“
- Betriebsanleitung auf CD-ROM
- CDS (Configuration & Diagnostic Software) auf CD-ROM

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**

13.2 C4000-Systeme

13.2.1 C4000 Palletizer Standard ohne Erweiterungsanschluss

Tab. 34: Artikelnummern
C4000 Palletizer Standard
ohne Erweiterungsanschluss

Schutzfeldlänge [mm]	Artikelnummern für Auflösung
	40 mm
750	 1043445 (C40S-0704CD010)
	 1043171 (C40E-0704FP010)
900	 1043446 (C40S-0904CD010)
	 1043172 (C40E-0904FP010)
1050	 1043447 (C40S-1004CD010)
	 1043173 (C40E-1004FP010)
1200	 1043448 (C40S-1204CD010)
	 1043174 (C40E-1204FP010)
1350	 1043449 (C40S-1304CD010)
	 1043175 (C40E-1304FP010)
1500	 1043450 (C40S-1504CD010)
	 1043176 (C40E-1504FP010)
1650	 1043451 (C40S-1604CD010)
	 1043177 (C40E-1604FP010)
1800	 1043452 (C40S-1804CD010)
	 1043178 (C40E-1804FP010)

Weitere Systeme auf Anfrage.

13.2.2 C4000 Palletizer Advanced ohne Erweiterungsanschluss

Tab. 35: Artikelnummern
C4000 Palletizer Advanced
ohne Erweiterungsanschluss

Schutzfeldlänge [mm]	Artikelnummern für Auflösung
	30 mm
750	 1041900 (C40S-0703CD010)
	 1043155 (C40E-0703FK010)
900	 1041901 (C40S-0903CD010)
	 1043156 (C40E-0903FK010)
1050	 1041902 (C40S-1003CD010)
	 1043157 (C40E-1003FK010)
1200	 1041903 (C40S-1203CD010)
	 1043158 (C40E-1203FK010)
1350	 1041904 (C40S1303CD010)
	 1043159 (C40E-1303FK010)
1500	 1041905 (C40S1503CD010)
	 1043160 (C40E-1503FK010)
1650	 1041907 (C40S1603CD010)
	 1043161 (C40E-1603FK010)
1800	 1041908 (C40S-1803CD010)
	 1043162 (C40E-1803FK010)

Weitere Systeme auf Anfrage.

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**

Tab. 36: Artikelnummern
C4000 Palletizer Advanced
mit Erweiterungsanschluss
am Empfänger

13.2.3 C4000 Palletizer Advanced mit Erweiterungsanschluss am Empfänger

Schutzfeldlänge [mm]	Artikelnummern für Auflösung
	30 mm
750	 1041900 (C40S-0703CD010)
	 1043220 (C40E-0703GK010)
900	 1041901 (C40S-0903CD010)
	 1043179 (C40E-0903GK010)
1050	 1041902 (C40S-1003CD010)
	 1043180 (C40E-1003GK010)
1200	 1041903 (C40S-1203CD010)
	 1043221 (C40E-1203GK010)
1350	 1041904 (C40S-1303CD010)
	 1043181 (C40E-1303GK010)
1500	 1041905 (C40S-1503CD010)
	 1043222 (C40E-1503GK010)
1650	 1041907 (C40S-1603CD010)
	 1043223 (C40E-1603GK010)
1800	 1041908 (C40S-1803CD010)
	 1043182 (C40E-1803GK010)

Weitere Systeme auf Anfrage.

13.2.4 C4000 Fusion ohne Erweiterungsanschluss

Tab. 37: Artikelnummern
C4000 Fusion ohne
Erweiterungsanschluss

Schutzfeldlänge [mm]	Artikelnummern für Auflösung
	20 mm
300	1043224 (C40S-0302FY010)
	1043225 (C40E-0302FY010)
450	1043226 (C40S-0402FY010)
	1043227 (C40E-0402FY010)
600	1043228 (C40S-0602FY010)
	1043229 (C40E-0602FY010)
750	1043183 (C40S-0702FY010)
	1043184 (C40E-0702FY010)
900	1043185 (C40S-0902FY010)
	1043186 (C40E-0902FY010)
1050	1043187 (C40S-1002FY010)
	1043189 (C40E-1002FY010)
1200	1043190 (C40S-1202FY010)
	1043191 (C40E-1202FY010)
1350	1043192 (C40S-1302FY010)
	1043193 (C40E-1302FY010)
1500	1043194 (C40S-1502FY010)
	1043195 (C40E-1502FY010)
1650	1043196 (C40S-1602FY010)
	1043197 (C40E-1602FY010)
1800	1043198 (C40S-1802FY010)
	1043199 (C40E-1802FY010)

Weitere Systeme auf Anfrage.

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**

Tab. 38: Artikelnummern
C4000 Fusion mit
Erweiterungsanschluss am
Empfänger

13.2.5 C4000 Fusion mit Erweiterungsanschluss am Empfänger

Schutzfeldlänge [mm]	Artikelnummern für Auflösung
	20 mm
300	 1043224 (C40S-0302FY010)
	 1043239 (C40E-0302GY010)
450	 1043226 (C40S-0402FY010)
	 1043240 (C40E-0402GY010)
600	 1043228 (C40S-0602FY010)
	 1043241 (C40E-0602GY010)
750	 1043183 (C40S-0702FY010)
	 1043242 (C40E-0702GY010)
900	 1043185 (C40S-0902FY010)
	 1043243 (C40E-0902GY010)
1050	 1043187 (C40S-1002FY010)
	 1043244 (C40E-1002GY010)
1200	 1043190 (C40S-1202FY010)
	 1043245 (C40E-1202GY010)
1350	 1043192 (C40S-1302FY010)
	 1043246 (C40E-1302GY010)
1500	 1043194 (C40S-1502FY010)
	 1043247 (C40E-1502GY010)
1650	 1043196 (C40S-1602FY010)
	 1043248 (C40E-1602GY010)
1800	 1043198 (C40S-1802FY010)
	 1043249 (C40E-1802GY010)

Weitere Systeme auf Anfrage.

13.3 Zusatzfrontscheibe (Schweißfunkenschutz)

Hinweise

- Je Artikelnummer werden zwei Zusatzfrontscheiben (Schweißfunkenschutz) geliefert.
- Die Zusatzfrontscheibe passt sowohl auf einen Sender als auch auf einen Empfänger.
- Die Zusatzfrontscheibe kann nur verwendet werden, wenn die gewölbte Gehäusesseite zugänglich ist.
- Eine Zusatzfrontscheibe reduziert die Reichweite des Systems um 8%. Verwenden Sender und Empfänger eine Zusatzfrontscheibe, reduziert dies die Reichweite um 16%.

Tab. 39: Artikelnummern
Zusatzfrontscheibe
(Schweißfunkenschutz)

Schutzfeldhöhe [mm]	Artikelnummer	Schutzfeldhöhe [mm]	Artikelnummer
300	2022412	1200	2022418
450	2022413	1350	2022419
600	2022414	1500	2022420
750	2022415	1650	2022421
900	2022416	1800	2022422
1050	2022417		

13.4 Umlenkspiegel

13.4.1 Umlenkspiegel PNS75 für Schutzfeldbreite 0 ... 12 m (gesamt)

Tab. 40: Artikelnummern
Umlenkspiegel PNS75

Für Schutzfeldhöhe [mm]	Typennummer	Artikelnummer
300	PNS75-034	1019414
450	PNS75-049	1019415
600	PNS75-064	1019416
750	PNS75-079	1019417
900	PNS75-094	1019418
1050	PNS75-109	1019419
1200	PNS75-124	1019420
1350	PNS75-139	1019421
1500	PNS75-154	1019422
1650	PNS75-169	1019423
1800	PNS75-184	1019424

Maßbild siehe Abb. 64 auf Seite 108. Auswirkung auf die Reichweite siehe Tab. 10 auf Seite 37.

**C4000 Palletizer Std./Adv.
C4000 Fusion**Tab. 41: Artikelnummern
Umlenkspiegel PNS125**13.4.2 Umlenkspiegel PNS125 für Schutzfeldbreite 4 ... 18,5 m (gesamt)**

Für Schutzfeldhöhe [mm]	Typennummer	Artikelnummer
300	PNS125-034	1019425
450	PNS125-049	1019426
600	PNS125-064	1019427
750	PNS125-079	1019428
900	PNS125-094	1019429
1050	PNS125-109	1019430
1200	PNS125-124	1019431
1350	PNS125-139	1019432
1500	PNS125-154	1019433
1650	PNS125-169	1019434
1800	PNS125-184	1019435

Maßbild siehe Abb. 65 auf Seite 109. Auswirkung auf die Reichweite siehe Tab. 10 auf Seite 37.

13.5 ZubehörTab. 42: Artikelnummern
Zubehör

Artikel	Artikelnummer
C4000-Systemanschluss	
Hirschmann-Leitungsdose M26 × 11 + FE, Crimpkontakte, gerade	6020757
Hirschmann-Leitungsdose M26 × 11 + FE, Crimpkontakte, gewinkelt	6020758
Klemme mit Widerstand 182 Ω für die Anschlüsse Pin 9 und 10 des Systemanschlusses (vgl. Seite 76)	2027227
Anschlussleitung	
Dose gerade/Abisolierung vorbereitet, 2,5 m	2022544
Dose gerade/Abisolierung vorbereitet, 5 m	2022545
Dose gerade/Abisolierung vorbereitet, 7,5 m	2022546
Dose gerade/Abisolierung vorbereitet, 10 m	2022547
Dose gerade/Abisolierung vorbereitet, 15 m	2022548
Dose gerade/Abisolierung vorbereitet, 20 m	2022549
Dose gerade/Abisolierung vorbereitet, 30 m	2022550

Artikel	Artikelnummer
Weiteres Zubehör	
Befestigungssatz 2: schwenkbar (Swivel Mount), 4 Stück für alle Schutzfeldlängen	2019659
Befestigungssatz 6: schwenkbar (Seithalterung), 4 Stück für alle Schutzfeldlängen. Bei erhöhter Vibrations- und Schockbelastung	2019506
Verstärkter Edelstahlhalter, schwenkbar (Swivel Mount), 4 Stück für alle Schutzfeldlängen (Schwingbelastung 5 g/10–55 Hz, Schockbelastung 10 g/16 ms)	2026850
Bodenständer (2 Stück, höhenverstellbar, für Sender oder Empfänger)	2041661
AR60 – Laser-Ausrichthilfe (netzunabhängig)	1015741
AR60-Adapter für C4000 (2 Stück empfohlen zur Ausrichtung aller Achsen)	4032461
Schaltgerät UE402: erweitert den C4000 um die Funktionen Bypass und Betriebsartenumschaltung	1023577
Verbindungsleitung M8 × 4/D-Sub 9-polig (DIN 41642); zur Verbindung des Konfigurationsanschlusses mit der seriellen Schnittstelle des PCs Wenn Sie für Ihren PC einen RS-232/USB-Wandler benötigen, dann empfehlen wir ein Adapterkabel der Firma Spectra Computersysteme GmbH (siehe www.spectra.de). 2 m 8 m	6021195 2027649
Netzteil 24 V, 2,1 A, 100/240 V AC, 50 W	7028789
Netzteil 24 V, 3,9 A, 120/240 V AC, 95 W	7028790
Bereits im Lieferumfang enthaltenes Zubehör	
Nutensteine für Seithalterung, 4 Stück	2017550
Software CDS (Configuration & Diagnostic Software) auf CD-ROM inkl. Onlinedokumentation und Betriebsanleitungen in allen verfügbaren Sprachen	2032314

14 Anhang

14.1 EG-Konformitätserklärung

SICK

EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

de

Ident-No. : 9140488

Der Unterzeichner, der den nachstehenden Hersteller vertritt

SICK AG
Industrial Safety Systems
Erwin-Sick-Straße 1
79183 Waldkirch
Deutschland

erklärt hiermit, dass das Produkt

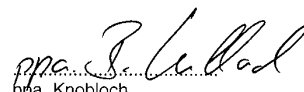
C4000 Entry/Exit
C4000 Palletizer Standard/Advanced
C4000 Fusion

in Übereinstimmung ist mit den Bestimmungen der nachstehenden EG-Richtlinie(n)
(einschließlich aller zutreffenden Änderungen), und dass die Normen und/oder
technischen Spezifikationen, die auf der Umseite in Bezug genommen sind, zur
Anwendung gelangt sind.

Waldkirch, 2009-09-07



ppa. Dr. Plasberg
Management Board
(Industrial Safety Systems)



ppa. Knobloch
Division Manager Production
(Industrial Safety Systems)

Hinweis Die vollständige EG-Konformitätserklärung finden Sie auf der SICK-Homepage im Internet:
www.sick.com

14.2 Checkliste für den Hersteller

SICK**Checkliste für den Hersteller/Ausrüster zur Installation von berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS)**

Die Angaben zu den nachfolgend aufgelisteten Punkten müssen mindestens bei der erstmaligen Inbetriebnahme vorhanden sein, jedoch abhängig von der Applikation, deren Anforderungen der Hersteller/Ausrüster zu überprüfen hat.

Diese Checkliste sollte aufbewahrt werden bzw. bei den Maschinenunterlagen hinterlegt sein, damit sie bei wiederkehrenden Prüfungen als Referenz dienen kann.

- | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. Wurden die Sicherheitsvorschriften entsprechend den für die Maschine gültigen Richtlinien/Normen zugrunde gelegt? | Ja ☐ | Nein ☐ |
| 2. Sind die angewendeten Richtlinien und Normen in der Konformitätserklärung aufgelistet? | Ja ☐ | Nein ☐ |
| 3. Entspricht die Schutzeinrichtung der geforderten Kategorie gemäß EN 954-1 ³⁰⁾ /EN ISO 13849-1? | Ja ☐ | Nein ☐ |
| 4. Ist der Zugang/Zugriff zum Gefahrenbereich/zur Gefahrstelle nur durch das Schutzfeld der BWS möglich? | Ja ☐ | Nein ☐ |
| 5. Sind Maßnahmen getroffen worden, die bei Gefahrenbereichs-/Gefahrstellenabsicherung einen ungeschützten Aufenthalt im Gefahrenbereich verhindern (mechanischer Hintertretschutz) oder überwachen und sind diese gegen Entfernen gesichert? | Ja ☐ | Nein ☐ |
| 6. Sind zusätzlich mechanische Schutzmaßnahmen, die ein Übersteigen oder Unterkriechen verhindern, angebracht und gegen Manipulation gesichert? | Ja ☐ | Nein ☐ |
| 7. Wurde die maximale Stoppzeit bzw. Nachlaufzeit der Maschine nachgemessen und ist sie (an der Maschine und/oder in den Maschinenunterlagen) angegeben und dokumentiert? | Ja ☐ | Nein ☐ |
| 8. Wird der erforderliche Sicherheitsabstand der BWS zur nächstliegenden Gefahrstelle eingehalten? | Ja ☐ | Nein ☐ |
| 9. Sind die BWS-Geräte ordnungsgemäß befestigt und nach erfolgter Justage gegen Verschieben gesichert? | Ja ☐ | Nein ☐ |
| 10. Sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag wirksam (Schutzklasse)? | Ja ☐ | Nein ☐ |
| 11. Ist das Befehlsgerät zum Rücksetzen der Schutzeinrichtung (BWS) bzw. zum Wiederanlaufen der Maschine vorhanden und vorschriftsmäßig angebracht? | Ja ☐ | Nein ☐ |
| 12. Sind die Ausgänge der BWS (OSSD) entsprechend der erforderlichen Kategorie gemäß EN 954 ³⁰⁾ /EN ISO 13849-1 eingebunden und entspricht die Einbindung den Schaltplänen? | Ja ☐ | Nein ☐ |
| 13. Ist die Schutzfunktion gemäß den Prüfhinweisen dieser Dokumentation überprüft? | Ja ☐ | Nein ☐ |
| 14. Sind bei jeder Einstellung des Betriebsartenwahlschalters die angegebenen Schutzfunktionen wirksam? | Ja ☐ | Nein ☐ |
| 15. Werden die von der BWS angesteuerten Schaltelemente, z. B. Schütze, Ventile, überwacht? | Ja ☐ | Nein ☐ |
| 16. Ist die BWS während des gesamten Gefahr bringenden Zustandes wirksam? | Ja ☐ | Nein ☐ |
| 17. Wird bei Aus- bzw. Abschalten der BWS sowie beim Umschalten der Betriebsarten oder beim Umschalten auf eine andere Schutzeinrichtung ein eingeleiteter Gefahr bringender Zustand gestoppt? | Ja ☐ | Nein ☐ |
| 18. Ist das Hinweisschild zur täglichen Prüfung für den Bediener gut sichtbar angebracht? | Ja ☐ | Nein ☐ |

Diese Checkliste ersetzt nicht die erstmalige Inbetriebnahme sowie regelmäßige Prüfung durch eine befähigte Person.

³⁰⁾ Für die Konformitätsvermutung nur noch bis 28.12.2009 gültig. Danach darf nur noch der Nachfolger EN ISO 13849-1 angewendet werden.

14.3 Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Einsatzgebiete der C4000-Varianten	18
Tab. 2:	Anzahl beweglicher Objekte bei Palettendetektion	21
Tab. 3:	Anzahl beweglicher Objekte bei Objektmusterdetektion	23
Tab. 4:	Bedeutung der Betriebsanzeigen des Senders	26
Tab. 5:	Bedeutung der Betriebsanzeigen des Empfängers	27
Tab. 6:	Übersicht der konfigurierbaren Funktionen	28
Tab. 7:	Zulässige Konfiguration der Wiederanlaufsperrung	29
Tab. 8:	Konfigurationsmöglichkeiten des Meldeausgangs	34
Tab. 9:	Garantierte Reichweiten	37
Tab. 10:	Reichweite bei Verwendung von 1 oder 2 Umlenkspiegeln	37
Tab. 11:	Wirksame Auflösung in Abhängigkeit von der reduzierten Auflösung	39
Tab. 12:	Mögliche Arten der Ausblendung der verschiedenen C4000-Varianten	41
Tab. 13:	Berechnen der Objektgröße, die sicher zur Abschaltung führt	43
Tab. 14:	Berechnen der Objektgröße, die sicher zur Abschaltung führt	45
Tab. 15:	Berechnen der Objektgröße, die sicher zur Abschaltung führt	50
Tab. 16:	Berechnen der wirksamen Auflösung	58
Tab. 17:	Zusatzmaßnahmen gegen Umgehen des Schutzes	59
Tab. 18:	Pin-Belegung Systemanschluss M26 × 11 + FE	75
Tab. 19:	Pin-Belegung Konfigurationsanschluss M8 × 4	76
Tab. 20:	Pin-Belegung Erweiterungsanschluss M26 × 11 + FE	77
Tab. 21:	Anzeigen während des Einschaltzyklus	84
Tab. 22:	Anzeigewerte beim Ausrichten von Sender und Empfänger	85
Tab. 23:	Fehleranzeigen der LEDs	92
Tab. 24:	Fehleranzeigen der 7-Segment-Anzeige	93
Tab. 25:	Datenblatt C4000	96
Tab. 26:	Anzahl der Strahlen abhängig von Schutzfeldlänge und physikalischer Auflösung	100
Tab. 27:	Ansprechzeit in Abhängigkeit von der Anzahl der Strahlen, der Applikation und der gewählten Mehrfachauswertung	101
Tab. 29:	Größentoleranzen und Abstandstoleranzen	102
Tab. 30:	Gewicht von Sender und Empfänger	103
Tab. 31:	Von der Schutzfeldlänge bzw. Schutzfeldhöhe abhängige Maße, C4000 ohne Erweiterungsanschluss	104
Tab. 32:	Von der Schutzfeldlänge bzw. Schutzfeldhöhe abhängige Maße, C4000 mit Erweiterungsanschluss	105
Tab. 33:	Von der Spiegelhöhe abhängige Maße des Umlenkspiegels PNS75	108
Tab. 34:	Von der Spiegelhöhe abhängige Maße des Umlenkspiegels PNS125	109
Tab. 35:	Artikelnummern C4000 Palletizer Standard ohne Erweiterungsanschluss	111
Tab. 36:	Artikelnummern C4000 Palletizer Advanced ohne Erweiterungsanschluss	112
Tab. 37:	Artikelnummern C4000 Palletizer Advanced mit Erweiterungsanschluss am Empfänger	113
Tab. 38:	Artikelnummern C4000 Fusion ohne Erweiterungsanschluss	114

Tab. 39: Artikelnummern C4000 Fusion mit Erweiterungsanschluss am Empfänger	115
Tab. 40: Artikelnummern Zusatzfrontscheibe (Schweißfunkenschutz).....	116
Tab. 41: Artikelnummern Umlenkspiegel PNS75	116
Tab. 42: Artikelnummern Umlenkspiegel PNS125.....	117
Tab. 43: Artikelnummern Zubehör.....	117

14.4 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: C4000 Palletizer Standard/Advanced und C4000 Fusion im horizontalen Einsatz zur Gefahrenbereichs- bzw. Zugangsabsicherung	15
Abb. 2: C4000 Fusion im vertikalen Einsatz zur Gefahrenbereichs-, Zugangs- oder Gefahrstellenabsicherung	15
Abb. 4: Zugangsabsicherung mit C4000.....	17
Abb. 5: Zugangsabsicherung mehrerer Zugänge.....	17
Abb. 6: Objekteintrittsüberwachung.....	19
Abb. 7: Warendetektion.....	20
Abb. 8: Funktionsprinzip Warendetektion	20
Abb. 9: Palettendetektion.....	21
Abb. 10: Funktionsprinzip Palettendetektion	22
Abb. 11: Objektmusterdetektion	22
Abb. 12: Funktionsprinzip Objektmusterdetektion	23
Abb. 13: Beispiele geometrisch gleichmäßiger Objekte	24
Abb. 14: Detektion von geometrisch gleichmäßigen Objekten	24
Abb. 15: Gefahrstellenabsicherung	25
Abb. 16: Betriebsanzeigen des Senders des C4000 Palletizer.....	26
Abb. 17: Betriebsanzeigen des Senders des C4000 Fusion.....	26
Abb. 18: Anzeigen des Empfängers	27
Abb. 19: Wiederanlaufsperrung bei Zugangsabsicherung.....	29
Abb. 20: Wiederanlaufsperrung bei Gefahrstellenabsicherung	29
Abb. 21: Schematische Darstellung der Funktion Bypass in horizontalen Applikationen.....	33
Abb. 22: Schematische Darstellung der Funktion Bypass in vertikalen Applikationen.....	33
Abb. 23: Schematische Darstellung der Strahlkodierung	36
Abb. 24: Markieren der wirksamen Auflösung am Gerät	40
Abb. 25: Beispiel zum mechanischen Schutz einer festen Ausblendung.....	42
Abb. 26: Funktionsprinzip Warendetektion	44
Abb. 27: Objektgrößenüberwachung	45
Abb. 28: Funktionsprinzip Palettendetektion	47
Abb. 29: Objektabstände überwachen	47
Abb. 30: Funktionsprinzip Objektmusterdetektion	49
Abb. 31: Objektgrößen überwachen	51
Abb. 32: Objektgrößen und Objektabstände überwachen	52
Abb. 33: Schematische Darstellung der festen Ausblendung.....	53

Abb. 34: Beispiel zum mechanischen Schutz einer festen Ausblendung.....	54
Abb. 35: Markieren der wirksamen Auflösung am Gerät.....	56
Abb. 36: Ausblendung geometrisch gleichmäßiger Objekte.....	57
Abb. 37: Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle	60
Abb. 38: Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle bei vertikaler Montage	64
Abb. 39: Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle	66
Abb. 40: Mindestabstand zu reflektierenden Flächen	67
Abb. 41: Diagramm Mindestabstand zu reflektierenden Flächen.....	67
Abb. 42: Durch richtige Montage (oben) müssen die Fehler (unten) Hintertreten, Untergreifen und Übergreifen ausgeschlossen werden	68
Abb. 43: Zusammensetzen der Swivel-Mount-Halterung.....	69
Abb. 44: Montage von Sender und Empfänger mit Swivel-Mount-Halterung	70
Abb. 45: Zusammensetzen der Seithalterung	71
Abb. 46: Montage des C4000 mit Seithalterung.....	72
Abb. 47: Montage mit Bodenständer	73
Abb. 48: Pin-Belegung Systemanschluss M26 × 11 + FE.....	75
Abb. 49: Pin-Belegung Konfigurationsanschluss M8 × 4	76
Abb. 50: Pin-Belegung Erweiterungsanschluss M26 × 11 + FE.....	77
Abb. 51: Anschluss der Schaltglieder an die Schützkontrolle (EDM)	78
Abb. 52: Anschluss der Rücksetztaste und der Signallampe „Rücksetzen erforderlich“ am Erweiterungsanschluss	79
Abb. 53: Anschlussmöglichkeiten eines Türschalters o. ä. am Eingang Not-Halt.....	80
Abb. 54: Anschluss der virtuellen Lichtschranken	81
Abb. 55: Anschluss am Meldeausgang.....	82
Abb. 56: Anschluss der Taste Sendertest.....	82
Abb. 57: Anschluss eines Einlernschlüsseltasters	83
Abb. 58: Laser-Ausrichthilfe des C4000 Fusion	85
Abb. 59: Tägliche Prüfung der Schutzeinrichtung	88
Abb. 60: Maßbild C4000 ohne Erweiterungsanschluss, Sender (mm).....	104
Abb. 61: Maßbild C4000 mit Erweiterungsanschluss, Sender (mm).....	105
Abb. 62: Maßbild Swivel-Mount-Halterung (mm).....	106
Abb. 63: Maßbild Seithalterung (mm).....	106
Abb. 64: Maßbild Bodenständer (mm).....	107
Abb. 65: Maßbild Umlenkspiegel PNS75 (mm)	108
Abb. 66: Maßbild Umlenkspiegel PNS125 (mm).....	109

Australia

Phone +61 3 9497 4100
1800 33 48 02 – tollfree
E-Mail sales@sick.com.au

Belgium/Luxembourg

Phone +32 (0)2 466 55 66
E-Mail info@sick.be

Brasil

Phone +55 11 3215-4900
E-Mail sac@sick.com.br

Česká Republika

Phone +420 2 57 91 18 50
E-Mail sick@sick.cz

China

Phone +852-2763 6966
E-Mail ghk@sick.com.hk

Danmark

Phone +45 45 82 64 00
E-Mail sick@sick.dk

Deutschland

Phone +49 211 5301-260
E-Mail info@sick.de

España

Phone +34 93 480 31 00
E-Mail info@sick.es

France

Phone +33 1 64 62 35 00
E-Mail info@sick.fr

Great Britain

Phone +44 (0)1727 831121
E-Mail info@sick.co.uk

India

Phone +91-22-4033 8333
E-Mail info@sick-india.com

Israel

Phone +972-4-999-0590
E-Mail info@sick-sensors.com

Italia

Phone +39 02 27 43 41
E-Mail info@sick.it

Japan

Phone +81 (0)3 3358 1341
E-Mail support@sick.jp

Nederlands

Phone +31 (0)30 229 25 44
E-Mail info@sick.nl

Norge

Phone +47 67 81 50 00
E-Mail austefjord@sick.no

Österreich

Phone +43 (0)22 36 62 28 8-0
E-Mail office@sick.at

Polska

Phone +48 22 837 40 50
E-Mail info@sick.pl

Republic of Korea

Phone +82-2 786 6321/4
E-Mail kang@sickkorea.net

Republika Slovenija

Phone +386 (0)1-47 69 990
E-Mail office@sick.si

România

Phone +40 356 171 120
E-Mail office@sick.ro

Russia

Phone +7 495 775 05 34
E-Mail info@sick-automation.ru

Schweiz

Phone +41 41 619 29 39
E-Mail contact@sick.ch

Singapore

Phone +65 6744 3732
E-Mail admin@sicksgp.com.sg

Suomi

Phone +358-9-25 15 800
E-Mail sick@sick.fi

Sverige

Phone +46 10 110 10 00
E-Mail info@sick.se

Taiwan

Phone +886 2 2375-6288
E-Mail sales@sick.com.tw

Türkiye

Phone +90 216 587 74 00
E-Mail info@sick.com.tr

United Arab Emirates

Phone +971 4 8865 878
E-Mail info@sick.ae

USA/Canada/México

Phone +1(952) 941-6780
1 800-325-7425 – tollfree
E-Mail info@sickusa.com

More representatives and agencies
in all major industrial nations at
www.sick.com