SX Sicherheitslaserscanner

Bedienungsanleitung

Übersetzung der Orginalanweisungen
208913_DE Rev. D
2022-6-1
© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten

ПРОМЭЛЕКТРОНИКА/ sales@prom-elec.com

Inhaltsverzeichnis

1 Über dieses Dokument 5
1.1 Wichtig… Unbedingt lesen! 5
1.2 Verwendung der Warnhinweise 5
1.3 EU-Konformitätserklärung 5
2 Übersicht über das Produkt 6
2.1 Modelle 6
2.1.1 Technische Merkmale 7
2.1.2 Einschränkungen für den Scanner 7
2.1.3 Produktkennzeichnungsetikett 8
2.2 Dokumentenliste 8
2.3 Geeignete Anwendungen und Einschränkungen 8
2.3.1 Geeignete Anwendungen 9
2.3.2 Steuerungszuverlässigkeit: Redundanz und Selbstüberwachung 10
2.3.3 Anwendungschecklíste 10
2.3.4 Anwendungsbeispiele 11
2.3.5 Anwendungen mit Master- und Remote-Scannern 16
2.4 Funktionsmerkmale 17
2.5 Speichergerät für die Master-Modelle 17
2.6 Überwachung von Orientierungspunkten (Oberflächen) 17
2.7 Passwörter 18
2.8 Lasersicherheit (Klasse 1) 18
2.8.1 Lasergeräte der Klasse 1 18
2.8.2 Für den sicheren Betrieb von Lasergeräten (Klasse 1 oder Klasse 2) gilt: 18
2.9 Übersicht über die Software 19
2.9.1 Systemanforderungen 19
2.9.2 Sicherheits- und Warnzone 19
2.9.3 Anzeige des überwachten Bereichs 20
2.10 Sicherheitsprotokoll 20
2.11 Allgemeine Sicherheitsinformationen 20
2.12 Technische Daten 21
2.12.1 Abmessungen 23
3 Installieren des Scanners 25
3.1 Überlegungen zu Sicherheitszonen (SZ) und Warnzonen (WZ) 25
3.2 Überlegungen zur mechanischen Installation 25
3.2.1 Nicht überwachte Bereiche 26
3.2.2 Benachbarte SX-Geräte 28
3.2.3 Lichtstörungen 29
3.2.4 Stark reflektierender Hintergrund 30
3.2.5 Manipulationsschutzfunktion 30
3.2.6 Zone mit eingeschränkter Erfassungsleistung 31
3.2.7 Staubschutzfilter 31
3.2.8 Störschutz-Kodierung 32
3.2.9 Master- und Remote-Konfigurationen 32
3.2.10 Energiesparfunktion 32
3.3 Positionierung horizontaler Sicherheitszonen bei stationären Anwendungen 33
3.4 Mindestsicherheitsabstand für stationäre Anwendungen 34
3.5 Formel für den Mindestsicherheitsabstand 35
3.6 Reduzierung oder Beseitigung von Hintertretungsgefahren 36
3.7 Reset-Schalterpositionen 37
3.8 Zusätzliche Schutzeinrichtungen 38
3.9 Mobile Anwendungen 38
3.9.1 Bereich der Sicherheitszone − Länge und Breite 39
3.9.2 Mindestabstand D (Länge der Sicherheitszone) für mobile Anwendungen 40
3.9.3 Faktoren für zusätzlichen Abstand (Z) speziell bei mobilen Anwendungen 40
3.10 Installation der Systemkomponenten 41
3.10.1 Montage des Scanners für mobile Anwendungen 41
3.10.2 Direkte Montage des Scanners auf einer Fläche 42
3.10.3 Montage des Schutzwinkels 43
3.10.4 Montage der verstellbaren Winkel 43
3.10.5 Montieren des Scanners und Einstellen des Winkels 44
3.10.6 Einstellung des Rollwinkels 44
3.10.7 Sicherheitsinformationen für die Scanner-Montage 44
3.10.8 Ein- und Ausbau des Wechselspeichers 45
4 Elektrische Anschlüsse 47
4.1 Verlegung der Anschlussleitungen 47
4.2 Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme 47
4.3 Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine 48
4.3.1 Anschließen der OSSD-Ausgänge 48
4.3.2 Verbinden der FSD-Anschlüsse 49
4.3.3 Primäre Steuerelemente der Maschine und externe Geräteüberwachung 50
4.3.4 Warnausgang (Hilfsausgang) 51
4.3.5 Alarmausgang (alle Modelle außer SX5-B) 51
4.3.6 Vorbereitung für den Systembetrieb 51
4.4 Schaltpläne 52
4.4.1 Maschinenanschlüsse für die Einzelausführungen 52
4.4.2 Maschinenanschlüsse für die Master-Modelle (8-polig) 55
4.4.3 Maschinenanschlüsse für den Master (12-polig) 56
4.4.4 Maschinenanschlüsse für den Master (17-polig und 17+8-polig) 59
4.4.5 Anschlüsse für den externen Scanner (8-polig) 61

4.5 Anschlüsse für Stromversorgung und PC ... 62
5 Überprüfung vor der Inbetriebnahme ... 64
5.1 Inbetriebnahme und Konfiguration des SX Scannersystems ... 64
5.2 Überprüfung des optischen Feldes (Überprüfung bei Inbetriebnahme) ... 64
5.3 Detektionsfunktionstest ... 65
6 Konfigurationsanleitung ... 68
6.1 Einstellungen zur Systemkonfiguration ... 68
6.1.1 Einstellung der Ansprechzeit und des Abtastzyklus ... 68
6.1.2 Automatischer oder manueller Anlauf/Wiederanlauf ... 68
6.2 Muting-Funktionen ... 69
6.2.1 Muting-Vorrichtungen ... 69
6.2.2 Anforderungen an Muting-Vorrichtungen ... 70
6.2.3 Beispiele für Muting-Sensoren und -Schalter ... 70
6.2.4 Muting-Aktivierung (ME) ... 71
6.2.5 Muting-Lampenausgang ... 71
6.2.6 Muting-Zeitlimit (Zeitgeber) ... 71
6.2.7 Muting-abhängiges Override ... 72
6.2.8 Auswahl der Muting-Funktion T (X) (Bidirektional) oder L (Unidirektional) ... 74
6.3 Drehgeberfunktionen ... 76
6.4 Installieren der Konfigurationssoftware ... 78
6.5 Benutzeroberfläche der Software ... 79
6.5.1 Hauptmenü ... 79
6.5.2 Symbolleiste ... 80
6.5.3 Statusleiste ... 80
6.5.4 Aufgabenauswahl ... 81
6.6 Verwendung der Software ... 81
6.6.1 Ausgangskonfiguration ... 83
6.6.2 Konfiguration der Zonenkombinationen ... 84
6.6.3 Konfiguration der Eingänge ... 88
6.6.4 Konfiguration der Erfassung ... 90
6.6.5 Erstellen oder Bearbeiten von Sicherheits- und Warnzonen ... 92
6.6.6 Spezielle Bearbeitungs- und Anzeigefunktionen ... 93
6.6.7 Zuweisen von Sicherheits- und Warnzonen mit Live-Überwachung ... 93
6.6.8 Schutz eines vertikalen Bereichs (Referenzpunkte) ... 94
6.6.9 Auswählen und Visualisieren von Bereichen im Diagramm ... 94
6.6.10 Scanner an einen PC anschließen (den Scanner ermitteln) ... 95
6.6.11 Validieren und Akzeptieren der Konfiguration ... 96
6.6.12 Laden einer gespeicherten Konfiguration in einen Scanner ... 97
6.6.13 Überwachung des Scanners ... 97
6.6.14 Speichern einer Konfigurationsdatei ... 98
6.6.15 Bearbeiten einer vorhandenen Konfiguration ... 98
6.6.16 Blinklichtfunktion ... 99
6.7 Ausdrucken des Berichts über das Sicherheitssystem ... 99
6.8 Ändern des Passworts ... 100
6.9 Zurücksetzen des Passworts ... 100
6.10 Konfigurieren einer statischen IP-Adresse ... 100
6.11 Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen ... 100
7 Bedienungsanleitung ... 102
7.1 Statusanzeigen ... 102
7.2 Display-Menü ... 102
7.3 Zurücksetzen des Systems ... 103
7.3.1 Reset-Signalfunktion ... 103
8 Prüfungsverfahren ... 104
8.1 Bestimmungen für periodisch durchzuführende Überprüfungen ... 104
8.2 Zeitplan für Überprüfungen ... 104
8.3 Durchführung einer Inbetriebnahmeprüfung ... 105
8.4 Tägliche Überprüfungsroutine ... 107
8.5 Halbjährliche Überprüfungsroutine ... 107
9 Fehlerbehebung ... 108
9.1 Erste Schritte zur Fehlerbeseitigung ... 108
9.2 Fehlerbeseitigung bei Sperrzuständen ... 108
9.3 Symbole auf dem Display ... 108
9.4 Diagnosehinweise, Warnhinweise und Fehler ... 109
9.5 Sicherheit ... 116
9.6 Überprüfung von Quellen für elektrische und optische Störsignale ... 116
10 Zubehör ... 118
10.1 Anschlussleitungen ... 118
10.2 Montagewinkel ... 119
10.3 Weiteres Zubehör ... 119
10.4 Universal-Sicherheits(eingangs)module ... 119
10.5 Sicherheitskontroller ... 119
10.6 Interface-Module ... 120
10.7 Kontaktgeber ... 120
11 Kundendienst und Wartung ... 121
11.1 Aktualisieren der Firmware ... 121
11.2 Handhabung des Scanners ... 121
11.3 Reinigen des Fensters und der Streuscheibe ... 121
11.4 Auswechseln des Fensters ... 122
11.4.1 Austauschen des Scannerfensters ... 123
11.4.2 Kalibrieren eines neuen Fensters ... 126
11.5 Schnellaustausch in einem System mit Speichergerät ... 127
11.5.1 Schnellaustausch eines Speichergeräts ... 127
11.5.2 Schnellaustausch des Master-Scanners ... 128
11.5.3 Schnellaustausch eines Remote-Scanners ... 129
11.6 Austauschen des Scanners ohne Speichergerät ... 129

11.7 Reparaturen 130
11.8 Kontakt 130
11.9 Beschränkte Garantie von Banner Engineering Corp. 130
12 Normen und Vorschriften 131
12.1 Geltende US-Normen 131
12.2 Geltende OSHA-Vorschriften 131
12.3 Internationale/europäische Normen 131
13 Zusätzliche Informationen (für SX5-B-Typen) 133
14 Glossar 134

1 Über dieses Dokument

1.1 Wichtig… Unbedingt lesen!

Es liegt in der Verantwortlichkeit des Maschinenkonstrukteurs, des überwachenden Ingenieurs, des Maschinenbauers, des Maschinenbedieners und/oder des Wartungspersonals oder Wartungselektrikers, diese Vorrichtung in vollständiger Übereinstimmung mit allen geltenden Bestimmungen und Normen einzusetzen und zu warten. Die Vorrichtung kann die geforderte Schutzfunktion nur ausfüllen, wenn sie vorschriftsmäßig montiert, bedient und gewartet wird. Dieses Handbuch enthält eine vollständige Anleitung für Installation, Betrieb und Wartung. *Es wird dringend empfohlen, das Handbuch vollständig zu lesen, um die Bedienung, Installation und Wartung genau zu verstehen.* Wenden Sie sich bei Fragen zur Anwendung oder zum Gebrauch der Vorrichtung bitte an die Banner Engineering Corp..

Weitere Informationen zu US- und internationalen Instituten für die Normierung der Leistung von Schutzanwendungen und Schutzeinrichtungen finden Sie unter Normen und Vorschriften auf Seite 131.

WARNUNG:

- Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, diese Anweisungen zu befolgen.
- **Wenn diese Aufgaben nicht befolgt werden, kann möglicherweise eine Gefahrsituation entstehen, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.**
- Alle Anweisungen zu diesem Gerät sorgfältig durchzulesen, zu verstehen und zu beachten.
- Eine Risikobeurteilung durchzuführen, die die konkrete Maschinenschutzanwendung berücksichtigt. Informationen zur normgerechten Methodik sind ISO 12100 oder ANSI B11.0 zu entnehmen.
- Zu ermitteln, welche Schutzeinrichtungen und -methoden aufgrund der Ergebnisse der Risikobeurteilung geeignet sind, und diese unter Beachtung aller geltenden örtlichen, regionalen und nationalen Gesetze und Vorschriften zu implementieren. In diesem Zusammenhang wird auch auf ISO 13849-1, ANSI B11.19 und/oder weitere geeignete Normen verwiesen.
- Zu prüfen, ob das komplette Schutzsystem (einschließlich Ein- und Ausgangsgeräten und Steuerungen) sachgemäß konfiguriert und installiert ist, ob es funktionsfähig ist und wie beabsichtigt läuft.
- Nach Bedarf regelmäßig zu überprüfen, ob das gesamte Schutzsystem wie für die Anwendung beabsichtigt läuft.

1.2 Verwendung der Warnhinweise

Die Sicherheitshinweise und Erklärungen in diesem Dokument sind durch Warnsymbole gekennzeichnet und müssen für die sichere Verwendung des Sicherheitslaserscanner der Bauform SX beachtet werden. Bei Nichtbeachtung aller Sicherheits- und Warnhinweise ist die sichere Bedienung bzw. der sichere Betrieb nicht mehr unbedingt gewährleistet. Die folgenden Signalwörter und Warnsymbole werden wie folgt definiert:

Signalwort	Definition	Symbol
WARNUNG:	**Warnhinweise vom Typ „Warnung“** beziehen sich auf potenzielle Gefahrensituationen, die, wenn sie nicht verhindert werden, zu schweren Verletzungen bis einschließlich zum Tod führen können.	
VORSICHT:	**Warnhinweise vom Typ „Achtung“** beziehen sich auf potenzielle Gefahrensituationen, die, sofern sie nicht verhindert werden, zu leichten bis mäßigen Verletzungen oder potenziellen Sachschäden führen können.	

Diese Hinweise sollen den Maschinenkonstrukteur und den Hersteller, den Endbenutzer und das Wartungspersonal darüber informieren, wie sie eine falsche Anwendung vermeiden und den Sicherheitslaserscanner der Bauform SX so anwenden, dass die diversen Anforderungen für Schutzanwendungen erfüllt werden. Es liegt in der Verantwortung der genannten Personen, diese Hinweise zu lesen und zu beachten.

1.3 EU-Konformitätserklärung

Banner Engineering Corp. erklärt hiermit, dass diese Produkte die Bestimmungen der genannten Richtlinien sowie sämtliche wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften erfüllen. Die vollständige Konformitätserklärung finden Sie unter www.bannerengineering.com.

Produkt	Richtlinie
Sicherheitslaserscanner der Bauform SX	2006/42/EC

Vertreter in der EU: Spiros Lachandidis, Geschäftsführer Banner Engineering BV. Adresse: Park Lane, Culliganlaan 2F, bus 3, 1831 Diegem, Belgien.

2 Übersicht über das Produkt

Der Sicherheitslaserscanner der Bauform SX ist eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (ESPE). Er verwendet aktive optoelektronische diffuse Reflexion nutzende Schutzeinrichtungen (AOPDDR) gemäß der Begriffsbestimmung und den Anforderungen der internationalen Sicherheitsnorm IEC 61496-3. Bei der optischen Strahlung handelt es sich um einen Infrarot-Laser der Klasse 1, der innerhalb des Geräts erzeugt wird.

Wenn das Gerät an einer Maschine, die eine Gefahr für Personenschäden birgt, angebracht wird, liefert es Schutz durch die Wiederherstellung sicherer Maschinenbedingungen, bevor eine Person die Gefahrenpunkte erreicht.

Funktionsprinzip: Der unsichtbare Laserstrahl erzeugt einen zweidimensionalen Sicherheitsbereich, der durchquert werden muss, um die Gefahrenpunkte zu erreichen. Auf diese Weise kann die gefährliche Bewegung der Maschine stillgesetzt werden, bevor eine Person den Gefahrenpunkt erreicht.

Der Sicherheitsbereich kann horizontal oder vertikal sein und durch Verwendung einer grafischen Benutzeroberfläche kann seine Form kann je nach Anwendungsbedarf geplant werden.

Der Strahl wird mit kurzen Impulsen ausgesendet, die von den Objekten im Sicherheitsbereich reflektiert werden. Das Gerät berechnet den Abstand zu dem Objekt, indem es das Zeitintervall zwischen der Übertragung des Impulses und dessen Empfang nach der Reflexion misst (Lichtlaufzeitprinzip).

Der Sicherheitsbereich wird von einem Spiegel abgetastet, der die Lichtimpulse in einem Bereich von 275° um das Gerät herum durch eine Drehung bei konstanter Geschwindigkeit ablenkt. Auf diese Weise können alle undurchsichtigen Objekte einer bestimmten Größe im Sicherheitsbereich erfasst werden.

Innerhalb des Erfassungsbereichs des Scanners können zwei Bereiche gleichzeitig überwacht werden: Der eine ist die Sicherheitszone, die verwendet wird, um Personal oder Objekte zu erfassen, die den Gefahrenbereich betreten; der andere ist die Warnzone, die mit einer größeren Entfernung als eine Sicherheitszone festgelegt werden kann, sodass eine Konfiguration in der Lage ist, Objekte zu erfassen, die sich der Sicherheitszone nähern. Es können auch Konfigurationen mit einer Sicherheitszone und zwei verschiedenen Warnzonen erstellt werden.

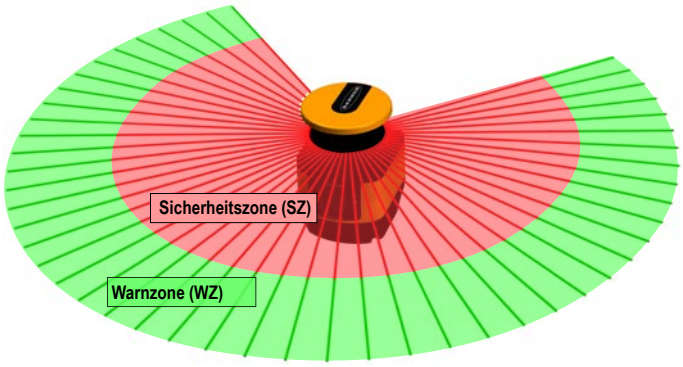
Es sind einfache (Standard-) und kaskadierbare (Master- und Remote-)Systeme verfügbar.

Der Scanner schaltet seine Sicherheitsausgänge nur ein, wenn die Sicherheitszone frei von Hindernissen ist. Dies geschieht entweder automatisch oder nach einem manuellen Wiederanlauf- (Reset-)Signal, je nach Betriebsart.

Wenn für einen Scanner in der Konfiguration die externe Geräteüberwachungsfunktion (EDM) ausgewählt wurde, ist kein externer Kontroller erforderlich. Diese Funktion gewährleistet die nach der US-Norm für Steuerungszuverlässigkeit und ISO 13849-1 Kategorie 3 und PL d für die Steuerung von Endschaltgeräten (FSDs) oder primären Maschinensteuerelementen (MPSEs) vorgeschriebene Fehlererkennungsfunktion.

Wenn die EDM-Funktion für einen Scanner nicht ausgewählt wurde (oder dies keine Option ist), sollte er an ein selbstüberwachendes Sicherheitsmodul, einen Sicherheitskontroller oder eine Sicherheits-SPS/PES mit der gemäß der Risikobeurteilung ermittelten Sicherheitsstufe angeschlossen werden. Für Anwendungen, die die Anforderungen an die Steuerungszuverlässigkeit und/oder ISO 13849-1, Kategorie 3 oder PL d erfüllen müssen, kann beispielsweise ein Sicherheitsmodul vom Typ UM-FA-9A/-11A oder ein Sicherheitskontroller vom Typ SC10-2roe oder XS/SC26-2 verwendet werden.

Abbildung 1. Die maximale Sicherheitszone (5,5 m) und Warnzone (40 m)



Schlüssel	Beschreibung	Reichweite
SZ	Maximale Reichweite der Sicherheitszone	5,5 Meter
WZ	Maximale Reichweite der Warnzone	40 Meter

2.1 Modelle

Ein Sicherheitslaserscanner der Bauform SX bezieht sich auf den Laserscanner, Anschlussleitungen (gesondert zu bestellen) und Montagezubehör (gesondert zu bestellen). Anschlusslösungen umfassen Sicherheitsmodule, Steuergeräte (Kontroller) und Muting-Module.

Typenbezeichnung	Beschreibung	Max. Schutzreichweite (m)	Anschlüsse (Pins)
SX5-B*	SX5 Sicherheitslaserscanner, Einzelausführung	5,5	8

Typenbezeichnung	Beschreibung	Max. Schutzreichweite (m)	Anschlüsse (Pins)
SX5-B6*	SX5 Sicherheitslaserscanner, aktualisierte Einzelausführung	5,5	8
SX5-ME70	SX5 Sicherheitslaserscanner, Master-Modell mit Drehgeber-eingängen	5,5	17 + 8
SX5-M70	SX5 Sicherheitslaserscanner, Master-Modell	5,5	17 + 8
SX5-M10	SX5 Sicherheitslaserscanner, Master-Modell	5,5	12 oder 8
SX5-R	SX5 Sicherheitslaserscanner, Remote-Modell	5,5	8

* Der **SX5-B6** ist ein aktualisiertes eigenständiges Modell mit mehr Funktionen als der **SX5-B**.

Für ein vollständiges System sind die folgenden Komponenten erforderlich. Sie werden separat vom Scanner bestellt.

Menge	Beschreibung
1	Montagezubehör (auf Wunsch ist die Montage direkt auf einer Oberfläche möglich)
1	Maschinenanschlusskabel
1	M12-Ethernetkabel

Wichtig: Konfigurationssoftware ist erforderlich. Die Software ist unter www.bannerengineering.com/SX5 erhältlich.

2.1.1 Technische Merkmale

Abbildung 2. Technische Merkmale



1. Anzeige
2. LED-Anzeigen
3. Nur Stand-alone-Modell: M12-Ethernet-Steckerabdeckung (Stecker variieren je nach Modell)
4. Tastaturblock
5. Scannerfenster
6. Streuscheibe

2.1.2 Einschränkungen für den Scanner

Einschränkungen durch die Umgebung: Der Sicherheitslaserscanner der Bauform SX ist für den Einsatz im Freien oder unter Bedingungen mit bedeutenden Temperaturschwankungen nicht geeignet. Feuchtigkeit, Kondensation und andere Witterungseinflüsse können die Funktion des Scanners beeinträchtigen.

- Den SX nur in Bereichen mit kontrollierten Umgebungsbedingungen verwenden.
- Alle technischen Daten und Umgebungsbedingungen beobachten.

Nur für den industriellen Gebrauch: Der SX kann Funkstörungen verursachen und eignet sich nicht für den Einsatz in Wohngebieten. Den Scanner ausschließlich in Industrieumgebungen verwenden.

Nicht zur Verwendung bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren: Der SX ist nicht für den Einsatz bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren geeignet, da Lichtmaschinen oder Zündanlagen EMV-Störungen verursachen können.

Keine Modifizierungen am Scanner vornehmen: Der SX darf nicht modifiziert werden, da die Schutzfunktion des Scanners andernfalls nicht mehr gewährleistet werden kann. Wenn am Scanner Veränderungen vorgenommen werden, erlöschen sämtliche Garantieansprüche an den Hersteller des Scanners.

TM-Lebensdauer gemäß DIN ISO 13849: Die PL- und PFHd-Spezifikationen des SX beziehen sich auf die TM-Lebensdauer von 20 Jahren. Durch Reparaturen oder Auswechseln von Verschleißteilen erhöht sich die Lebensdauer nicht.

Einschränkungen der Schutzfunktion: Der SX schützt u. a. nicht vor:

- Teilen, die von einer Maschine ausgeworfen werden
- Verspritzten/versprühten Flüssigkeiten
- Gasen und Dämpfen
- Strahlung

Dämpfe, Rauch, Staub, Teilchen: Dämpfe, Rauch, Staub und alle in der Luft sichtbaren Teilchen können zur versehentlichen Abschaltung der Maschine führen. Den SX nicht in Umgebungen verwenden, in denen starke Dämpfe, Rauch, Staub oder andere sichtbare Teilchen vorkommen.

Einschränkungen durch Streulicht: Lichtquellen (einschließlich Infrarotlicht, Leuchtstofflampenlicht und Blitzlichter) können die Zuverlässigkeit beeinträchtigen. Darauf achten, dass keine störenden Lichtquellen innerhalb der Erfassungsebene des SX vorhanden sind.

- Reflektierende Oberflächen auf der Höhe des Strahls vermeiden.
- Sofern zutreffend, zusätzlichen Sicherheitsabstand berücksichtigen.
- Darauf achten, dass sich keine anderen optoelektronischen Quellen innerhalb der Erfassungsebene des SX befinden, die die Leistung beeinträchtigen könnten.

Einschränkung für die Überwachung durch eine Scheibe: den SX nicht zur Überwachung (zum Abtasten) eines Bereichs durch ein Fenster oder transparente Materialien verwenden. Andernfalls kann es zu Fehlerfassungen kommen, die unerwünschte Maschinenabschaltungen verursachen könnten.

2.1.3 Produktkennzeichnungsetikett

Abbildung 3. Produktkennzeichnungsschild



2.2 Dokumentenliste

Die Informationen für die Anwendung und Konfiguration des Sicherheitslaserscanner der Bauform SX werden in diversen Dokumenten behandelt, um den Zugang zu den Informationen zu erleichtern.

Die aktuelle Version des Konfigurationssoftwareprogramms und alle PDF-Dokumente können von der Banner-Website heruntergeladen werden www.bannerengineering.com. Für eine komfortablere Lektüre und eine einfachere Handhabung der Dokumente können Sie die gewünschten Anleitungen ausdrucken.

Titel des Dokuments	Inhalt des Dokuments	Quelle
Sicherheitslaserscanner der Bauform SX – Datenblatt	Allgemeine Produktinformationen und Nachschlagewerk für Diagnosen	In gedruckter Form im Produkt enthalten und zum Download verfügbar (Ident-Nr. 208910)
SX5-B Sicherheitslaserscanner – Datenblatt		In gedruckter Form im Produkt enthalten und zum Download verfügbar (Ident-Nr. 221532)
Banner-Software für SX-Scanner	Konfigurations- und Diagnosesoftware	Laden Sie die Banner-Software für SX-Scanner von www.bannerengineering.com herunter.
Sicherheitslaserscanner der Bauform SX – Bedienungshandbuch	Bedienungsmöglichkeiten, Funktionen und Anwendungen für Maschinenkonstrukteure, Installateure und Endanwender	Dokument zum Download mit der Ident-Nr. 208913
Sicherheitslaserscanner der Bauform SX – Prüfroutinen	Anleitungen für tägliche und halbjährliche Überprüfungen der Scanner-Installation	Dokumente mit den Ident-Nrn. 208911 (halbjährlich) und 208912 (täglich) stehen zum Download zur Verfügung. Bei Bedarf ausdrucken und in der Nähe der überwachten Maschine auslegen.

2.3 Geeignete Anwendungen und Einschränkungen

Lesen Sie diesen Abschnitt vor der Installation des Systems sorgfältig durch – Werden nicht alle Verfahren bei der Montage, Installation, beim Anschließen und der Überprüfung vorschriftsmäßig eingehalten, so kann das Banner-Gerät nicht den Schutz bieten, für den es ausgelegt ist. Der Anwender ist für die Einhaltung aller lokalen und nationalen Gesetze, Vorschriften und Bestimmungen hinsichtlich der Installation und des Einsatzes dieses Steuersystems bei jeder indi-

viduellen Anwendung verantwortlich. Sämtliche rechtlichen Anforderungen müssen erfüllt und alle in dieser Anleitung enthaltenen technischen Installations- und Wartungsanweisungen müssen befolgt werden.

Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Anwenders dafür zu sorgen, dass dieses Banner-Gerät von sachkundigen Personen installiert und an die zu überwachte Maschine angeschlossen wird [1] und dass dabei die Anweisungen in diesem Handbuch und alle geltenden Sicherheitsvorschriften beachtet werden. Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.

Der SX von Banner ist für bei der Risikobeurteilung ermittelte Schutzanwendungen bestimmt. Der Anwender ist dafür verantwortlich, die Eignung des Schutzes für die Anwendung zu prüfen und für die Installation durch eine sachkundige Person und in Übereinstimmung mit der Anleitung in diesem Handbuch zu sorgen.

Wie gut der SX seiner Schutzfunktion gerecht wird, hängt von der Eignung der Anwendung und von der sachgemäßen mechanischen und elektrischen Installation und der fachgerechten Ausführung der Anschlüsse an die überwachte Maschine ab. **Werden nicht alle Verfahren bei der Montage, Installation, beim Anschließen und der Überprüfung vorschriftsmäßig eingehalten, so kann der SX nicht den Schutz bieten, für den er ausgelegt ist.**



WARNUNG:

- **Installation einer Zugangs- und Bereichssicherung.**
- **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**
- Wenn ein Sicherheitslaserscanner der Bauform SX für den Einsatz als Zugangs- oder Umgebungsschutzeinrichtung installiert ist (wo eine Hintertretungsgefahr bestehen kann, siehe Reduzierung oder Beseitigung von Hintertretungsgefahren auf Seite 36), konfigurieren Sie den SX für den manuellen Anlauf-/Wiederanlauf (Verriegelungsausgang). Die gefährliche Maschinenbewegung kann mit normalen Mitteln erst ausgelöst werden, wenn der überwachte Bereich wieder frei von Personen ist und der Sicherheitslaserscanner der Bauform SX manuell zurückgesetzt wurde.

2.3.1 Geeignete Anwendungen

Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Anwenders, sicherzustellen, dass der Sicherheitslaserscanner der Bauform SX für die Anwendung geeignet ist und von sachkundigem Personal installiert und angeschlossen wird und dass dabei die Anweisungen in diesem Handbuch und alle geltenden Sicherheitsvorschriften beachtet werden.

Der Sicherheitslaserscanner der Bauform SX muss so in das Steuersystem der Maschine integriert werden, dass eine Aktivierung der Sicherheitsfunktion den gefährlichen Prozess sicher zum Stillstand bringt oder unterbricht, bevor eine Person der Gefahr ausgesetzt werden kann.

Dieser Sicherheitslaserscanner der Bauform SX wird normalerweise in Zugangs- und Bereichsschutzanwendungen eingesetzt. Einsatzmöglichkeiten:

- Automatische Fertigungsanlagen
- Roboter-Fertigungszellen
- Bestückungs- und Verpackungsmaschinen
- Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF)
- Lean-Manufacturing-Systeme
- Austausch von Sicherheitsmatten

Den Sicherheitslaserscanner der Bauform SX:

- Bei Maschinen, deren Bewegung nicht sofort nach einem Stoppsignal unterbrochen werden kann, zum Beispiel Vollhubmaschinen (Maschinen mit Vollumdrehung).
- Bei Maschinen ohne ausreichende oder konstante Reaktionszeit und Stoppvermögen.
- Bei Maschinen, die Material oder Komponenten durch die Sicherheitszone hindurch auswerfen.
- In allen Umgebungen, die die Wirksamkeit eines optoelektronischen Sensorsystems ungünstig beeinflussen. So können zum Beispiel korrodierende Chemikalien oder Flüssigkeiten sowie extreme und unkontrollierte Rauch- oder Staubentwicklung die Wirksamkeit der Sensoren verringern.
- Als Auslösevorrichtung zur Einleitung oder Wiederaufnahme einer Maschinenbewegung (PSDI-Anwendungen), es sei denn, die Maschine und ihr Steuersystem erfüllen vollständig die geltenden Normen bzw. Vorschriften (siehe OSHA 29CFR1910.217, NFPA 79, ANSI B11.19, ISO 12100, IEC 60204-1, IEC 61496-1 oder andere geltende Normen).

[1] Eine Person, die durch ein anerkanntes Ausbildungs- oder Berufsabschlusszertifikat, bzw. durch umfangreiche Kenntnisse und die entsprechende Ausbildung oder Erfahrung mit Erfolg nachweisen kann, dass sie in der Lage ist, Probleme bezüglich des in Frage stehenden Gegenstands und bei der Arbeit mit diesem zu lösen.

WARNUNG:

- Sachgemäßer Gebrauch
- Wenn nicht alle Hinweise beachtet werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Der Sicherheitslaserscanner der Bauform SX darf nur bei Maschinen eingesetzt werden, die sofort nach Ausgabe eines Stoppsignals an jedem Punkt des Maschinenhubs oder -zyklus zum Stillstand gebracht werden können. Der Scanner darf unter keinen Umständen an kupplungsbetätigten Maschinen mit Vollumdrehung oder bei ungeeigneten Anwendungen wie aufgeführt eingesetzt werden.
- Die Installation und Wartung des Sicherheitslaserscanner der Bauform SX darf nur von sachkundigen Personen ausgeführt werden. Die folgende tägliche Prüfroutine muss bei jeder Netzeinschaltung, jedem Schichtwechsel und jeder Maschineneinrichtung durchgeführt werden. Beachten Sie die Bedienungshandbücher und weitere Referenzmaterialien (diese finden Sie im Hilfe-Menü) mit allen Einzelheiten zur Installation, Schaltplänen, Betriebsanweisungen, täglichen/regelmäßigen Prüfroutinen bzw. Prüfroutinen bei Schichtwechseln sowie Warnhinweisen.
- Falls Bedenken bestehen, ob die Maschine mit dem Sicherheitslaserscanner der Bauform SX kompatibel ist, wenden Sie sich bitte an die Anwendungstechniker von Banner Engineering.

2.3.2 Steuerungszuverlässigkeit: Redundanz und Selbstüberwachung

Das Redundanzprinzip bedeutet, dass der Schaltkreis des Sicherheitslaserscanner der Bauform SX so ausgeführt ist, dass, wenn der Ausfall einer einzelnen Komponente die Generierung des Stoppsignals verhindern würde, diese Komponente über ein redundantes Gegenstück verfügen muss, welches die gleiche Funktion erfüllt. Der Sicherheitslaserscanner der Bauform SX ist mit redundanten Mikroprozessoren gebaut.

Die Redundanz sollte immer beibehalten werden, wenn der Sicherheitslaserscanner der Bauform SX in Betrieb ist. Da ein redundantes System seine Redundanz verliert, wenn eine Komponente ausfällt, ist der Sicherheitslaserscanner der Bauform SX so konstruiert, dass er sich ständig selbst überwacht. Wird der Ausfall einer Komponente vom Selbstüberwachungssystem (oder innerhalb des Systems) erkannt, so wird ein Stoppsignal an die überwachte Maschine gesendet, und der Sicherheitslaserscanner der Bauform SX wird in den Sperrzustand versetzt.

Die Aufhebung eines solchen Sperrzustands erfordert:

- Austausch des fehlerhaften Geräts (zur Wiederherstellung der Redundanz, darf nur von Banner Engineering Corp. durchgeführt werden).
- Durchführung eines ordnungsgemäßen Resets.

Auf dem Diagnose-Display werden mögliche Ursachen eines Sperrzustands angezeigt. Siehe Fehlerbehebung auf Seite 108.

2.3.3 Anwendungscheckliste

Der Sicherheitslaserscanner der Bauform SX kann seine Schutzfunktion nur wahrnehmen, wenn seine Einstellungen und Anschlüsse (Softwarekonfiguration, Abmessungen von Warn- und Sicherheitszonen, elektrische Anschlüsse, Montage, Umgebungsbedingungen, zusätzliche Schutzeinrichtungen usw.) richtig auf seine Anwendung abgestimmt sind. Die Elemente auf der folgenden Checkliste und die folgenden Anwendungsbeispiele sollen als zusätzliche Orientierung bei der Anwendung des Sicherheitslaserscanner der Bauform SX dienen.

Die folgenden Elemente können beim Aufstellen einer Checkliste für die Anwendung des SX hilfreich sein oder sollten in eine Risikobewertung für die Anwendung des Scanners einbezogen werden. Je nach der Anwendung müssen eventuell weitere Elemente berücksichtigt werden.

- Dieses Bedienungshandbuch lesen
- Die richtige Anwendung identifizieren (erforderliche Auflösung, Ausrichtung des Feldes usw.):
  - „Expert“ für horizontale Anwendungen
  - „Vertical“ für vertikale Anwendungen
- Den zu überwachenden Bereich sowie Installationsort und Installationsvoraussetzungen für den SX ermitteln.
- Ermitteln, ob der SX einen Schutz gegen mechanische Schäden erfordert.
- Sicherstellen, dass die Umgebungsbedingungen nicht außerhalb der Spezifikationen für den SX liegen.
- Größe und Abdeckung der Sicherheitszone und der Warnzone (sofern verwendet) anhand der folgenden Parameter ermitteln:
  - Physischer Standort der SX-Installation
  - Mindestsicherheitsabstand oder Anhalteweg des fahrerlosen Transportfahrzeugs
  - Höhe (H) des Schutzfeldes (horizontale Anwendungen)
  - Weitere Faktoren, die möglicherweise eine höheren Mindestsicherheitsabstand erfordern (z. B. „Schattenbildung“, benachbarte SX, reflektierende Oberflächen, Beeinträchtigungen der Bremsleistung)
- **Wichtig:** Es empfiehlt sich, die Grenzen des Schutz-/Warnfeldes nach Möglichkeit sichtbar zu kennzeichnen.

- Die Möglichkeit beurteilen, dass eine Erfassung durch den SX vermieden werden kann, indem Personen über Schutzfelder herüberklettern, darüber steigen, darunter her kriechen oder sie umgehen, sei es am Rand der Felder oder in ungeschützten Bereichen, die durch den Schattenbildungseffekt entstehen.
- Ermitteln, ob eine zusätzliche/ergänzende Schutzeinrichtung erforderlich ist.
- Ermitteln, ob Inbetriebnahme, Anlauf/Wiederanlauf (manueller/automatischer Reset) und andere sicherheitsrelevante Parameter ordnungsgemäß funktionieren. Wenn manueller Anlauf verwendet wird, muss die Position für die Reset-Taste ermittelt werden.
- Zu ermitteln, ob die Zonenkombination wechselt, ist erforderlich, und die Bedingungen für deren Nutzung müssen noch identifiziert werden.
- Ermitteln, ob die Referenzpunktfunktion erforderlich ist (mindestens drei (3) Referenzpunkte müssen bei festen Oberflächen definiert werden).
- Methode und Mittel der elektrischen Anschlüsse je nach dem bei der Risikoauswertung ermittelten elektrischen Risiko feststellen (z. B. OSHA/ANSI Steuerungszuverlässigkeit oder ISO 13849-1 Kategorie 3 PLd).

2.3.4 Anwendungsbeispiele

Der Sicherheitslaserscanner der Bauform SX wird zur Erfassung von Personen verwendet, die sich einer Gefahrenzone nähern, bevor sie diese erreichen; auf diese Weise werden Gefahrensituationen (d. h. eine mechanische Bewegung) verhindert, die einen Unfall verursachen könnten.

Die Schutzerfassung erfolgt, indem ein Sicherheitsbereich festgelegt wird (die rote Zone innerhalb der Abbildungen), deren Form und Größe abhängig von der Risikobewertung der Maschine gestaltet werden müssen. Der Benutzer muss die Position der Gefahrenpunkte, die Form der Maschine und der Umgebung sowie die zum Stillsetzen der gefährlichen Bewegung benötigte Zeit berücksichtigen.

Um die Sicherheit der Personen auf optimale Weise zu gewährleisten, kann ein Warnbereich (grüne Zone innerhalb der Abbildungen) festgelegt werden: wenn eine Person oder ein Objekt dem Sicherheitsbereich zu nahe kommt, kann der Sicherheitslaserscanner entsprechende Warnvorrichtungen auslösen. Dieser Warnbereich darf nicht für Sicherheitszwecke genutzt werden.

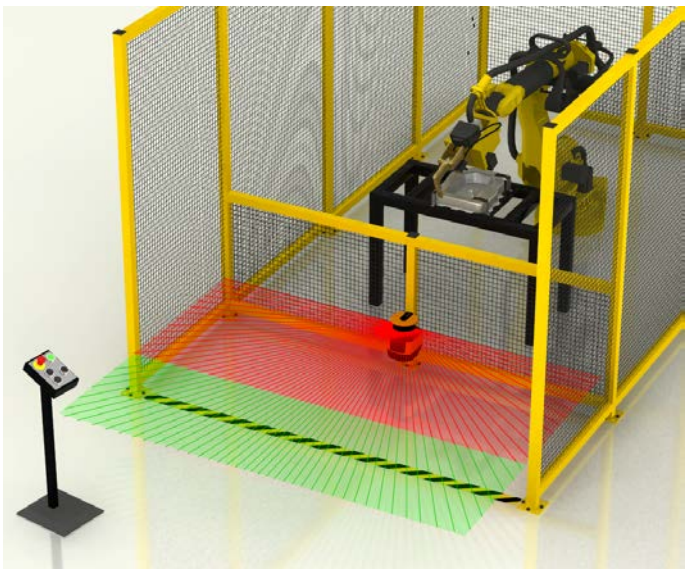
Die folgenden Anwendungsbeispiele sollen lediglich der Orientierung dienen.

Stationäre Bereichsüberwachung (Überwachung horizontaler Gefahrenzonen)

Die Bereichsüberwachung verwendet ein horizontales Erfassungsfeld (d. h. Sicherheits- oder Warnzonen), um Personen innerhalb eines geschützten Bereichs kontinuierlich zu erfassen. Durch eine Bereichsüberwachung lässt sich das Risiko einer Hintertretungsgefahr senken oder beseitigen, die dazu führen könnte, dass eine Person einem unerwarteten Maschinenanlauf oder einer unerwarteten Maschinenbewegung ausgesetzt wird.

Wenn sich eine Person nähert, kann beim Eintritt in die Warnzone (grüner Bereich) eine Warnleuchte aufleuchten oder ein akustischer Alarm ausgegeben werden, um darauf hinzuweisen, dass die Person im Begriff ist, in die Sicherheitszone (roter Bereich) einzutreten. Zusammen mit Markierungen auf dem Fußboden kann der Einsatz einer Warnzone dazu beitragen, einen plötzlichen Maschinenstillstand aufgrund von Personen, die sich über den geschützten Bereich nicht im Klaren sind, zu verhindern. Beim Eindringen in die Sicherheitszone wird ein Stoppsignal gesendet und die Gefahr wird in einen sicheren Zustand versetzt.

Abbildung 4. Horizontale stationäre Bereichsüberwachung



Typische Überlegungen für die horizontale stationäre Bereichsüberwachung:

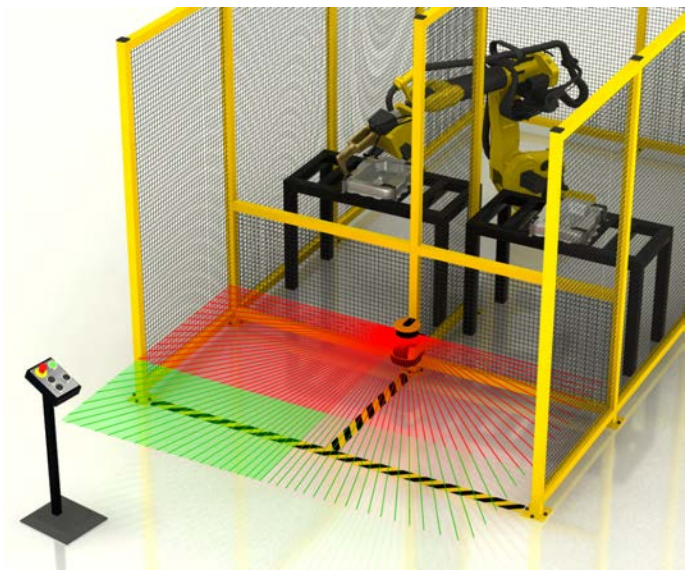
- Bei diesem Beispiel wird der SX in der Mitte der Arbeitsstation des Maschinenbedieners installiert, um die verfügbare Größe der Sicherheits- und Warnzonen zu maximieren. Der SX wird direkt auf den Bereichssicherungszaun der Zelle montiert. Er befindet sich auf einer Höhe von 300 mm über dem Boden und verhindert so ein unbemerktes Eindringen in die Sicherheitszone unterhalb des Scanners.
- Bei diesem Beispiel wird kein physischer Schaden erwartet, da der Zaun einen angemessenen Schutz bietet. Falls Bedenken bestehen, dass der Scanner den Maschinenbediener stört, kann dieser vertieft in den Zaun eingelassen werden, um Störungen zu vermeiden.
- Die typische Produktionsumgebung entspricht genau den Umgebungsbedingungen, die der SX laut Spezifikation erfordert.
- Größe und Deckungsbereich der Sicherheitszone müssen sicherstellen, dass der Zugang zu der Gefahr durch Bewegungen zur Umgehung der Sicherheitszone (z. B. Herumgreifen) verhindert wird. Der Zugang zur Gefahr wird durch den Zaun entlang der Seite der Sicherheitszone verhindert. Dadurch erfordert diese nur eine minimale Bodenfläche.
- Für dieses Beispiel wird angenommen, dass ein Roboter innerhalb von 100 ms zum Stillstand kommt, dass der SX eine Ansprechzeit von 62 ms hat und dass die Ansprechzeit eines Sicherheitsschnittstellengeräts 25 ms beträgt (UM-FA-9A Safety-Modul). Eine Person kann über die Erfassungsebene hinweg greifen, indem sie sich bückt. Daher werden für den Eintrittstiefefaktor **Dpf** zusätzlich 1200 mm aufgeschlagen (US-Formel), und der Messtoleranzfaktor ($\mathbf{Z_{SM}}$) muss berücksichtigt werden. So ergibt sich ein Sicherheitsabstand von: **Ds = 1600 mm/s × (0,1 s + 0,062 s + 0,025 s) + 1200 mm + 150 mm = 1649 mm (64,9 in)**. Mit anderen Worten, die Außengrenze der Sicherheitszone muss 1649 mm von der nächsten Gefahr entfernt sein.
- Es empfiehlt sich, die Grenze der Sicherheits-/Warnzone auf dem Boden zu markieren.
- Dieses Beispiel enthält keine Faktoren, die eine Erhöhung des Sicherheitsabstands verlangen würden.
- Es besteht keine Möglichkeit, einfach über die Erfassungszone zu treten, zu klettern oder die Erfassung anderweitig zu vermeiden.
- Da keine Hintertretungsgefahr besteht, kann der SX für den „automatischen Anlauf/Wiederanlauf (Reset)“ konfiguriert werden. Die Steuerschaltung der Maschine ist allerdings so auszulegen, dass mindestens ein Auslösegerät (z. B. eine bewusste Handlung) aktiviert werden muss, um die Maschinenbewegung in Gang zu setzen.
- Außerdem müssen alle Auslösegeräte (oder Reset-Schalter) die Reset-Schalterposition erfüllen.
- Bei diesem Beispiel wurde das UM-FA-9A Universal-Sicherheits(eingangs)modul verwendet und in einer steuerungszuverlässigen Methode (Kategorie 3 oder 4) vernetzt, wie im Schaltplan beschrieben.

Stationäre Bereichssicherung mit Zonenkombinationswechsel

Eine Bereichssicherungsanwendung kann die Funktion für Zonenkombinationswechsel verwenden, um automatisch den Zutritt zu einem Bereich zuzulassen, während gleichzeitig ein anderer Gefahrenbereich geschützt wird. Dies ermöglicht eine höhere Effizienz des Maschinenzyklus, weil der Maschinenbediener so beispielsweise Teile entfernen/auflegen kann, während der Betrieb in einem anderen Bereich läuft.

Die Roboterposition (d. h. die Gefahrstelle) wird überwacht, um festzustellen, wenn an einer Arbeitsstation keine Gefahr besteht. Dann wird auf eine andere Zonenkombination umgeschaltet. Die Funktion für den Zonenkombinationswechsel funktioniert ähnlich wie eine Muting-Anwendung für einen Sicherheits-Lichtvorhang.

Abbildung 5. Anwendungsbeispiel mit Zonenkombinationswechsel



Zusätzlich zu den typischen Überlegungen für die horizontale stationäre Bereichssicherung muss bei diesem Beispiel Folgendes berücksichtigt werden:

- Darauf achten, dass keine Personen einer Gefahr ausgesetzt sind, während die Funktion für den Zonenkombinationswechsel angewandt wird. Bei der Risikobewertung sollte festgestellt werden, ob diese Funktion anwendbar ist, auf welche Weise die Zonenkombinationen im Hinblick auf Fehlermodi ausgewählt werden sollen und ob eine zusätzliche Schutzeinrichtung erforderlich ist.

- Bei Anwendungen mit höherem Risiko, die Anschlüsse mit Steuerungszuverlässigkeit (Kategorie 3 oder 4) erfordern, wird dringend empfohlen, redundante Sensoren oder Schalter zu verwenden, um einen Zonenkombinationswechsel auszulösen oder zu aktivieren.
- Wenn zwei Zonenkombinationen verwendet werden, kann der Warnausgang (Hilfsausgang) zusammen mit den Warnzonen verwendet werden. Wenn drei Sicherheitszonen gewünscht werden (rechts, links, gesamter Bereich), ist für die Auswahl der Zonenkombination (Sicherheitszone) der Pin für den Warnausgang erforderlich.

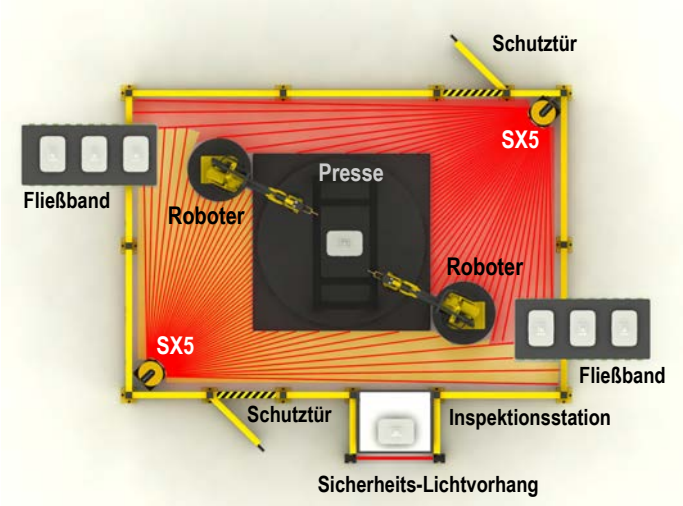
Stationärer Bereichsschutz mit mehreren Scannern

Ein Bereichsschutz wird häufig in Verbindung mit anderen Schutzeinrichtungen eingesetzt, z. B. mit Schutztüren an Zäunen oder vertikal positionierten Sicherheits-Lichtvorhängen/Sicherheits-Lichtgittern (z. B. Umgebungsschutz). Die Schutzeinrichtung an der äußeren Begrenzung der Arbeitszelle dient vorwiegend der Erfassung des Zutritts zum Gefahrenbereich. Der Bereichsschutz hingegen (z. B. der SX) ist dafür zuständig zu verhindern, dass die Maschine bzw. andere Maschinengefahren wiederanlaufen, während sich die Person noch in der Arbeitszelle befindet.

In derartigen Anwendungen ist es wichtig, dass keine toten Winkel oder Überwachungslücken in der Erfassungsleistung des Bereichsschutzsystems entstehen. Der SX kann hierzu für unregelmäßig geformte Schutzfelder konfiguriert werden.

Wichtig: Bereichs- und Umgebungsschutz sollten nicht als Ersatz für Lockout/Tagout-Verfahren eingesetzt werden.

Abbildung 6. Stationärer Bereichsschutz mit mehreren Scannern



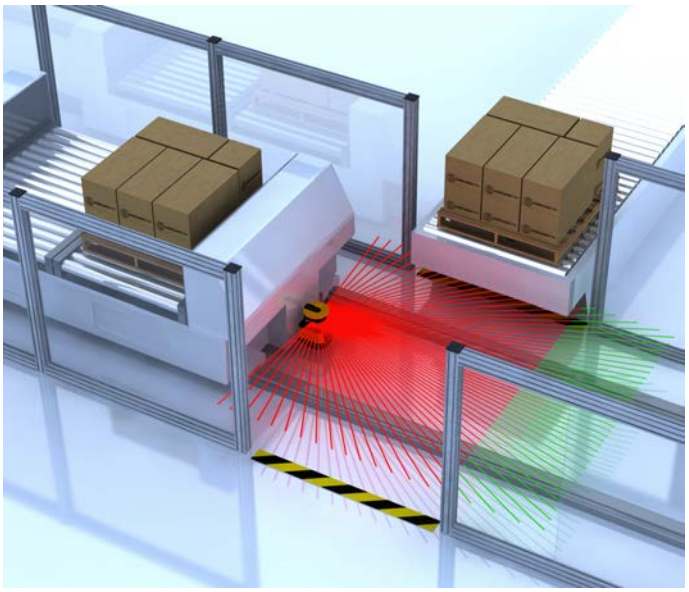
Zusätzlich zu den typischen Überlegungen für die horizontale stationäre Bereichsüberwachung in Beispiel 1:

- Mehrere SX-Geräte vertikal mit einer um (mindestens) 100 mm versetzten Höhe installieren oder eine physische Abschirmung verwenden, um gegenseitige Störungen zwischen verschiedenen SX-GerätenSX zu verhindern.
- Auf die Wirkung von spitz zulaufenden Feldern achten und Bereiche mit unzuverlässiger Erfassung beseitigen.
- Den „Schatteneffekt“ beseitigen und/oder zusätzliche Schutzeinrichtungen verwenden.
- Den SX für den Anlauf/Wiederanlauf (manuellen Reset) konfigurieren, um zu gewährleisten, dass der Scanner seine Sicherheitsausgänge nicht einschaltet, wenn eine Person vorübergehend nicht erfasst wird (z. B. wenn sie auf die Maschine oberhalb der Ebene des Schutzfeldes klettert).
- Umgebungsschutzsysteme für manuellen Reset konfigurieren (z. B. eine Schutztür oder einen Sicherheits-Lichtvorhang); alle Reset-Schalter müssen die Vorgaben im Abschnitt über die Position von Reset-Schaltern erfüllen.

Mobiler Bereichsschutz auf Transportwagen/-karren und fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF)

Bei mobilen Anwendungen, wie z. B. Transportwagen, überwacht der SX den Bereich unmittelbar vor dem Wagen mithilfe der Warn- und der Sicherheitszone. Wird innerhalb der Warnzone (grüner Bereich) ein Objekt erfasst, sendet der Alarmausgang ein Signal an die Fahrzeuglogik, um das Tempo des Fahrzeugs zu drosseln und zu hupen (oder ein anderes Erkennungsgerät auszulösen). Wird in der Sicherheitszone (roter Bereich) ein Objekt erfasst, führt der SX einen Stillstand des Fahrzeugs herbei. Wenn sich das Tempo erhöht oder verlangsamt, können den variierenden Bremswegen entsprechend verschiedene Zonenkombinationen verwendet werden.

Abbildung 7. Mobiler Bereichsschutz bei FTF



Typische Überlegungen für den Schutz fahrerloser Transportfahrzeuge (horizontale Felder):

- Bei diesem Beispiel ist das fahrerlose Transportfahrzeug ein Transportwagen, der entlang einem Schienenpaar in zwei Richtungen fährt. Jede Fahrtrichtung wird durch gesonderte, individuell konfigurierte Scanner an jeder Seite des Fahrzeugs überwacht, die 150 mm (5,9 Zoll) über Bodenhöhe (statt Schienenhöhe) installiert sind. Die Ebene der Sicherheitszone sollte höchstens 200 mm (7,9 Zoll) über dem Boden liegen.
- Bei diesem Beispiel ist kein physischer Schaden zu erwarten, da der Fahrtweg beschränkt ist.
- Die typische Produktionsumgebung entspricht genau den Umgebungsbedingungen, die der SX laut Spezifikation erfordert.
- Länge der Sicherheitszone (Mindestabstand D): Bei diesem Beispiel wird von einer Fahrzeughöchstgeschwindigkeit von 1200 mm/s (48 in/s), einem Bremsweg von 900 mm (35 in) und einer Ansprechzeit des SX von 122 ms (4 Scans) ausgegangen; als Ansprechzeit eines Fahrzeugantriebs und einer Sicherheitsschnittstelle werden 100 ms angenommen. Daraus ergibt sich ein Bremsweg bis zum Stillstand von insgesamt 1166 mm (46 in). D_{SD} = [1200 mm/s × (0,1 s + 0,122 s)] + 900 mm. Zu diesem Wert werden die Faktoren für den zusätzlichen Abstand (Z) addiert, um die Länge der Sicherheitszone zu ermitteln. Bei diesem Beispiel ergibt sich folgende Rechnung:
  - Z_{SM} = 150 mm (5,9 in)
  - Z_{refl} = 0 — Die Möglichkeit, dass sich innerhalb der Abtastebene des Schutzfeldes Reflektoren befinden, kann ausgeschlossen werden.
  - Z_F = 100 mm (4 in) — Der Abstand zum Boden auf den Seiten des Transportwagens beträgt 60 mm (2,4 in), und die Räder sind nicht zugänglich.
  - Z_A = 500 mm (20 in) — Die Möglichkeit einer Quetsch- oder Einzugsgefahr zwischen der überhängenden Förderanlage und dem Transportwagen kommt speziell bei der Anwendung in diesem Beispiel noch dazu.
  - Die Gesamtlänge der Sicherheitszone (Mindestabstand) vom SX zur Vorderkante der Sicherheitszone beträgt 1916 mm (75,4 in).
- Breite der Sicherheitszone (zusätzlicher Seitenabstand Z): die Z-Faktoren zum Ermitteln der Breite der Sicherheitszone sind im Wesentlichen mit den oben genannten Faktoren identisch (Z_{SM} = 150 mm, Z_{refl} = 0, Z_F = 100 mm). Allerdings wird hier der anwendungsspezifische Faktor $Z_{A(SEITE)}$ aufgeschlagen, um den gesamten Bereich seitlich vom Wagen und unter dem Überhang der Förderanlage zu berücksichtigen. Dieser Abstand beträgt 300 mm (12 in); Z_{SM} + Z_F = 250 mm (9,8 in); folglich muss Z_A gleich 50 mm (2 in) sein, damit der gesamte Bereich auf den Seiten des Wagens überwacht wird. Die Gesamtbreite der Sicherheitszone beträgt bei diesem Beispiel 1666 mm (66 in); dies entspricht der Breite des Wagens von 1066 mm (42 in) plus den Wert der beiden Seitenabstände von 300 mm.
- Eine Sicherheits-/Warnzone von 190° sollte verwendet werden, damit Überwachungslücken auf den Seiten des SX möglichst gering ausfallen.
- Das Höchsttempo des Fahrzeugs sollte in der Konfiguration des SX angegeben werden. Bei diesem Beispiel beträgt die Höchstgeschwindigkeit 1200 mm/s.
- Die Warnzone dient dazu, das Tempo des Transportwagens zu drosseln und eine Hupe zu betätigen, falls ein Objekt erfasst wird.
- Durch die Bauweise des Transportwagens wird sichergestellt, dass es keine überhängenden Lasten (z. B. Paletten) gibt, die eine Gefahr verursachen könnten.
- Der Zaun (zusätzliche Schutzeinrichtung) entlang dem Fahrtweg des Transportwagens senkt das Risiko, dass eine Person direkt vor den Wagen treten könnte; dadurch lässt sich die Breite der Sicherheitszone minimieren. Außerdem vermindert der Zaun die Wahrscheinlichkeit von Quetsch-/Einzugsgefahren zwischen dem Transportwagen und der Förderanlage, da die Person spätestens an der Vorderkante der Sicherheitszone erfasst wird.
- Bei diesem Beispiel wird die Bewegung des Transportwagens primär durch die integrierte Logik gesteuert. Diese erfüllt eine Schutzart. Dadurch kann erreicht werden, dass sich das Fahrzeug erst in Gang setzt, nachdem das wesentliche Steuersystem (die Logik der Förderanlage) einen Befehl an den Wagen gesendet hat, um diesen an

einen bestimmten Ort zu schicken. Die automatische Wiederanlauffunktion muss (gemäß ISO 3691-4) eine Verzögerung von 2 Sekunden, nachdem die Sicherheitszone frei geworden ist, beinhalten.

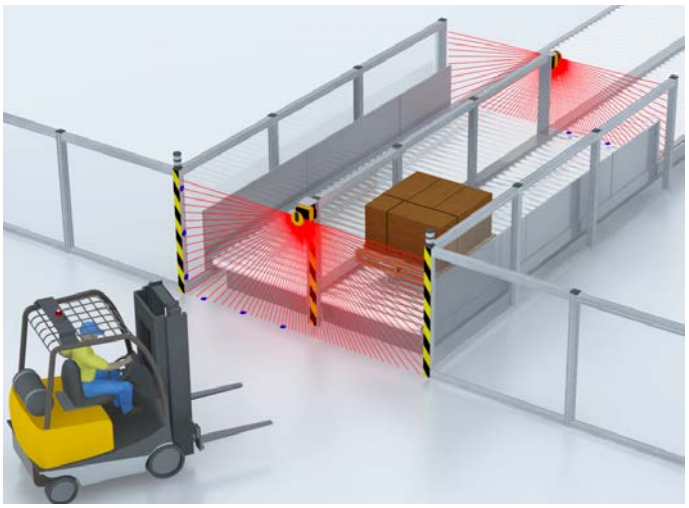
Die integrierte Logik des Transportwagens, die das Ingangsetzen und das Anhalten der Bewegung steuert, und die elektrischen Anschlüsse müssen im Rahmen der Risikobewertung evaluiert werden, um die erforderliche Schutzstufe zu erreichen (z. B. Steuerungszuverlässigkeit oder Kategorie 3 bzw. 4).

Vertikaler Schutz mit Überwachung anhand von Orientierungspunkten

Dieses Anwendungsbeispiel verwendet zwei SX-Scanner mit Wechsel der Sicherheitszone zum Schutz einer Palettenlade-/-entladestation. Die beiden Sicherheitszonen der einzelnen SX-Scanner werden aktiviert (rote Linien) und deaktiviert (rosa schattierte Flächen), wenn Paletten geladen/entladen werden und wenn diese an der Rückseite der Station in die Arbeitszelle eingeführt werden bzw. diese verlassen.

Die Bereichsschaltereingänge der SX-Scanner erkennen die Position einer Palette und können dadurch ermitteln, welche Sicherheitszone deaktiviert werden muss. Die Orientierungspunkte (blaue Punkte) sorgen dafür, dass sich die Sicherheitszonen an der richtigen Position befinden.

Abbildung 8. Vertikaler Schutz mit Überwachung anhand von Referenzprofilen



Typische Überlegungen für den vertikalen Schutz:

- In dem abgebildeten Beispiel soll verhindert werden, dass eine Person in den Bereich eintritt; hierzu muss der Oberkörper erfasst werden.
- In diesem Beispiel ist kein physischer Schaden zu erwarten, da der SX oberhalb der voraussichtlichen Gabelstaplerstrecke und in ausreichender Entfernung davon montiert ist. Sollte ein Aufprall möglich sein, kann eine mechanische Schutzeinrichtung/Schutzblech hinzugefügt werden, um den SX zu schützen, ohne die Sicherheitszonen zu blockieren.
- Die typische Produktionsumgebung entspricht genau den Umgebungsbedingungen, die der SX laut Spezifikation erfordert.
- Größe und Abdeckung der Sicherheitszone müssen gewährleisten, dass der freie oder versehentliche Zutritt zur Arbeitszelle verhindert wird. Zwei SX-Scanner werden eingesetzt, um vier Sicherheitszonen zu erstellen, die jede Seite der Palettenlade-/-entladestation abdecken (z. B. SZ auf der linken Seite, SZ auf der rechten Seite und SZ auf beiden Seiten). Wenn sich keine Paletten an der Station befinden, hat der vordere SX eine Sicherheitszone, die beide Seiten abdeckt; der hintere SX kann gemutet werden, damit Paletten in die Station eingeführt werden (bzw. die Zelle verlassen) können. Beim Laden der Paletten schalten die Sensoren, die die Palettenposition überwachen, die Zonenkombinationen auf der rechten Seite des vorderen Scanners aus und die Sicherheitszone des hinteren SX für die betreffende Seite ein (bzw. heben das Muting auf) (siehe Abbildung). Dadurch kann der Gabelstapler die Palette aufnehmen und entfernen.
- Wenn die vordere Sicherheitszone inaktiv ist, muss die Palette die Öffnung vollständig blockieren, um den Zutritt zu verhindern. Wenn die Palette entfernt wird, muss die entsprechende Sicherheitszone sofort wieder aktiviert werden.
- Für vertikale Schutzanwendungen müssen Orientierungspunkte (z. B. die blauen Punkte) verwendet werden.
- Dieses Beispiel enthält keine Faktoren, die eine Erhöhung des Sicherheitsabstands verlangen würden.
- Für dieses Beispiel wird angenommen, dass eine Maschine innerhalb von 200 ms zum Stillstand kommt, dass der SX eine Ansprechzeit von 62 ms hat und dass die Ansprechzeit eines Sicherheitsschnittstellengeräts (UM-FA-9A Sicherheitsmodul) 25 ms beträgt. Die Auflösung kann entweder 40 oder 70 mm betragen, da die Erfassung von Körpern (70 mm) ausgewählt werden kann. Der addierte **Dpf** ist gleich 900 mm (US-Formel). So ergibt sich ein Sicherheitsabstand von: **Ds = 1600 mm/s × (0,2 s + 0,062 s + 0,025 s) + 900 mm = 1359 mm (53,5 in)**. Mit anderen Worten, die Ebene des hinteren Schutzfeldes darf nicht näher als 1359 mm (53,5 in) an der nächsten Gefahrstelle liegen (vorausgesetzt, dass sich keine Gefahr innerhalb der Ladestation befindet).
- Den SX für Anlauf-/Wiederanlaufsperre (manuellen Reset) konfigurieren, um sicherzustellen, dass bei Unterbrechung einer aktiven Sicherheitszone durch eine Person bei dem Versuch, in den überwachten Bereich zu treten, die OSSD-Sicherheitsausgänge des SX ausgeschaltet bleiben, bis die Person in die Zelle verlassen hat und ein manueller Reset durchgeführt wurde.

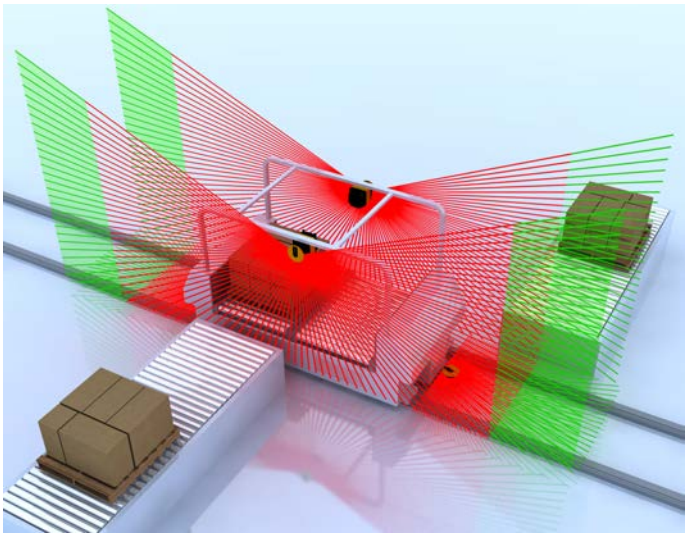
- Bei diesem Beispiel wurde das UM-FA-9A Universal-Sicherheitseingangsmodul verwendet und mit einer steuerungszuverlässigen (Kategorie 3 oder 4) Methode vernetzt, wie in Kapitel 3 und in Abbildung 3-19 beschrieben.

Mobiler Bereichsschutz mit vertikalem Seitenschutz

Eine vertikale Überwachung der Seiten von Transportwagen, Materialtransportkarren und fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTFs) verhindert den Kontakt mit Objekten, die möglicherweise die Stopp-Position einer Förderanlage überfahren haben, was zu Schäden am Fahrzeug und der Förderanlage führen könnte. Diese Art der Überwachung kann auch bei Situationen angewendet werden, bei denen in weniger als 500 mm (20 in) Entfernung zwischen den Seiten des SX und einer physischen Struktur eine Quetsch- oder Einzugsgefahr besteht.

Zwei SX-Geräte werden so positioniert, dass horizontale Sicherheitszonen entstehen. Diese sollen ein Überfahren von Objekten oder Personen auf der Fahrtstrecke verhindern. Ein zweites Paar vertikal montierter SX-Geräte wird so positioniert, dass Objekte auf oder über der horizontalen Ebene der SX-Geräte erfasst werden, während die Scanner den Weg vor und hinter dem Fahrzeug abtasten. Bei dieser Konfiguration wird die „Vorderkante“ der Sicherheitszone jetzt durch die vertikalen Kanten an den Seiten der SX-Geräte geschaffen. Diese Kanten erfassen den Oberkörper einer Person. In der Regel wird eine Auflösung von 70 mm gewählt.

Abbildung 9. Mobiler Bereichsschutz mit vertikalem Seitenschutz



Zusätzlich zu den typischen Überlegungen für mobilen Bereichsschutz (siehe Mobiler Bereichsschutz auf Transportwagen/-karren und fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF) auf Seite 13):

- Eine Auflösung von 70 mm auswählen, damit Oberkörper erfasst werden.
- Die Vorderkante der vertikalen Sicherheitszone auf einen Wert festlegen, der mindestens der entsprechenden horizontalen Sicherheitszone entspricht (wobei davon ausgegangen wird, dass die Ansprechzeiten und Sicherheitsabstände gleich sind).
- Die vertikalen Sicherheitszonen leicht schräg positionieren, sodass die Unterkanten der Sicherheitszonen bei Bedarf um den zusätzlichen Abstand Z_{SM}, Z_F, Z_{REFL} und Z_A über die Fahrzeugbreite hinausragen (siehe Vertikaler Schutz mit Überwachung anhand von Orientierungspunkten auf Seite 15).
- Die Konfiguration von Orientierungspunkten ist wie bei anderen Anwendungen mit vertikalem Schutz nicht erforderlich, da eine Annäherung von Personen durch die Kante der Sicherheitszone erfasst wird, nicht durch die Ebene. Wie die horizontalen Sicherheitszonen müssen die vertikalen Sicherheitszonen ebenfalls regelmäßig überprüft werden.
- Quetsch-/Einzugsgefahren sollten durch den Einsatz einer zusätzlichen Schutzeinrichtung minimiert werden, z. B. durch eine Zugangsbarriere (Zaun o. ä.) oder durch Erfassung einer Person durch die Vorderkante der horizontalen Sicherheitszone.

2.3.5 Anwendungen mit Master- und Remote-Scannern

In Anwendungen, in denen mehrere Zonen überwacht werden müssen, die nicht nur von einem Punkt aus sichtbar sind, verwenden Sie mehr als einen Scanner. Es kann jedoch auch nur eine Sicherheitsfunktion geben, z. B. eine gefährliche Bewegung, die angehalten werden muss, wenn ein Objekt im Bereich erkannt wird.

Der SX Laserscanner kann diese Situation effektiv lösen. Bis zu vier Scanner können einfach über einen sicheren Kommunikationsbus auf Ethernet-Basis miteinander verbunden werden und als ein einziges System funktionieren (Kaskadierung der Scanner).

Nur die Master-Einheit wird mit Strom versorgt, hat integrierte Ein- und Ausgänge und muss zur Konfiguration des gesamten Systems an einen PC angeschlossen werden.

Die Remote-Geräte (kaskadierten Geräte) werden über ein einziges Kabel mit dem Master verbunden, über den sie auch mit Strom versorgt werden. Die Synchronisierung von bis zu vier (4) Scannern ist eine integrierte Funktion. Es besteht keine Notwendigkeit für zusätzliche externe Steuergeräte.

2.4 Funktionsmerkmale

Die in diesem Handbuch beschriebenen Ausführungen des Sicherheitslaserscanner der Bauform SX von Banner bieten diverse Funktionen. Einige dieser Funktionen müssen von einer sachkundigen Person konfiguriert werden, um zu gewährleisten, dass das Personal, das unter Umständen Gefahrensituationen ausgesetzt werden kann, angemessen geschützt wird. Funktionen:

- Auswahl zwischen automatischem und manuellem Anlauf/Wiederanlauf
- Konfigurieren der Ansprechzeit
- Einstellen von Warn- und Sicherheitszonen
- Festlegen eines Warnausgangs
- Konfigurieren einer Muting-Entwicklung
- Kaskadierung von bis zu vier Scannern in einer Reihe
- Anschluss von Drehgebereingängen in FTF-Anwendungen zur Unterstützung bei der Auswahl von Zonenkombinationen

Für weitere Informationen siehe Konfigurationsanleitung auf Seite 68.

2.5 Speichergerät für die Master-Modelle

Das Speichergerät ist ein herausnehmbares Speicherfach, das bei allen Master-Scannermodellen enthalten ist (nicht bei Remote-Modellen oder Einzelausführungen). Das Speichergerät speichert die Scanner-Konfiguration für einen einzelnen Scanner oder eine Reihe von Scannern.

Das Speichergerät speichert die Konfiguration, wenn der PC die Betriebsparameter an den Scanner überträgt. Dies vereinfacht den Austausch eines defekten oder beschädigten Scanners. Wenn der ursprüngliche Scanner ausgetauscht und das Speichergerät an einen neuen Scanner angeschlossen wird, lässt sich die Konfiguration auf diesem neuen Scanner besonders einfach installieren (kein PC erforderlich).

Informationen zum Austausch Ihres Scanners und/oder der Speichergeräte finden Sie unter Schnellaustausch des Master-Scanners auf Seite 128.

Das Speichergerät ist auch der Kabelanschlusspunkt für ein Mastergerät. Informationen zum Kabelanschluss siehe Ein- und Ausbau des Wechselspeichers auf Seite 45.

2.6 Überwachung von Orientierungspunkten (Oberflächen)

Die Überwachungsfunktion für Orientierungspunkte (Oberflächen) verhindert unbeabsichtigte Fehlausrichtungen und vorsätzliche Manipulationen des SX.

Wenn die Konfiguration Orientierungspunkte enthält, überwacht der SX sowohl die Sicherheitszone (auf eindringende Personen oder Objekte) als auch die Orientierungspunkte (auf die Position). Verändert sich der Abstand zwischen dem Scanner und der Orientierungsoberfläche (dem Orientierungspunkt) gegenüber der Konfiguration (um mehr als die zugewiesene Toleranz), erfasst der SX die Veränderung und schaltet die OSSDs AUS.

Die Installation und die Risikobewertung müssen so gestaltet sein, dass Bedarf und die Verwendung der Überwachungsfunktion für Orientierungspunkte (Oberflächen) dadurch ermittelt werden können. Bei horizontalen Anwendungen sorgt diese Funktion dafür, dass sich der geschützte Bereich nicht aufgrund von Bewegungen oder Positionsveränderungen des SX verändert. Derartige Bewegungen können durch Stöße, Vibrationen oder ungenügende Wartungspraktiken verursacht werden. Bei einer vertikalen Anwendung wirkt sich die Position der Sicherheitszone entscheidend auf den Sicherheitsabstand aus. Kommt es zu einer schrägen Bewegung des SX, die dazu führt, dass die Sicherheitszone näher an die Gefahrstelle heranrückt, so könnte eine Person an die Gefahrstelle gelangen, bevor die Maschine zum Stillstand kommt.

Bei einer vertikalen Sicherheitszone (Näherungswinkel größer als ±30°) müssen mindestens drei (3) Orientierungspunkte zugewiesen werden. Die Orientierungspunkte müssen auf einer Oberfläche zugewiesen werden, die zwar vorhanden ist, die sich aber nicht notwendigerweise am Rand der Sicherheitszone befinden muss. Die Oberfläche muss innerhalb der Sicherheitsreichweite für die konfigurierte Auflösung des Scanners liegen. Die Orientierungspunkte sollten sich an mindestens zwei Seiten, Flächen oder Oberflächen befinden.

Weitere Informationen über das Erstellen von Sicherheitszonen und die Verwendung von Orientierungspunkten finden Sie unter Bereich der Sicherheitszone − Länge und Breite auf Seite 39.

Anmerkung:

- **Orientierungspunkte.**
- Wenn diese Empfehlungen nicht befolgt werden, kann möglicherweise eine Gefahrensituation entstehen, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.
- Die Installation und die Risikobewertung müssen so gestaltet sein, dass Bedarf und die Verwendung der Überwachungsfunktion für Orientierungspunkte (Oberflächen) dadurch ermittelt werden können. Eine Veränderung der Position oder Montage des SX kann zu Lücken/nicht überwachten Bereichen und zu einem falschen (zu kleinen) Sicherheitsabstand (Mindestabstand) führen. Es empfiehlt sich, die Überwachung von Orientierungspunkten bei allen stationären Anwendungen mit Oberflächen, die überwacht werden können, einzusetzen.

2.7 Passwörter

Falsche Parametereinstellungen beim SX können schwere Unfälle verursachen. Die Konfiguration des SX ist daher passwortgeschützt.

Banner-Software für SX-Scanner ist nicht passwortgeschützt. Die Anwender können ohne Passworteingabe eine Konfigurationsdatei erstellen und (auf dem PC) speichern. Zum Hochladen einer Konfiguration auf einen SX ist ein Passwort erforderlich.

Darauf achten, dass die Passwörter von der qualifizierten Person geschützt werden. Das Standardpasswort lautet `admin`. Falls das Passwort nicht bekannt ist, den technischen Support von Banner anrufen.

Die für die Sicherheit der Maschine zuständigen Personen müssen sicherstellen, dass die angemessen qualifizierte Person die Tests und Arbeiten an der Maschine und dem SX ordnungsgemäß und gemäß ihrem bestimmungsgemäßen Gebrauch ausführen kann.

2.8 Lasersicherheit (Klasse 1)

Der Sicherheitslaserscanner der Bauform SX ist mit einem Laser der Klasse 1 ausgestattet.

Abbildung 10. Lasersicherheitsetikett



2.8.1 Lasergeräte der Klasse 1

Lasergeräte der Klasse 1, die unter üblichen und vorhersehbaren Betriebsbedingungen (d. h. bei bestimmungsgemäßem Betrieb) sicher sind, auch bei Verwendung optischer Instrumente, mittels derer direkt in den Laserstrahl geblickt wird.

Siehe IEC 60825-1:2014, Abschnitt 8.2.

Abbildung 11. Merkmale von Lasergeräten der Klasse 1



2.8.2 Für den sicheren Betrieb von Lasergeräten (Klasse 1 oder Klasse 2) gilt:

- Blicken Sie nicht in den Laserstrahl.
- Richten Sie den Laser niemals aus kurzer Entfernung auf die Augen einer Person.
- Offene Laserstrahlwege sollten nach Möglichkeit über oder unter Augenhöhe angeordnet werden.
- Der von dem Lasergerät ausgesendete Lichtstrahl sollte am Ende seines wirksamen Wegs begrenzt werden.

VORSICHT:
- **Niemals direkt in die Sensorlinse schauen.**
- Laserlicht kann Ihre Augen beschädigen.
- Spiegelnde Objekte dürfen nicht in den Strahl gehalten werden. Ein Spiegel darf niemals als reflektierendes Objekt verwendet werden.

2.9 Übersicht über die Software

In der Konfigurationssoftware können Sie die Betriebseinstellungen für den SX konfigurieren und Messwerte und Systeminformationen anzeigen, die vom SX generiert werden. Der SX kommuniziert über ein Ethernet-Netzwerk mit dem PC.

Der Scanner wird ab Werk unkonfiguriert ausgeliefert. Das Gerät muss für jede Anwendung konfiguriert werden.

Die Konfigurationseinstellungen werden von einer geschulten und sachkundigen Person erstellt, die sich mit der Bedienung des SX auskennt. Diese Einstellungen werden in einer XML-Konfigurationsdatei gespeichert und enthalten alle Informationen, die der SX für seinen vorgesehenen Betrieb benötigt. Eine Konfigurationsdatei des SX enthält die folgenden Daten:
- Verwaltungsdaten, z. B. Dateiname, Anwendungsbeschreibung
- Sicherheitsrelevante Daten, z. B. Informationen zum Maschinenanlaufprozess
- Konfigurationsdaten für Sicherheits- oder Warnzonen, z. B. Umfang und Grenzen

Der Menüfortschritt im Programm unterstützt den Anwender beim Konfigurationsprozess.

2.9.1 Systemanforderungen

Für die Verwendung des Systems muss der PC folgende Mindestanforderungen erfüllen:

Komponente	Empfohlen	Minimum
Prozessor/en	Pentium 4	Pentium 4
Taktfrequenz	≥ 3 GHz	≥ 2 GHz
RAM	2 GB	1 GB
Verfügbarer Festplattenspeicher	70 MB	70 MB
Monitorauflösung	1280 × 768	1024 × 768
Unterstützte Betriebssysteme	Windows 7, Windows 8, Windows 10	

Der PC muss außerdem mit den folgenden Hardware- und Softwaretreibern ausgestattet sein:
- Installierte Netzwerkkarte und installierter Treiber
- Ein freier 100 Mbit/s Ethernet-Anschluss

2.9.2 Sicherheits- und Warnzone

Mit der Software lassen sich auf einfache Weise Sicherheits- und Warnzonen erstellen. Die Sicherheitszone und die Warnzone sind benutzerdefinierte Bereiche, die der Scanner überwacht.

Ein Eindringen in die Sicherheitszone (z. B. eine Person, die eine überwachte Arbeitszelle betritt) führt dazu, dass der SX seine Sicherheitsausgänge ausschaltet. Ein Eindringen in die Warnzone bewirkt, dass der SX ein Warnsignal erzeugt.

Die Einstellungen für die erstellten Sicherheits- und Warnzonen werden als Zonenkombinationen gespeichert. Wie viele konfigurierbare Zonenkombinationen für den SX verfügbar sind, hängt jeweils vom Modell ab.

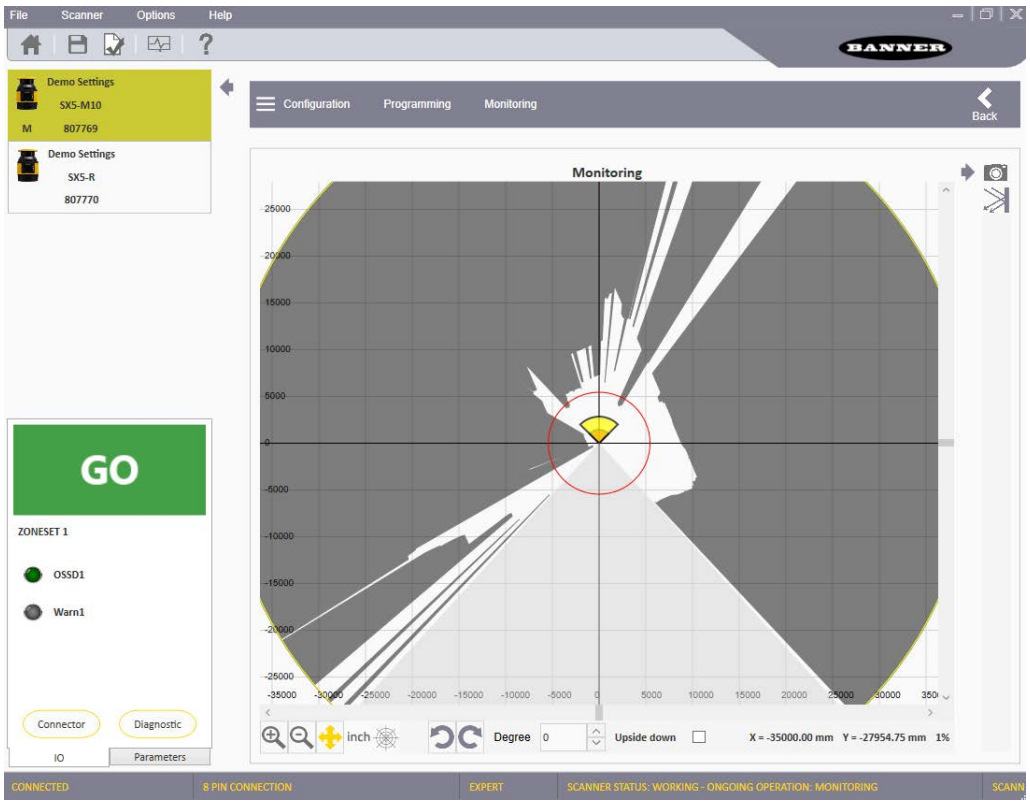
Typenbezeichnung	Art des Geräts	Verkabelung	Maximale Zonenkombinationen
SX5-B und **SX5-B6**	Einzelausführung	8-pin	6
SX5-M10	Master	8-pin	3
SX5-M10	Master	12-pin	10
SX5-M70 und **SX5-ME70**	Master	17-pin	20
SX5-M70 und **SX5-ME70**	Master	17-polig und 8-polig	70

Die Zonenkombinationen können der Reihe nach aktiviert oder deaktiviert werden, während derSX in Betrieb ist und einen Arbeitsbereich überwacht. Diese Funktion ist nützlich, wenn sich die Anforderungen an den Maschinenschutz ändern und Änderungen an den Abmessungen der Sicherheitszone und der Warnzone erforderlich sind.

2.9.3 Anzeige des überwachten Bereichs

Wenn der SX einen Bereich aktiv überwacht, misst er den Abstand und die Winkelposition zu den Objekten im Bereich. Diese Messdaten werden über eine Ethernet-Verbindung an den PC übertragen, wenn die Überwachungsfunktion ausgewählt wurde. Anhand dieser Daten aktualisiert die Software laufend die Anzeige, sodass die Sicherheitszone und die Warnzone zusammen mit den gemessenen Flächen des überwachten Bereichs dargestellt werden.

Abbildung 12. Überwachter Bereich gemäß der Darstellung in der Konfigurationssoftware



2.10 Sicherheitsprotokoll

Bestimmte Tätigkeiten bei Installation, Wartung und Bedienung des SX müssen entweder von autorisierten Personen oder von qualifizierten Personen durchgeführt werden.

Eine **autorisierte Person** wird vom Arbeitgeber als entsprechend ausgebildete und qualifizierte Person zur Durchführung von System-Resets und den spezifischen Prüfroutinen am SX ausgesucht und schriftlich ermächtigt. Die autorisierte Person hat folgende Befugnisse:

- Durchführung von manuellen Resets und Aufbewahrung des Reset-Schlüssels (siehe)
- Durchführung der täglichen Überprüfung

Eine **qualifizierte Person** hat durch eine anerkannte fachspezifische Ausbildung oder durch umfassende Kenntnisse, Schulungen und Erfahrungen erfolgreich unter Beweis gestellt, dass sie Probleme im Zusammenhang mit der Installation des SX-Systems und seiner Integration mit der überwachten Maschine lösen kann. Die qualifizierte Person zusätzlich zu den Befugnissen einer autorisierten Person die folgenden Befugnisse:

- Installation des SX-Systems
- Durchführung aller Überprüfungen
- Durchführung von Veränderungen an den internen Konfigurationseinstellungen
- Durchführung eines System-Resets nach einem Sperrzustand

2.11 Allgemeine Sicherheitsinformationen

- Das für den Maschinenstopp bestimmte System muss elektrisch geregelt werden.
- Dieses Regelsystem muss in der Lage sein, die gefährliche Maschinenbewegung innerhalb der gesamten Nachlaufzeit (Ts) der Maschine und in jeder Phase des Maschinenzyklus zu stoppen.
- Die Installation sowie die Anschlüsse des Geräts dürfen ausschließlich von Fachpersonal vorgenommen werden. Dabei sind die Anweisungen in den Abschnitten zur mechanischen Installation und zu den elektrischen Anschlüssen in diesem Handbuch sowie die geltenden Normen zu beachten.
- Der Sicherheitslaserscanner muss sicher an einer geeigneten Stelle positioniert sein, um den Zugang zur Gefahrenzone ohne das Durchqueren der Sicherheitszone des Scanners zu verhindern.
- Das innerhalb des Gefahrenbereichs tätige Personal muss angemessen bezüglich der Betriebsweise der Maschine und des Sicherheitslaserscanners geschult sein.

- In Fällen mit manuellem Wiederanlauf muss sich der Reset-Schalter außerhalb des Sicherheitsbereichs befinden. Siehe hierzu den Abschnitt über die Position des Reset-Schalters in diesem Handbuch.
- Die Stromversorgung am Betriebsort des Laserscanners muss die Anforderungen zur elektrischen Sicherheit und zur elektromagnetischen Verträglichkeit sowie die Verordnungen oder Normen aller Länder und/oder Regionen erfüllen. Sollte die Stromversorgung des Geräts mit der Maschine oder sonstigen elektronischen Geräten geteilt werden, kann es aufgrund vorübergehender Veränderungen des Stromverbrauchs der Maschine oder anderer elektronischer Geräte zu vorübergehenden Schwankungen der Spannungsversorgung zum Laserscanner oder von Beeinflussungen des Scanners durch Rauschen kommen. Es wird davon abgeraten, die Versorgung des Laserscanners mit der der Maschine oder sonstigen elektronischen Geräten zu teilen, da das Gerät unter solchen Umständen in den Fehlerzustand wechseln könnte.
- Die Anschlusskabel nie in die Nähe oder in Kontakt mit Kabeln mit Hochspannungskabeln und/oder Kabeln, die starken Stromschwankungen ausgesetzt sind, bringen (d. h. Einspeisung von Motoren, Wechselrichtern usw.).
- Der Zugriff auf die Konfigurationstools muss auf hochqualifizierte Personen beschränkt sein. Der Upload-Vorgang der Konfiguration über die GUI ist nur mit einem Passwort gestattet.

2.12 Technische Daten

Stromverbrauch

Keine Ausgangslast (P_0) bei 24 V DC: 8 W für einen eigenständigen Scanner
Keine Ausgangslast (P_0) bei 24 V DC: 8 W + 8 W pro Remote-Scanner für einen Master-Scanner
Bei maximaler Ausgangslast mit 24 V DC: P0 plus 12 W pro verwendetem OSSD-Paar (oder Warnungs-Ausgangspaar)
Einschaltverzögerung: 120 Sekunden, typisch (dieser Wert hängt von den Typen und der Master/Remote-Konfiguration ab)

Stromverbrauch (24 V DC)

Keine Ausgangslast (I_0) bei 24 V DC: 0,3 A für einen eigenständigen Scanner
Keine Ausgangslast (I_0) bei 24 V DC: 0,3 A plus 0,3 A pro Remote-Scanner für einen Master-Scanner
Mit max. Ausgangslast bei 24 V DC: I_0 plus 0,5 A pro verwendetem OSSD-Paar (oder Warnungs-Ausgangspaar)

Betriebsspannung und elektrischer Schutz

Schutzklasse: III (EN 61140 / IEC 61140)
Betriebsspannung: UV 24 V DC (19,2 V ... 30 V DC) (SELV/PELV) [2]
Restwelligkeit: ± 5 % [3]
Anlaufstrom (1): < 0,6 A [4]
Der Scanner sollte nur an Stromkreise mit Sicherheitskleinspannung (SELV, bei nicht geerdeten Stromkreisen) oder an Stromkreise mit Schutzkleinspannung (PELV, bei Stromkreisen mit geerdeter Stromversorgung) angeschlossen werden.
Zur Erfüllung der produktspezifischen Anforderungen der entsprechenden Richtlinien (z. B. EN 61496-1) muss die externe Stromversorgung der Einrichtungen (SELV/PELV) in der Lage sein, einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms zu überwinden. Die SELV/PELV-Stromversorgungen nach EN 60204-1 erfüllen diese Anforderung.

Lichtstrahl-Durchmesser

An Frontscheibe: 8 mm
Bei mittlerem Feldabstand: 10 mm
Bei max. Entfernung: 20 mm
Erfassbare Remission: 1,8 % bis 1000 %
Maximale homogene Verunreinigung der Optikabdeckung ohne Behinderung der Erfassungsleistung −30 % der optischen Nennleistung

Ausgang (Warnung und allgemein)

Ausgangslogik und -schutz: PUSH-PULL, Überstromschutz
Ausgangsspannung für EIN-Status (HOCH): Uv – 2 V bei 250 mA
Ausgangsspannung für AUS-Status (NIEDRIG): ≤ 0,2 V
Ausgangsstrom für EIN-Status (HOCH): 250 mA
Leckstrom: < 700 µA [5]
Lastinduktanz: 2 H
Belastungskapazität: 2,2 µF

Statischer Eingang Allgemein

Hohe Eingangsspannung: > 12 V
Niedrige Eingangsspannung: < 5 V
Hoher Eingangsstrom: 2 mA bei 24 V DC
Eingangsimpedanz: 12 kΩ

Anschlüsse

E/A und Strom: M12-Stecker Typ A (8-/12-/17-polig)
Anschluss von Ethernet an GUI oder Datenübertragung: M12-Stecker Typ D (4-polig)
Anschluss Master-Remote und Remote-Remote: M12-Stecker Typ A (8-polig)

Optische Daten

Wellenlänge: 905 nm
Impulsdauer: 3 ns
Mittlere Ausgangsleistung: 8 mW
Laserklasse: KLASSE 1 (EN 60825-1: 2014)
Divergenz des gebündelten Lichtstrahls: 0,12°

Mechanische Daten

Abmessungen (B × H × T): 102 × 152 × 112,5
Gewicht (inkl. Systemstecker): 1,5 kg
Gehäusematerial: Aluminiumlegierung
Gehäusefarbe: Gelb RAL1003
Abdeckmaterial Optik: PC
Abdeckfläche Optik: Acryl

OSSD (Sicherheitsausgang)

OSSD-Logik und -Schutz: PUSH-PULL, Überstromschutz
Ausgangsspannung für EIN-Status (HOCH): Uv – 2 V bei 250 mA
Ausgangsspannung für AUS-Status (NIEDRIG): ≤ 0,2 V
Ausgangsstrom für EIN-Status (HOCH): 250 mA
Leckstrom: < 700 µA [6]
Max. Lastinduktanz: 2 H
Max. Belastungskapazität: 2,2 µF
Testimpulsbreite: 115 µs (typisch)
Testdauer an einem einzelnen OSSD: 900 ms (typisch)
Testimpulsverschiebungszeit zwischen OSSD-Ausgängen in einem Paar: 150 ms (typisch)
Testimpulsverschiebungszeit zwischen OSSD-Ausgängen (getrennte Paare) 300 ms (typisch)

---

2 Zur Erfüllung der produktspezifischen Anforderungen der entsprechenden Richtlinien (z. B. EN 61496-1) muss die externe Spannungsversorgung der Einrichtungen (SELV) in der Lage sein, einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms zu überwinden. Die Stromversorgungen nach EN 60204-1 erfüllen diese Anforderung.
3 Der absolute Spannungspegel darf nicht unter die angegebene Mindestspannung fallen.
4 Die Lastströme für die Eingangskondensatoren werden nicht berücksichtigt.
5 Bei einem Fehler (offener Stromkreis des Kabels 0 V) fließt der Leckstrom mit Höchstwerten in das OSSD-Kabel. Die nachgeschaltete Steuerung muss diesen Status als LOW erkennen. Eine FPLC (ausfallsichere programmierbare logische Steuerung) muss in der Lage sein, diesen Status zu erkennen.
6 Bei einem Fehler (offener Stromkreis des Kabels 0 V) fließt der Leckstrom mit Höchstwerten in das OSSD-Kabel. Die nachgeschaltete Steuerung muss diesen Status als LOW erkennen. Eine FPLC (ausfallsichere programmierbare logische Steuerung) muss in der Lage sein, diesen Status zu erkennen.

Auflösung und Reichweite

Modelle	Auflösung (mm)	Max. Reichweite (m)
SX5	30	2,5
	40	3
	50	4
	70	5,5
	150	5,5

Sicherheitsdaten

Typ 3 (EN 61496-1)
SIL 2 (IEC 61508)
Kategorie 3 (EN ISO 13849-1)
SILCL 2 (EN 62061)
PL d (EN ISO 13849-1)
PFHd (mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde): 6,38 x 10^{-8}
SFF: 97,58 %
MTTFd: 61 Jahre
TM (Einsatzzeit): 20 Jahre (EN ISO 13849-1)
HFT (Toleranz Hardwaredefekt): 1
Status Sicherheit: OSSD in AUS-Status (offener Stromkreis → I OSSD = 0)
Ansprechzeit bei Fehlfunktion: ≤ Ansprechzeit

Betriebsbedingungen

–10 °C bis +50 °C (+14 °F bis +122 °F) [7]
95 % maximale relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend) (Gemäß IEC 61496-1 5.4.2; IEC 61496-3 5.4.2; 4.3.1; 5.4.4.3)

Lagerungsbedingungen

–20 °C bis +70 °C (–4 °F bis +158 °F)

Stoßfestigkeit

Gemäß IEC 61496-1 4.3.3.2; 5.4.4.2
IEC 60068-2-29; Beschleunigung: 10 g; Impulsdauer: 16 ms; Anzahl Schocks: 1000 ± 10 (für jede der drei zueinander rechtwinkligen Achsen)
IEC 61496-3 5.4.4.1-3; IEC 60068-2-75; Hammerprüfung

Technische Merkmale

Warnfeldreichweite:

8 m (typisch) für flaches schwarzes (1,8 %) Objekt
22 m (typisch) für flaches graues (18 %) Objekt
40 m (typisch) für flaches weißes (90 %) Objekt
50 m (typisch) für flaches reflektierendes Ziel

Abtastwinkel: 275°
Detektionsvermögen: 30/40/50/70/150 mm wählbar
Zeit Abtastzyklus: 30 ms
Ansprechzeit: von 62 bis 1202 ms programmierbar (Typ SX5-B: 482 ms)
Netzwerk-Latenzzeit (Master/Remote-Typen): 10 ms für jedes angeschlossene Remote-Gerät (1 Remote-Gerät verlängert die Ansprechzeit um 10 ms, 2 Remote-Geräte verlängern die Ansprechzeit um 20 ms und 3 Remote-Geräte verlängern die Ansprechzeit um 30 ms)
Wartezeit für die nächste Zonenumschaltung: 60 ms Verzögerung nach Ablauf der vorherigen (ab Ende der maximalen Eingangsverzögerungszeit)
Max. Toleranzbereich (Z_{SM}): 150 mm
Winkelauflösung: 0,1°
Maximale Anzahl von Zonenkombinationen:

Einzelausführung: 6
8-poliges Master-Modell: 3
12-poliges Master-Modell: 10
17-poliges Master-Modell: 20
17+8-poliges Master-Modell: 70

Maximale Anzahl von Warnzonen: 2
Maximale Anzahl von OSSD-Paaren: 3
Aufschlag für Rückstrahler auf Abtastebene vor einer Sicherheitszone: 200 mm (siehe Stark reflektierender Hintergrund auf Seite 30)
Aufschlag für hohes Umgebungslicht innerhalb ±5° der Abtastebene: 200 mm (siehe Lichtstörungen auf Seite 29)
Abweichung von der idealen Ebenheit des Abtastfelds bei maximaler Sicherheitsreichweite: < 5 cm
Abstand zwischen dem Mittelpunkt der Abtastebene und der Oberkante des Gehäuses: 37,7 mm
Abstand der Spiegel-Drehachse (Nullpunkt der x- und y-Achse) zur Gehäuserückseite: 52,5 mm

Vibration

Gemäß IEC 61496-1 4.3.3.1; 5.4.4.1; IEC 60068-2-6
Frequenz von 10 Hz bis 55 Hz; Abtastgeschwindigkeit 1 Oktave/Min.
Reichweite: 0,35 mm ± 0,05 mm

Schutzart

IP65 nach IEC

Zertifizierungen

AOPDDR
5KE3

[7] Es empfehlt sich, eine Erwärmung von 15 Minuten ab einem Kaltstart zu ermöglichen.

2.12.1 Abmessungen

Alle Maße sind in Millimetern aufgeführt, sofern nichts anderes angegeben ist.

Abbildung 13. Einzelausführungen

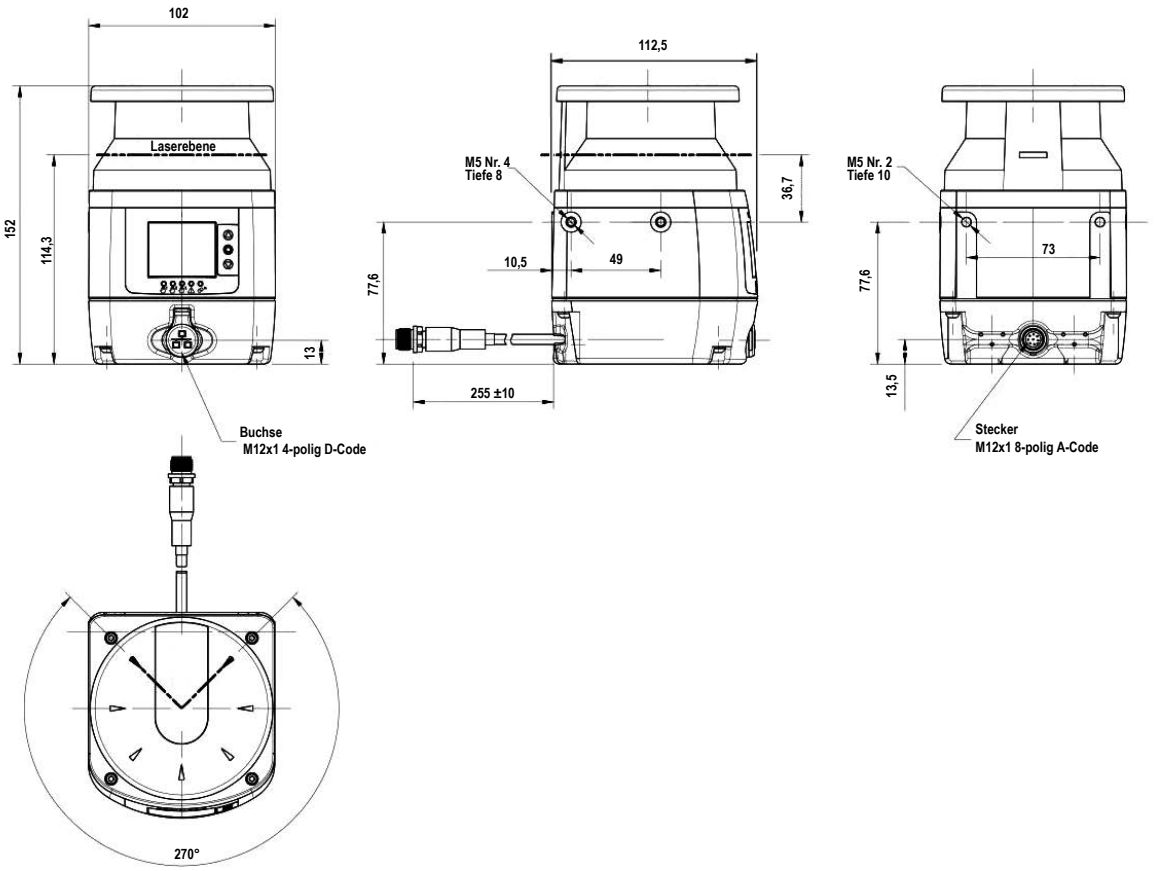


Abbildung 14. Master-Modelle

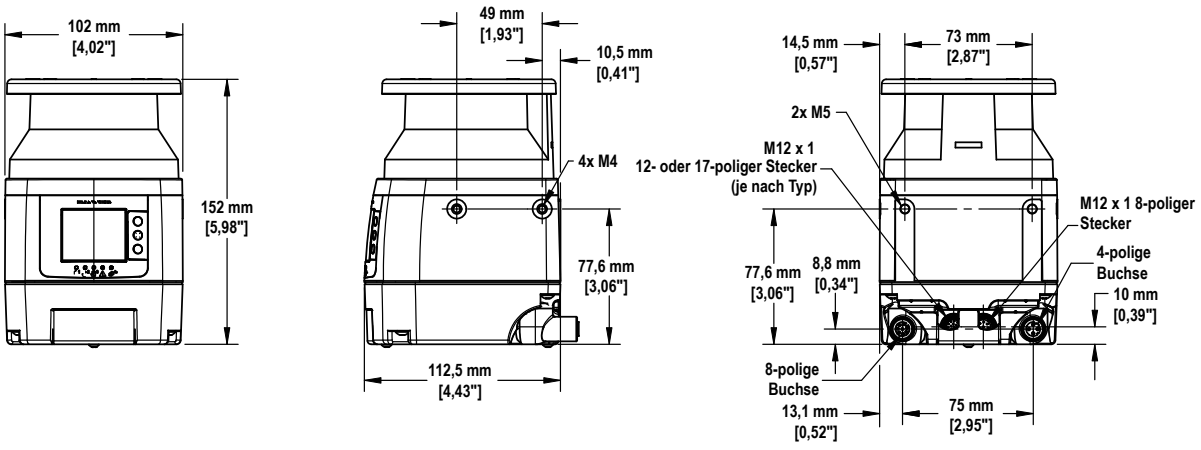
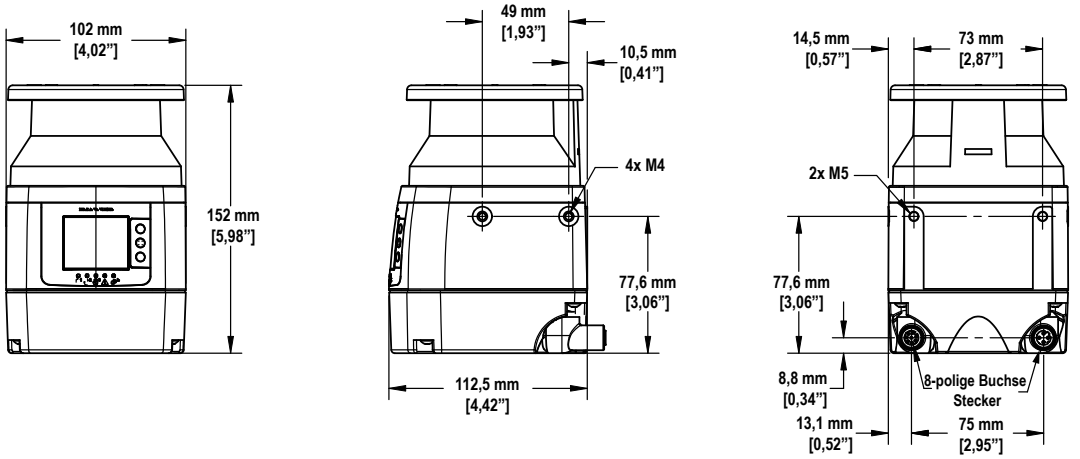


Abbildung 15. Remote-Modelle



3 Installieren des Scanners

Als horizontale Sicherheitszone gilt eine Zone in einem Winkel von maximal 30° zu einem ebenen Boden oder einer ebenen Trittfläche.

1. Entscheiden, welcher Bereich vom Scanner überwacht werden soll.
2. Entscheiden, ob der SX mit oder ohne Montageoption von Banner installiert werden soll.
3. Die Größe und Abdeckung der Sicherheitszone und der Warnzone (sofern verwendet) unter Berücksichtigung des physischen Standorts der Scanner-Installation und des Mindestsicherheitsabstands oder des Anhaltewegs des fahrerlosen Transportfahrzeugs festlegen.

   Siehe Mindestsicherheitsabstand für stationäre Anwendungen auf Seite 34 und Mobile Anwendungen auf Seite 38.
4. Die Betriebsart für den Wiederanlauf festlegen (manueller oder automatischer Reset). Siehe Automatischer oder manueller Anlauf/Wiederanlauf auf Seite 68.
5. Bei manuellem Wiederanlauf die Position des Reset-Schalters festlegen. Informationen hierzu sind dem Abschnitt über die Position des Reset-Schalters in diesem Handbuch zu entnehmen.
6. Entscheiden, ob ein Wechsel der Zonenkombination erforderlich ist, und die Bedingungen für die Verwendung festlegen.
7. Den SX mit der Konfigurationssoftware konfigurieren.
8. Die Konfiguration des SX und die Abmessungen der Sicherheits-/Warnzone aufzeichnen. In diesem Dokument sollte angegeben werden, welche Personen für die Konfiguration verantwortlich sind. Diese sollten das Dokument unterzeichnen, und das Dokument muss der Dokumentation der Maschine beigefügt werden.
9. Bei stationären Anwendungen empfiehlt es sich, den Umfang der Sicherheitszone(n) auf dem Boden zu kennzeichnen, um die Personen im Bereich darauf aufmerksam zu machen. Bei mobilen Anwendungen empfiehlt es sich, dass das Diagramm zur Ansicht bereitliegt.
10. Bei Bedarf eine Vorrichtung zum Schutz des SX vor physischen Schäden, optischen Störquellen (z. B. anderen Scannern) und vor dem Gebrauch des SX als Kletterhilfe installieren. Darauf achten, dass diese Vorrichtungen das Sichtfeld des SX nicht beeinträchtigen.

3.1 Überlegungen zu Sicherheitszonen (SZ) und Warnzonen (WZ)

- Achten Sie darauf, dass die Abmessungen (Größe) und Deckung der Sicherheitszone eindringende Objekte erfassen können und dass die OSSDs des Scanners die gefährliche Bewegung zum Stillstand bringen können, bevor das Personal zu der Gefahrstelle gelangen kann. (Siehe Mindestsicherheitsabstand für stationäre Anwendungen auf Seite 34 und Mindestabstand D (Länge der Sicherheitszone) für mobile Anwendungen auf Seite 40.)
- Achten Sie darauf, dass der Zugang zu allen Gefahren für alle Anwendungen mit Zonenkombinationswechseln unmöglich ist.
- Achten Sie darauf, dass bei den Berechnungen des Sicherheitsabstands und des Bremswegs alle Faktoren berücksichtigt werden, die sich auf die Ansprechzeit auswirken können, wie zum Beispiel:
  - Die Erhöhung der Ansprechzeiten aller Geräte, z. B. des Scanners, des UM-FA-..-Safety-Moduls und aller Maschinensteuerelemente (FSDs und/oder MPCEs).
  - Addieren Sie die entsprechenden Werte für die Ansprechzeit, um jede vernünftigerweise vorhersehbare Verzögerung eines Maschinenstillstands zu berücksichtigen, z. B. aufgrund von Verschleiß der Bremsbeläge.
- Achten Sie darauf, dass die Sicherheitszone alle Zugangswege zu der überwachten Gefahrstelle angemessen abdeckt. Andernfalls ist möglicherweise eine zusätzliche Schutzeinrichtung erforderlich (siehe Nicht überwachte Bereiche auf Seite 26).
- Stellen Sie durch zusätzliche Schutzeinrichtungen (z. B. weitere Scanner) sicher, dass der Zugang zu den überwachten Gefahren, etwa aufgrund von „Schatten“ innerhalb der Sicherheitszone, nicht möglich ist.
- Beachten Sie die seitliche Toleranz bei der Größenbemessung der Sicherheitszone (verwenden Sie z. B. keine spitz zulaufenden Umrisse bei der Festlegung des Sicherheitsabstands; spitz zulaufende Umrisse basieren auf ungenaueren, schrägen Messungen der Auflösung).
- Berücksichtigen und lösen Sie alle sonstigen Anwendungsfaktoren, die möglicherweise eine Verlängerung des Sicherheitsabstands oder des Bremswegs erfordern könnten. Diese Faktoren sollten über den Risikobewertungsprozess identifiziert werden.
- Stellen Sie fest, ob die Überwachungsfunktion für Orientierungspunkte (Oberflächen) erforderlich ist (insbesondere bei vertikalen Anwendungen). Diese Funktion verhindert unbeabsichtigte Fehlausrichtungen und vorsätzliche Manipulationen des SX (siehe Überwachung von Orientierungspunkten (Oberflächen) auf Seite 17).

3.2 Überlegungen zur mechanischen Installation

Viele Faktoren beeinflussen den Aufbau der mechanischen Installation des SX. Bei stationären Anwendungen umfasst dies den Sicherheitsabstand, zusätzliche Schutzeinrichtungen (feste Schutzeinrichtungen), nicht überwachte Bereiche (Schatten oder Bereiche hinter dem SX, benachbarte SX und die Höhe der Sicherheitszone (bei horizontalen Anwendun-

gen)). Bei mobilen Anwendungen muss zusätzlich noch die Brems- bzw. Anhalteleistung und der Abstand des vom SX gesteuerten fahrerlosen Transportfahrzeugs berücksichtigt werden.

WARNUNG: Die Gefahrstelle darf nur durch das Schutzfeld zugänglich sein.

Durch die Installation des SX muss verhindert werden, dass Personen um, unter, über oder durch das Schutzfeld in den Gefahrenbereich greifen können, ohne erfasst zu werden. Um diese Anforderung zu erfüllen, können mechanische Sperren (z. B. feste Schutzeinrichtungen) oder zusätzliche Schutzeinrichtungen entsprechend der Beschreibung der Sicherheitsanforderungen in ANSI B11.19 oder anderen einschlägigen Normen erforderlich sein. **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**

3.2.1 Nicht überwachte Bereiche

WARNUNG:

- Durch nicht überwachte Bereiche kann ein Zugangsweg zur Gefahrstelle oder eine Blindzone entstehen, in dem eine Person nicht erfasst wird. Der Bereich hinter und auf beiden Seiten neben dem Scanner wird nicht überwacht.
- Der nicht überwachte Bereich muss minimiert werden; andernfalls kann es zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.
- Den nicht überwachten Bereich minimieren, damit niemand unerkannt in diesen Bereich eintreten kann (z. B. durch vertieften Einbau des Scanners in die Maschine, die Verwendung einer zusätzlichen Schutzeinrichtung oder den Einsatz von mechanischen Zugangsbarrieren).

Hinter und neben dem Scanner

Der Bereich hinter und auf beiden Seiten neben dem SX wird nicht überwacht. Es darf nicht möglich sein, sich in nicht überwachten Bereichen zu bewegen oder sie zu betreten. Diese Vorgabe kann durch die Installation des SX in einer Vertiefung an der Maschine, den Einsatz zusätzlicher Schutzeinrichtungen oder den Einsatz von mechanischen Zugangsbarrieren erfüllt werden. Falls die Gefahr besteht, dass der SX als Kletterhilfe oder Standfläche verwendet wird, sollte schräg über dem SX eine physische Abdeckvorrichtung angebracht werden.

Diese Bereiche sind besonders bei vertikalen Sicherheitszonen zu beachten, damit die Auflösung an den Rändern der Sicherheitszone nicht erhöht wird. Wenn eine erhöhte Auflösung unvermeidbar ist, muss bei der Ermittlung des Eintrittstiefefaktors (**Dpf**, US-amerikanische Formel) bzw. des **C-Faktors** (europäische Formel) bei den Berechnungen des Sicherheitsabstands die Auflösung für das schlechtestmögliche Szenario angewandt werden.

Abbildung 16. Nicht überwachte Bereiche der Sicherheitszone

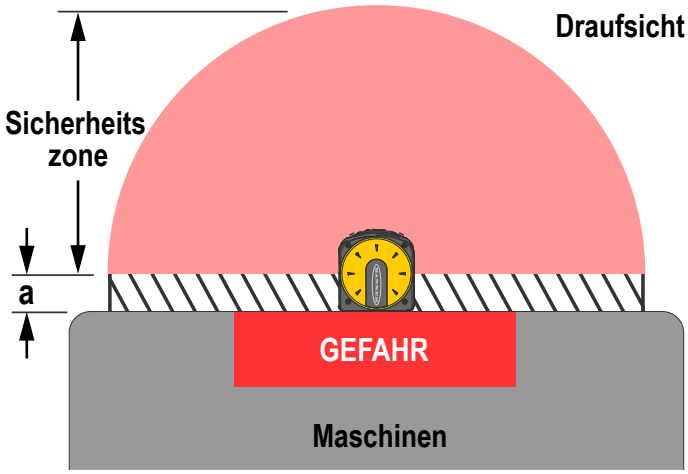
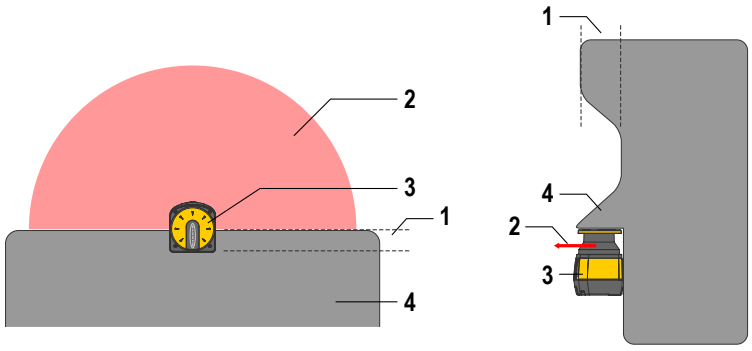


Abbildung 17. Vertiefte Montage des Scanners (in die Maschine eingelassen)



1. Vertiefung in der Maschinenoberfläche
2. Sicherheitszone (SZ)
3. Scanner
4. Maschine

Schattenbildung innerhalb der Sicherheitszone

WARNUNG:

- Stationäre und bewegliche Objekte in der Sicherheitszone können einen Schatten bilden. Dieser kann zu Überwachungslücken in der Zone führen und somit den unbemerkten Zugang zur Gefahr ermöglichen.
- Wenn die durch den Schattenbildungseffekt verursachten Zugangswege nicht beseitigt werden, könnte potenziell eine Gefahrensituation entstehen, die schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben könnte.
- Ungeschützte Zugangswege müssen durch Veränderung der Position des SX, Installation zusätzlicher SX-Geräte oder zusätzliche Schutzeinrichtungen beseitigt werden.

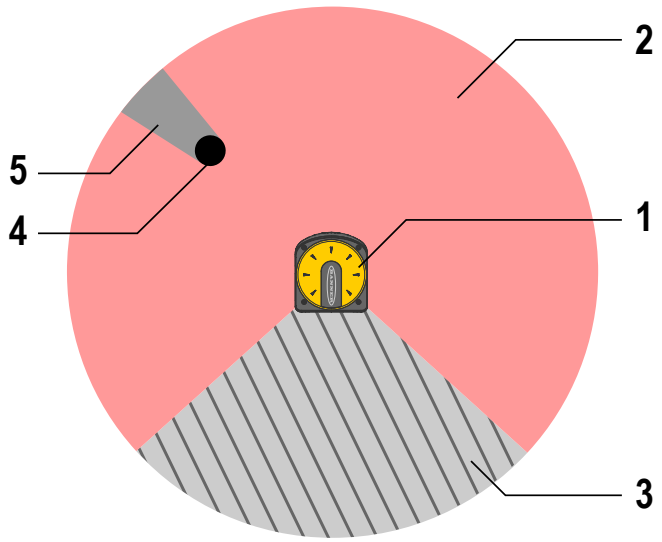
Objekte, die sich innerhalb der Sicherheitszone befinden, erzeugen unmittelbar hinter sich einen nicht überwachten Bereich. Dieser Bereich kann am besten als Schatten beschrieben werden, da sich das vom SX gesendete Licht nicht um Festkörper herum krümmen oder diese durchdringen kann. Der Schatteneffekt kann sowohl durch lichtundurchlässige als auch durch transparente Objekte verursacht werden.

Nicht überwachte Bereiche, die sich durch den Schatteneffekt ergeben, dürfen keinen ungeschützten Zugang zu der Gefahrstelle erlauben. Diese können durch Veränderung der Position des SX, Installation zusätzlicher SX-Geräte oder zusätzliche Schutzeinrichtungen beseitigt werden.

Ist das Objekt beweglich (z. B. ein Schrottbunker), eignen sich die folgenden Maßnahmen:

- Den nicht überwachten Bereich in größerer Entfernung von der Gefahrstelle positionieren als dem rechnerischen Sicherheitsabstand.
- Eine alternative Zonenkombination aktivieren, wenn das Objekt die Position verändert
- Das bewegliche Objekt verriegeln, um die geschützte Gefahr zu stoppen und zu verhindern, wenn das Objekt bewegt wird.
- Das Objekt anhand der Orientierungspunkte identifizieren (siehe Überwachung von Orientierungspunkten (Oberflächen) auf Seite 17).

Abbildung 18. Schatten innerhalb der Sicherheitszone



1. Scanner
2. Sicherheitszone
3. Nicht überwachter Bereich
4. Hindernis (z. B. eine Gebäudestütze)
5. Durch den Schatteneffekt verursachter nicht überwachter Bereich

Spitz zulaufende Konturen der Sicherheitszone

WARNUNG:
- Spitz zulaufende Konturen der Sicherheitszone.
- Wenn die Grenzen bzw. der Umriss auf zu wenig Messpunkten basieren (z. B. einem oder zwei), schalten sich die OSSDs bei der Präsenz eines Objekts möglicherweise nicht zuverlässig aus.
- Bei Berechnungen der Sicherheitsabstands müssen die Auswirkungen von spitz zulaufenden Sicherheitszonen berücksichtigt und gelöst werden.

Spitz zulaufende Sicherheitszonengrenzen werden nicht empfohlen, da Objekte möglicherweise nicht zuverlässig erkannt werden und darauf möglicherweise nicht zuverlässig reagiert wird (z. B. durch Ausschalten der OSSDs). Anders verhält es sich bei Sicherheitszonen mit glatten Grenzen, die durch zahlreiche Messpunkte definiert sind. Die folgenden beiden Auswirkungen sind zu berücksichtigen:

1. Die Größe des erfassten Objekts wird möglicherweise nicht richtig erkannt (nach außen spitz zulaufende Formen) und
2. Die Auflösung erhöht sich (nach innen spitz zulaufende Formen).

Nach außen spitz zulaufende Schutzfeldkonturen: Ein Objekt, das mindestens so groß ist wie die angegebene Auflösung (z. B. 70 mm), wird an einem Punkt A erfasst (Objekt 1), weil an der betreffenden Stelle genügend Erfassungspunkte vorhanden sind, um die 70-mm-Größe des Objekts vollständig zu erfassen.

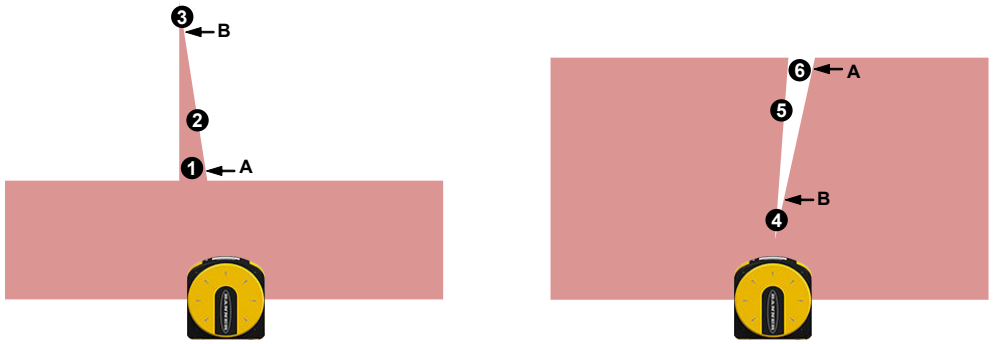
Objekt 2 oder 3 wird möglicherweise nicht erfasst, da es größer ist als die Auflösung und der Winkel für diese Entfernung zu klein ist (und zu wenig Erfassungspunkte aufweist), um die Größe bei einer Auflösung von 70 mm vollständig zu erfassen.

Nach innen spitz zulaufende Schutzfeldkonturen: Der Effekt einer nach innen spitz zulaufenden Form besteht darin, dass sich die effektive Auflösung unmittelbar neben der Form erhöht. Damit der Scanner ein Objekt erfasst, das mindestens genauso groß ist wie die angegebene Auflösung (z. B. 70 mm), muss sich das gesamte Objekt innerhalb der Sicherheitszone befinden, um die OSSDs auszuschalten (z. B. Objekt 4). Wenn ein Objekt in den nicht überwachten spitz zulaufenden Bereich eintritt, aktiviert die Funktion, die den Anlauf/Wiederanlauf verhindert, einen Reset, sobald der Anteil des Objekts, der sich innerhalb der Sicherheitszone befindet, kleiner als die angegebene Auflösung ist (Objekte 5 und 6). Dadurch schalten sich die OSSDs ein, sofern der automatische Wiederanlauf konfiguriert ist oder der Reset-Schalter betätigt wird.

Um zu verhindern, dass der Sicherheitsabstand an dem betreffenden Punkt zu klein ist, muss der Dpf- oder C-Faktor in den jeweiligen Formeln für den Sicherheitsabstand unter Verwendung der effektiven Auflösung berechnet werden. Wenn ein spitz zulaufendes Schutzfeld verwendet werden muss und der Sicherheitsabstand nicht eingehalten werden kann, muss eine zusätzliche Schutzeinrichtung verwendet werden.

Die Wirksamkeit der Sicherheitszone sollte durch einen Detektionsfunktionstest überprüft werden.

Abbildung 19. Beispiel für Schutzfelder mit nach innen und nach außen spitz zulaufender Form



3.2.2 Benachbarte SX-Geräte

WARNUNG:
- Störungen von benachbarten SX-Geräten
- Störungen von benachbarten SX-Geräten können dazu führen, dass die OSSDs in den AUS-Zustand schalten.
- SX-Geräte mit freier Sicht auf einen anderen SX innerhalb derselben Erfassungsebene müssen so eingestellt oder abgeschirmt werden, dass ihre Lichtimpulse von den benachbarten SX-Geräten nicht erkannt werden.

Der SX ist so gebaut, dass optische Störungen von benachbarten Scannern ausgesprochen unwahrscheinlich sind. Das Licht von benachbarten Scannern (einschließlich von anderen Herstellern) kann dazu führen, dass die OSSDs in den AUS-Zustand schalten. Die Möglichkeit optischer Störungen, die zum Ausschalten der OSSDs führen, kann wie folgt beseitigt werden:

- Installation von mechanischen Abschirmungen/Barrieren bei stationären Anwendungen (sowohl bei horizontalen als auch bei vertikalen Sicherheitszonen).
- Bei nebeneinander installierten Scannern muss diese Abschirmung mindestens auf der Höhe der Frontscheibe (Fenster) und bündig mit der Frontseite des Gehäuses montiert werden.
  - Darauf achten, dass durch die Abschirmung keine Überwachungslücken entstehen.
  - Verlegung der SX-Geräte auf eine Höhe oberhalb des Ausgangsfensters des Scanners (60 mm).
- Installation der SX-Geräte mit Sicherheitszonen in Überkreuzausrichtung.

Abbildung 20. Mit unterschiedlichen Abtastwinkeln montierte Scanner

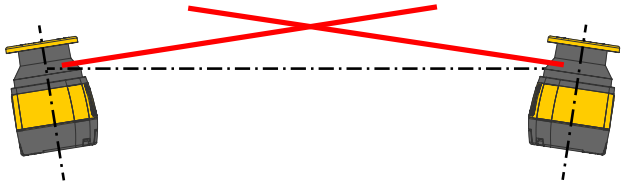


Abbildung 21. Mit unterschiedlichen Abtasthöhen montierte Scanner

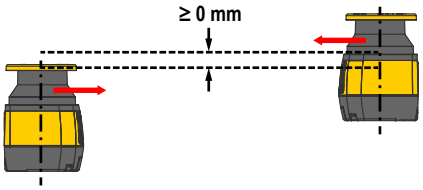
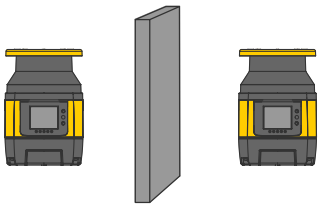


Abbildung 22. Abschirmplatte zwischen Scannern



Als weitere Maßnahme zur Vermeidung von Übersprechen enthalten die Scanner vier Scan-Codes zur Auswahl. Siehe Störschutz-Kodierung auf Seite 32

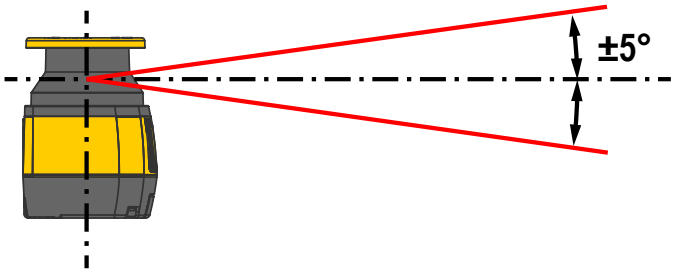
3.2.3 Lichtstörungen

Reflektierende Oberflächen in der Nähe der Sicherheitseinrichtung können passive Reflexionen verursachen, welche die Erfassung des Objekts innerhalb der Sicherheitszone beeinträchtigen können. Diese Reflexionen können die Erfassung eines Objekts innerhalb der Sicherheitszone beeinträchtigen. Lichtquellen können Glühlampen, Sonnenlicht, Stroboskoplichter oder sonstige Infrarot-Leuchtquellen sein.

Installieren Sie den Sicherheitslaserscanner der Bauform SX nicht in der Nähe von starken und/oder blinkenden Lichtquellen.

Das Umgebungslicht kann den Betrieb des Sicherheitslaserscanners stören. Wenn die Installation eine direkte Einwirkung von Umgebungslicht erfordert, muss der Scanner so positioniert werden, dass innerhalb von ±5° der Erfassungsebene kein Licht in das Ausgangsfenster eintritt.

Abbildung 23. Den Scanner so ausrichten, dass Lichtstörungen vermieden werden.



VORSICHT: Bei allen Anwendungen, bei denen helles Licht innerhalb von ±5° der Erfassungsebene nicht vermieden werden kann, muss zu den Berechnungen des Mindestsicherheitsabstands ein zusätzlicher Abstand (Z_{amb}) aufgeschlagen werden. Dieser Abstand kann durch die gewählte Staubfilterstufe und das Vorhandensein von reflektierenden Hintergründen von Lichtquellen (z. B. Halogenlampe mit Rückstrahler) beeinflusst werden. Bei allen Modellen außer dem SX5-B ist ein zusätzlicher Abstand von 200 mm in der Regel ausreichend, um eine Minderung der Erfassungsfunktion zu verhindern (für den SX5-B siehe Zusätzliche Informationen (für SX5-B-Typen) auf Seite 133 zur Bestimmung des erforderlichen zusätzlichen Abstands). Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt über die Berechnung des Mindestsicherheitsabstands (Formel für den Mindestsicherheitsabstand auf Seite 35) und im Abschnitt über Staubschutzfilter (Staubschutzfilter auf Seite 31).

VORSICHT: In allen Fällen, in denen helles Licht außerhalb des Bereichs von +/-5° vorhanden ist, wird der zusätzliche Abstand dringend empfohlen.

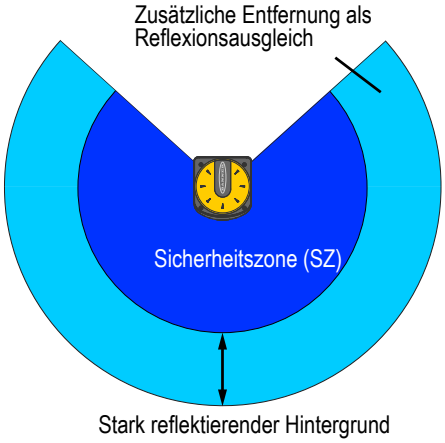
Wichtig: Sowohl bei Lichtstörungen als auch bei stark reflektierenden Hintergründen müssen die zusätzlichen Abstände nicht addiert werden, sondern es sollte der größte Abstand verwendet werden.

3.2.4 Stark reflektierender Hintergrund

Sollte innerhalb von 3 m außerhalb der Sicherheitszonengrenze ein stark reflektierender Hintergrund vorhanden sein, z. B. eine glänzende Metallfläche, erkennt der Sicherheitslaserscanner der Bauform SX den genauen Abstand zum erfassten Objekt möglicherweise nicht.

In diesem Fall empfiehlt es sich, den reflektierenden Hintergrund zu entfernen oder zu reduzieren.

Abbildung 24. Stark reflektierenden Hintergrund reduzieren oder entfernen



VORSICHT: Bei allen Anwendungen, bei denen stark reflektierende Hintergründe innerhalb von 3 m außerhalb der Sicherheitszonengrenze nicht vermieden werden können, muss zu den Berechnungen des sicheren Mindestabstands ein zusätzlicher Abstand (Z_{amb}) aufgeschlagen werden. Dieser Abstand hängt auch von der Einstellung der Staubfilterstufe und den Hintergrundeigenschaften ab. Bei allen Modellen außer dem SX5-B ist ein zusätzlicher Abstand von 200 mm in der Regel ausreichend, um eine Minderung der Erfassungsfunktion zu verhindern (für den SX5-B siehe Zusätzliche Informationen (für SX5-B-Typen) auf Seite 133 zur Bestimmung des erforderlichen zusätzlichen Abstands). Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt über die Berechnung des Mindestsicherheitsabstands (Formel für den Mindestsicherheitsabstand auf Seite 35) und im Abschnitt über Staubschutzfilter (Staubschutzfilter auf Seite 31).

3.2.5 Manipulationsschutzfunktion

Der Scanner überwacht kontinuierlich auf Bedingungen, die durch Manipulationen im Arbeitsbereich und/oder am Gerät verursacht werden und zu Störungen oder Betriebsfehlern führen können, die einen potenziellen Verlust oder eine Einschränkung der Sicherheitsfunktion zur Folge haben. Wenn diese Bedingungen erfasst werden, erzwingt das Gerät einen STOPP-Zustand, und auf dem Display wird der vollständige Stoppzustand angezeigt, bis die Bedingung nicht mehr besteht.

Abbildung 25. Vollständiger Stoppzustand



Diese Funktion kann über die Scannersoftware ausgewählt werden (Seite „Erkennungskonfiguration“), so dass sie flexibel und für verschiedene Anwendungen einsetzbar ist.

VORSICHT: Die Deaktivierung der Funktion oder die Auswahl einer Aktivierungsverzögerungszeit von mehr als 5 s (wenn die Funktion aktiviert bleibt) muss von sachkundigem Personal (oder einem sachkundigen Team), das für die Maschinensicherheit verantwortlich ist, durch eine spezifische Analyse (Risikobewertung) sorgfältig bewertet werden, was zur Einführung zusätzlicher Sicherheitsmaßnahmen führen könnte.

Der erzwungene STOPP-Zustand wird innerhalb von 30 ms aktiviert, wenn das Gerät kein Rückmeldesignal empfängt, das stark genug für die Verarbeitung (Erfassung) auf mindestens 700 aufeinanderfolgenden Strahlen des Scannerweges ist (größer oder gleich einem Winkelschnitt von 70°). Der erzwungene STOPP-Zustand endet innerhalb von 30 ms, nachdem der genannte Zustand bei mindestens 50 aufeinanderfolgenden Strahlen der 70° (größer oder gleich einem Winkelschnitt von 5°) nicht mehr aufgetreten ist.

Dieser Manipulationsschutzzustand kann unter diversen Umständen im Einsatzgebiet auftreten. Die häufigsten Bedingungen sind:

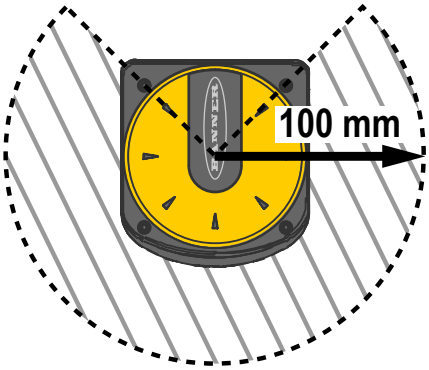
- Bis zum maximalen Arbeitsabstand von 50 m über einen Teil des Bereichs des Scanners sind keine Objekte vorhanden.
- Objekte sind in einem Abstand von weniger als 50 m in einem Teil des Abtastbereichs vorhanden, aber die Reflektivität der Objekte erzeugt keine nennenswerten Echos (Lichtrückstrahlungen), zum Beispiel sehr dunkle und lichtundurchlässige Objekte (zum Vergleich: Objekte mit 1,8 % Reflektivität werden möglicherweise nicht erfasst, wenn sie sich in einer Entfernung von mehr als 9 m befinden; Objekte mit 18 % Reflektivität werden möglicherweise nicht erfasst, wenn sie sich in einer Entfernung von mehr als 23 m befinden).
- Das Scannerfenster ist innerhalb des begrenzten Erfassungsbereichs abgedeckt (z. B. mit einem dunklen Tuch), wodurch das Sichtfeld teilweise oder vollständig behindert wird.
- Im Bereich des Scanners befinden sich stark reflektierende Oberflächen (z. B. Spiegel, polierte Oberflächen, Fenster, Metall usw.), die so angeordnet sind, dass sie den Verlauf der Lichtstrahlen außerhalb des Empfangsbereichs des Scanners ablenken.

3.2.6 Zone mit eingeschränkter Erfassungsleistung

Wenn der Sicherheitslaserscanner in einer Zone mit eingeschränkter Erfassungsleistung positioniert wird, erfasst das Gerät Objekte mit geringem Reflexionsvermögen im Abstand von bis zu 100 mm vom Ursprung der Sicherheitszone (Mittelpunkt des Scanners) möglicherweise nicht. Dies ist die Zone mit eingeschränkter Erfassungsleistung.

In diesem Fall empfiehlt es sich, bei der Risikobeurteilung die Möglichkeit in Betracht zu ziehen, dass ein Objekt eine Zone mit eingeschränkter Erfassungsleistung durchqueren kann. Wenn möglich, sollte das verantwortliche Personal eine zusätzliche Lösung anbieten.

Abbildung 26. Zone mit eingeschränkter Erfassungsleistung



3.2.7 Staubschutzfilter

Stellen Sie die Staubfilterstufe entsprechend den verschiedenen anwendungsspezifischen Bedingungen ein. Im Allgemeinen beeinflusst die Empfindlichkeit gegenüber dem tatsächlichen Schwebestaubgehalt in der Luft die Erfassungsreaktion des Sicherheitslaserscanner der Bauform SX.

Stellen Sie die Staubfilterstufe auf den niedrigsten Wert ein, bei dem der Maschinenbetrieb ohne eine durch Staub verursachte Erfassung möglich ist.

- Verwenden Sie eine **NIEDRIGE** Staubfilterstufe (Standardeinstellung in der Konfigurationssoftware) in sauberen Umgebungen, in denen der Schwebestaub in der Luft nur einen geringen Einfluss auf die Erkennung der Objekte hat.
- Verwenden Sie eine **MITTLERE** Staubfilterstufe in Umgebungen, in denen etwas Schwebestaub in der Luft vorhanden ist und die Erkennung der Objekte beeinflussen kann.
- Verwenden Sie eine **HOHE** Staubfilterstufe in verschmutzten Umgebungen, um die Erfassung von Schwebestaub in der Luft zu filtern (zu ignorieren), damit der Scanner keine nicht vorhandenen Objekte in der eingestellten Zone erfasst. Dadurch wird der Sicherheitslaserscanner der Bauform SX unempfindlicher für Staub und fährt die Maschine nicht unnötig herunter.

Die Einstellung der Staubfilterstufe wirkt sich auf den zusätzlichen Abstand aus, der bei den Berechnungen des Mindestsicherheitsabstands berücksichtigt werden muss (Formel für den Mindestsicherheitsabstand auf Seite 35). Zusätzlich zu der Schwebestaubkonzentration in der Luft der Umgebung des Sicherheitslaserscanners können besondere Beleuchtungsbedingungen die Erfassungsempfindlichkeit zusätzlich beeinflussen, wie zum Beispiel:

- Intensives Licht innerhalb von +/-5° der Erfassungsebene (siehe Lichtstörungen auf Seite 29).
- Stark reflektierende Hintergründe im Umkreis von 3 m um die Begrenzung der Sicherheitszone (siehe Stark reflektierender Hintergrund auf Seite 30).

WARNUNG: Diese besonderen Bedingungen erfordern einen zusätzlichen Abstand, der zu den Berechnungen des Mindestsicherheitsabstandes hinzuzufügen ist, um zu verhindern, dass eine Person oder ein Objekt den Gefahrenbereich vor Abschalten der Maschine erreichen kann. Dieser Abstand hängt auch von der Einstellung der Staubfilterstufe ab.

3.2.8 Störschutz-Kodierung

Die Störschutz-Kodierung ermöglicht die Verwendung von vier verschiedenen Emissionsmodi, um Interferenzen zwischen Scannern, die in derselben Umgebung arbeiten, zu minimieren. Wenn sich Scanner gegenseitig stören können (ineinander leuchten), wählen Sie für jeden Scanner einen anderen Code aus. Diese Funktion ist auch für alle angeschlossenen Geräte in einer Master/Remote-Konfiguration verfügbar. Beim Modell **SX5-B** ist die Störschutz-Kodierung nicht verfügbar.

Der Scanner tastet die Umgebung zyklisch mit einer konstanten Geschwindigkeit ab. Die Zeit für einen gesamten Zyklus ist festgelegt und wird als **Abtastzykluszeit** bezeichnet. Die Abtastzykluszeit hängt vom ausgewählten Scan-Code ab.

Wählen Sie den Code auf dem Bildschirm **Detection Configuration (Konfiguration der Erfassung)** der Konfigurationssoftware aus. Die Auswahl eines Scan-Codes ungleich 0 wirkt sich auf die Ansprechzeit des betreffenden Geräts aus, da sie die Scan-Zeit verändert. Die verfügbaren Scan-Codes sind:

Störschutz-Code	Abtastzykluszeit
Scan-Code 0 (Standard)	30 ms
Scan-Code 1	30,5 ms
Scan-Code 2	31 ms
Scan-Code 3	31,5 ms

Die Software berechnet automatisch anhand der Anzahl der angeschlossenen (Master-/Remote-)Geräte, der Abtastzyklen und des ausgewählten Störschutz-Codes die Ansprechzeit des Systems. Diese Ansprechzeit wird auf den höchsten ganzzahligen Wert in Millisekunden aufgerundet.

3.2.9 Master- und Remote-Konfigurationen

Jeder Master kann bis zu drei Remote-Scanner unterstützen. Die gesamte Maschinenkommunikation erfolgt mit dem Master, der dann die Befehle an die Remote-Scanner übergibt. Wenn ein Remote-Scanner blockiert ist, wandert ein Signal die Reihe zurück zum Master, wodurch die Ausgänge des Master-Scanners ausgeschaltet werden.

Mit jedem Remote-Scanner erhöht sich die Systemlatenz um 10 ms.

Konfiguration	Schnellste Ansprechzeit (ms)
Nur Master	62
Master mit einem Remote-Scanner	72
Master mit zwei Remote-Scannern	82
Master mit drei Remote-Scannern	92

Diese Worst-Case-Ansprechzeit kann in allen Berechnungen verwendet werden, gilt in Wirklichkeit aber für Remote 3. Wenn der Master blockiert wird, schalten sich seine Ausgänge innerhalb von 62 ms aus, da keine Latenz für den Weg von einem Remote-Gerät zum nächsten bis hin zum Master aufgeschlagen werden müsste.

3.2.10 Energiesparfunktion

Mit der Abschaltfunktion wird Energie gespart. Dies kann besonders dann nützlich sein, wenn der Scanner in batteriebetriebenen Anwendungen, wie z. B. FTF, eingesetzt wird.

Wenn sich der Scanner im Energiesparmodus befindet, sind einige seiner Funktionen deaktiviert, aber das Gerät ist noch aktiv und bereit, bei Bedarf wieder in den Normalbetrieb zu schalten.

Die Konfigurationssoftware lässt nicht zu, dass der Anwender die Firmwareversion aktualisiert, eine Konfiguration ändert oder Parameter einstellt (z. B. IP-Adresse, Passwort), wenn sich der Scanner im Energiesparmodus befindet.

Die Energiesparfunktion wird auf der Seite für die Konfiguration der Zonenkombinationen in der Konfigurationssoftware aktiviert oder deaktiviert (siehe Konfiguration der Zonenkombinationen auf Seite 84). Wenn die Energiesparfunktion aktiviert ist, wird Zonenkombination 1 automatisch als Energiespar-Zonenkombination zugewiesen (wechselt von Zonen-

kombination 1 zum Energiesparmodus). Die eingestellte Energiesparzone darf keine Sicherheits- oder Warnzonen enthalten und der Drehzahlbereich des Drehgebers ist auf 0 eingestellt.

Wenn die Energiesparfunktion aktiviert (im Scanner eingeschaltet) ist, wird das Symbol „SHUT-OFF“ (ENERGIESPARMODUS) 30 Sekunden lang auf dem Display angezeigt. Danach schaltet das Display in den Energiesparmodus und alle LEDs schalten sich aus.

Um den Scanner wieder in den Normalbetrieb zu versetzen, ändern Sie die Zonenkombination. Der Scanner benötigt etwa 30 Sekunden, um alle seine Funktionen wieder zu aktivieren. Während dieser Zeit zeigt das Display das Symbol „RES SHUT-OFF“ (ENERGIESPARMODUS BEENDEN) an. Nach dieser Wiederanlaufzeit zeigen das Display und die LEDs an, dass der Scanner wieder im Normalbetrieb ist.

Anmerkung: Wenn die Energiesparfunktion aktiviert wird, nachdem Sicherheits- und/oder Warnzonen für Zonenkombination 1 erstellt wurden, werden diese gelöscht.

Anmerkung: Wenn sich ein Cluster von Scannern im Energiesparmodus befindet, führt das Entfernen einer Remote-Einheit zu einem INTF18-Fehler (Topologiefehler). Wenn die Clustertopologie geändert werden muss, schalten Sie den Strom ab.

3.3 Positionierung horizontaler Sicherheitszonen bei stationären Anwendungen

Höhe der Sicherheitszone über dem Boden oder der Trittfläche — Die Sicherheitszone sollte nicht mehr als 1000 mm über der Bodenhöhe H liegen.

Wenn H > 300 mm, besteht das Risiko, dass eine Person unbemerkt in die Zone eintreten kann. In diesem Fall können zusätzliche Schutzeinrichtungen erforderlich sein. Die zulässige Mindesthöhe der Sicherheitszone (H) ist eine Funktion der Erfassungsleistung (Auflösung) des Scanners und wird mit der folgenden Formel berechnet:

`H = 15 × (d – 50 mm)` oder `H = 15 × (d – 2 in)`, wobei

d = die Erfassungsleistung (Auflösung) des Scanners
H = der Abstand zwischen der Sicherheitszone und der darunter liegenden Trittfläche

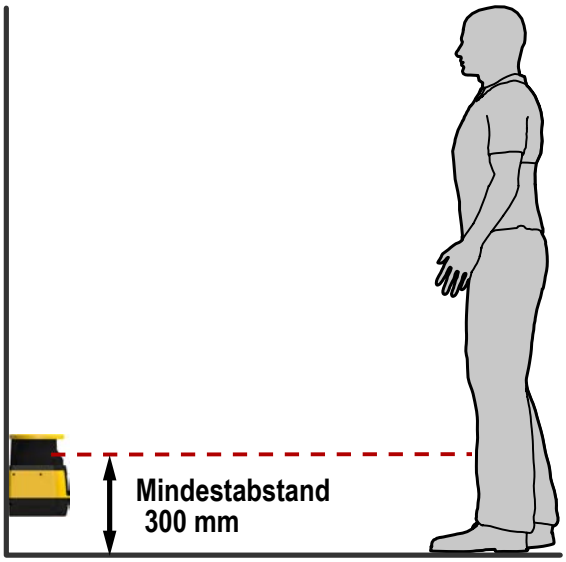
Erfassungsleistung (Auflösung) (d)	Mindesthöhe (H)
≤ 50 mm (2 in)	0
70 mm (2,8 in)	300 mm (12 in)
90 mm (3,5 in)	600 mm (24 in)
117 mm (4,6 in)	1000 mm (39 in)
H sollte nicht größer als 1000 mm (39 in) sein	

Dadurch wird sichergestellt, dass ein bestimmtes Körperteil (z. B. Hüfte, Bein, Fußgelenk) bei einer bestimmten Auflösung erfasst wird. Beispielsweise kann es sein, dass eine Sicherheitszone mit einer Auflösung von 70 mm ein Fußgelenk (das eine Auflösung von 50 mm erfordert) nicht zuverlässig erfasst. Daher ist die Sicherheitszone mit der Auflösung von 70 mm für die zuverlässige Erfassung eines Beins gedacht und sollte mindestens 300 mm oberhalb der Trittfläche installiert werden.

Die entsprechende maximale Erfassungsleistung (Auflösung) d bei einer bestimmten Höhe der Sicherheitszone lässt sich mit der folgenden Formel berechnen:

`d = (H/15) + 50 mm` oder `d = (H/15) + 2 in`

Abbildung 27. Eine Zone mit einer Auflösung von 70 mm wird mindestens 300 mm über dem Boden installiert.



WARNUNG:
- Höhe der Sicherheitszone (stationäre horizontale Felder).
- Wenn die Höhe einer horizontalen Sicherheitszone H > 300 mm beträgt, besteht das Risiko, dass eine Person unbemerkt unterhalb des Feldes passieren kann.
- Wenn es für eine Person möglich ist, unbemerkt unter der Sicherheitszone her zu kriechen und zur Gefahrstelle zu gelangen, muss eine zusätzliche Schutzeinrichtung installiert werden, um diesen unbemerkten Zutritt zu verhindern.

3.4 Mindestsicherheitsabstand für stationäre Anwendungen

Überlegungen zur Ansprechzeit — Der Spiegel des SX führt alle 30 ms eine Umdrehung aus (33,3 Abtastungen [Umdrehungen] pro Sekunde). Die Sicherheitsausgänge schalten sich nur aus, nachdem ein Objekt in der Sicherheitszone bei mindestens zwei Abtastungen hintereinander erfasst wurde. Die Mindestansprechzeit des SX beträgt somit 62 ms (2 × 30 ms + 2 ms).

Für eine höhere Zuverlässigkeit des SX in schwierigen Umgebungen (z. B. bei Schwebestaub in der Luft) die Anzahl der Abtastungen erhöhen, die erforderlich sind, bevor sich die Sicherheitsausgänge des Scanners ausschalten. Bei jeder zusätzlichen Abtastung erhöht sich die Ansprechzeit (Tr) um 30 ms. Bei K = 1600 mm/s erhöht sich der Sicherheitsabstand für jede zusätzliche Abtastung um 48 mm.

WARNUNG:
- **Einstellung der Ansprechzeit des Scanners.**
- Bei Nichtbeachtung dieser Empfehlungen können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Die Ansprechzeit von 62 ms des SX nicht für vertikal positionierte Sicherheitszonen erhöhen, beispielsweise für den Zugangsschutz von Arbeitszellen (Eintritt/Austritt) oder für Anwendungen mit Umgebungsschutz, bei denen sich eine Person schnell durch die Sicherheitszone bewegen könnte, ohne erfasst zu werden.

Die Sicherheitszone muss eine Toleranz von mindestens 40 mm von jeder Wand oder jedem ortsfesten Objekt einhalten. Dieser Wert von 40 mm ist in der Regel ausreichend, um einen normalen Betrieb zu gewährleisten. Je nach den tatsächlichen Reflexionseigenschaften der Oberfläche kann jedoch ein höherer Wert erforderlich sein. Die Einlernfunktion der Software wendet automatisch eine Toleranz von 100 mm an. Diese kann bei Bedarf manuell geändert werden.

WARNUNG:
- Ermittlung der korrekten Stoppzeit (T).
- Eine falsche Stoppzeit kann schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben. Darauf achten, dass die Stoppzeiten aller relevanten Vorrichtungen und Bedienelemente in die Berechnungen mit einbezogen werden.
- Die Stoppzeit (T) muss die Ansprechzeit aller Geräte und Steuerungen beinhalten, die zum Stoppen der Maschine reagieren müssen. Wenn nicht alle Vorrichtungen mit einbezogen werden, wird der errechnete Sicherheitsabstand (S) zu kurz.

WARNUNG:
- Angemessenen Sicherheitsabstand einhalten.
- Bei Nichteinhaltung des erforderlichen Mindestsicherheitsabstands können schwere bis tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Die Sicherheitszone muss so weit von der nächsten Gefahrstelle entfernt liegen, dass es einer Person unmöglich ist, die Gefahrstelle vor dem Stillstand der gefährlichen Maschinenbewegung bzw. vor Beendigung der Gefahrensituation zu erreichen.

3.5 Formel für den Mindestsicherheitsabstand

Wenn alle Faktoren, die den Sicherheitsabstand beeinflussen, berücksichtigt werden, lautet die Formel wie folgt:

Anwendungen in den USA

$D_S = [K \times (T_S + T_R)] + Dpf + Z_{SM} + Z_{amb}$, wobei

D_S = der Sicherheitsabstand in mm (Zoll)

K = 1600 mm pro Sekunde (63 Zoll pro Sekunde) (siehe Anmerkung 1 unten)

T_S = die maximale Zeit bis zum Stillstand der Maschine (in Sekunden) (siehe Anmerkung 2 unten)

T_R = die maximale Ansprechzeit des Scanners (in Sekunden) (siehe Anmerkung 3 unten)

Dpf = Eintrittstiefefaktor, d. h. der zusätzliche Abstand, der nach US-Normen wie ANSI B11.19 erforderlich ist, um zu verhindern, dass eine Person unerkannt Zugang zu der Gefahr erhält.

Z_{SM} = der erforderliche zusätzliche Abstand zur Berücksichtigung des Abstandsmessfehlers

Z_{amb} = der erforderliche zusätzliche Abstand zur Berücksichtigung des Fehlers aufgrund von Reflexionen durch reflektierende Oberflächen

Anmerkungen:

1. Die von der OSHA empfohlene Handgeschwindigkeitskonstante K wurde in diversen Studien ermittelt, und obwohl diese Studien Geschwindigkeiten von 1600 mm/s (63 in/s) bis über 2540 mm/s (100 in/s) angeben, handelt es sich dabei nicht um unumstößliche Werte. Bei der Bestimmung des Wertes von K sollten alle Faktoren einschließlich der körperlichen Fähigkeiten der Bedienungsperson berücksichtigt werden.
2. T_S wird üblicherweise mit einem Stoppzeitmessgerät erfasst. Wenn die vom Maschinenhersteller spezifizierte Stoppzeit verwendet wird, müssen mindestens 20 % als Sicherheitsaufschlag hinzugefügt werden, um eine eventuelle Alterung des Kupplungs-/Bremssystems zu berücksichtigen. Diese Messung muss den langsameren der beiden MPSE-Kanäle berücksichtigen sowie die Ansprechzeit von allen Vorrichtungen oder Steuerungen, die ansprechen müssen, um den Maschinenstillstand herbeizuführen (z. B. UM-FA-9A Sicherheitsmodul). Siehe Hinweis zu MPSEs. Wenn nicht alle Geräte berücksichtigt werden, fällt der berechnete Sicherheitsabstand (D_S) zu kurz aus, und schwere Verletzungen können die Folge sein.

Überlegungen zum Eintrittstiefefaktor (Dpf)

Anwendungen mit horizontaler Sicherheitszone (parallele Annäherung)

Dpf = 1200 mm (48 Zoll)

Scanner-Specific Additional Distance Factors (Scannerspezifische Faktoren für zusätzlichen Abstand): Zwei scannerspezifische Faktoren müssen bei der Berechnung des Mindestsicherheitsabstands berücksichtigt werden: Z_{SM} und Z_{amb}.

Z_{SM} Measurement Tolerance Factor (Messtoleranzfaktor ZSM): Z_{SM} ist der erforderliche zusätzliche Abstand zur Berücksichtigung des Abstandsmessfehlers. Der Wert für Z_{SM} beträgt 100 mm (3,94 Zoll). Für vertikale Sicherheitszonen (normale Annäherung) ist Z_{SM} = 0.

Anwendungen in Europa

$S = (K \times T) + C + Z_{SM} + Z_{amb}$, wobei

S = der Mindestabstand zwischen der Gefahr und der Sicherheitszone S muss immer mindestens 100 mm (4 in) betragen

K = Annäherungsgeschwindigkeit (siehe Anmerkung 1 unten)

2000 mm/s (79 in/s) für S < 500 mm (20 in)

1600 mm/s (63 in/s) für S > 500 mm (20 in)

T = Gesamtstoppleistung des Systems in Sekunden (siehe Anmerkung 2 unten)

C = zusätzlicher Abstand in Millimetern (Zoll) auf der Grundlage des Eindringens zur Gefahr vor Auslösen des Scanners. Dieser Wert darf niemals kleiner als null sein.

Z_{SM} = der erforderliche zusätzliche Abstand zur Berücksichtigung des Abstandsmessfehlers

Z_{amb} = der erforderliche zusätzliche Abstand zur Berücksichtigung des Fehlers aufgrund von Reflexionen durch reflektierende Oberflächen

Anmerkungen: Die obige Formel basiert auf ISO 13855 (2002).

1. Wenn S größer als 500 mm ist, dann kann K = 1600 mm/s anstelle der Geschwindigkeit von 2000 mm/s verwendet werden. Wird der Wert 1600 mm/s verwendet, so darf S jedoch niemals weniger als 500 mm betragen.
2. T ist die Zeit vom Auslösen der Erfassungsfunktion bis zum Wechsel der Maschine in einen sicheren Zustand. Diese umfasst mindestens zwei Phasen: & = t1 + t2, wobei

t1 ist die maximale Zeit zwischen der Auslösung der Erfassungsfunktion und dem Zeitpunkt, zu dem die für die Ausgangssignale zuständigen Schaltgeräte (OSSDs) im spannungsfreien Zustand sind. Dies ist die Ansprechzeit des SX.

t2 ist die maximale Ansprechzeit der Maschine, d. h. die benötigte Zeit, bis die Maschine zum Stillstand kommt oder die Risiken beseitigt wurden, nachdem das Ausgangssignal von der Schutzausrüstung empfangen wurde. t2 wird von der Temperatur, der Schaltzeit von Ventilen, der Alterung von Komponenten und anderen Faktoren beeinflusst. t2 wird normalerweise mit einer Stoppuhr gemessen. Wenn die vom Maschinenhersteller spezifizierte Stoppzeit verwendet wird, müssen mindestens 20 % als Sicherheitsaufschlag hinzugefügt werden, um eine eventuelle Alterung des Kupplungs-/Bremssystems zu berücksichtigen. Diese Messung muss den langsameren der beiden MPSE-Kanäle berücksichtigen sowie die Ansprechzeit von allen Vorrichtungen oder Steuerungen, die ansprechen müssen, um den Maschinenstillstand herbeizuführen (z. B. UM-FA-9A Sicherheitsmodul). Wenn nicht alle Geräte berücksichtigt werden, fällt der berechnete Sicherheitsabstand (Ds) zu kurz aus, und schwere Verletzungen können die Folge sein.

Abstandsberichtigung C, basiert auf dem möglichen Eindringen in das Schutzfeld

Anwendungen mit horizontaler Sicherheitszone (parallele Annäherung)

C = 1200 mm – (0,4 × H) oder C = 48 Zoll – (0,4 × H)

wobei H der Abstand der Sicherheitszone vom Boden bzw. der Trittfläche ist (maximal 1000 mm). C darf nie weniger als 850 mm (34 Zoll) betragen.

Scannerspezifische Faktoren für zusätzlichen Abstand

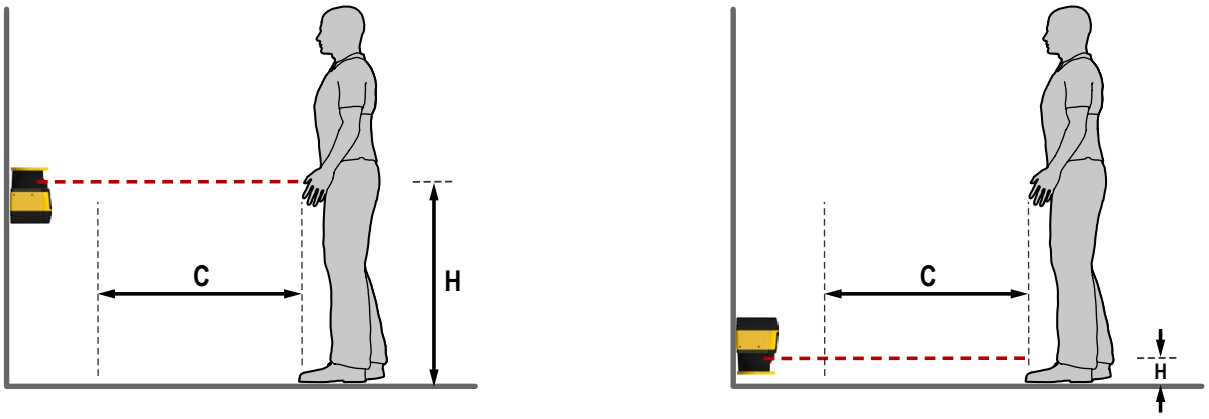
Zwei scannerspezifische Faktoren müssen bei der Berechnung des Mindestsicherheitsabstands berücksichtigt werden: Z_{SM} und Z_{amb}.

Z_{SM} Measurement Tolerance Factor (Messtoleranzfaktor ZSM): Z_{SM} ist der erforderliche zusätzliche Abstand zur Berücksichtigung des Abstandsmessfehlers. Der Wert für Z_{SM} beträgt 100 mm (3,94 Zoll). Für vertikale Sicherheitszonen (normale Annäherung) ist Z_{SM} = 0.

Z_{amb} (Umgebungsstörungsfaktor) ist der erforderliche zusätzliche Abstand zur Berücksichtigung von Messfehlern durch Lichtstörungen und/oder Reflexionen von stark reflektierenden oder glänzenden Oberflächen, die auf der Abtastebene vorhanden sind.

Keine Umgebungsstörung: Z_{amb} = 0
Umgebungsstörung vorhanden: Z_{amb} = 200 mm (für SX5-B wird der Wert aus dem Diagramm auf der Grundlage der Staubfilterstufe interpretiert)

Abbildung 28. Berechnung des Sicherheitsabstands für jede Auflösung



Überlegungen zum Eintrittstiefefaktor (Dpf) für Anwendungen mit vertikaler Sicherheitszone (normale Annäherung) gemäß Informationen für die USA

Bei einer Erfassungsleistung (Auflösung), wobei d ≤ 64 mm (2,5 in), d. h. 40 mm, lautet die Formel für Dpf wie folgt: Dpf = 3,4 x (d − 7 mm) oder Dpf = 3.4 x (d − 0,275 in)

Wobei d = die Erfassungsleistung (Auflösung) des Scanners

Bei einer Erfassungsleistung (Auflösung) von d > 64 mm (2,5 in), d. h. 70 mm beträgt Dpf 900 mm (36 in)

Bei einer Erfassungsleistung (Auflösung) von 40 mm beträgt Dpf 112 mm (4,5 in)

Auflösung	Dpf
30 mm (1.2 in)	78 mm (3.1 in)
40 mm (1.6 in)	112 mm (4.5 in)
50 mm (2 in)	146 mm (5.9 in)
70 mm (2.75 in)	900 mm (36 in)
150 mm (5.9 in)	900 mm (36 in)

Abstandsberichtigung C nach Informationen für Europa, basierend auf dem möglichen Eindringen in das Schutzfeld bei Anwendungen mit vertikaler Sicherheitszone (normale Annäherung)

Bei einer Auflösung von 40 mm (1,6 in) lautet die Formel für C wie folgt: C = 8 x (d − 14 mm) oder C = 8 x (d − 0,55 in)

Wobei d = die Erfassungsleistung (Auflösung) des Scanners

Bei einer Auflösung von 70 mm (2,8 in): C = 850 mm (34 in)

Bei einer Erfassungsleistung (Auflösung) von 40 mm beträgt C 208 mm (8,2 in)

3.6 Reduzierung oder Beseitigung von Hintertretungsgefahren

Eine *Hintertretungsgefahr* besteht bei Anwendungen, bei denen das Personal eine Schutzvorrichtung durchqueren kann, z. B. einen Sicherheitslaserscanner der Bauform SX (der einen Stopp-Befehl ausgibt, um die Gefahr zu beseitigen), und dann weiter in den überwachten Bereich eintreten kann. Dies kommt häufig bei Zugangs- und Bereichsschutzanwendungen vor. Folglich wird die Anwesenheit nicht mehr erfasst, und es besteht die Gefahr, dass die Maschine anläuft bzw. wiederanläuft, während sich die Person noch im überwachten Bereich befindet.

Hintertretungsgefahren entstehen gewöhnlich durch einen großen Sicherheitsabstand, der auf der Grundlage langer Stoppzeiten, hoher Mindest-Objektempfindlichkeiten, Übergreifen, Durchgreifen oder anderer Installationserwägungen berechnet wird. Beträgt der Abstand zwischen dem Messbereich und der Maschine bzw. der festen Schutzeinrichtung nur 75 mm (3 Zoll), entsteht bereits eine Hintertretungsgefahr.

Hintertretungsgefahren sollten, wenn möglich, stets beseitigt bzw. reduziert werden. Obwohl empfohlen wird, Hintertretungsgefahren komplett zu verhindern, kann dies aufgrund der Maschinenanordnung, den Fähigkeiten der Maschine oder anderer Anwendungserwägungen manchmal nicht möglich sein.

Eine Lösung besteht darin, Personen innerhalb des Gefahrenbereichs permanent zu erfassen. Das lässt sich durch Verwendung zusätzlicher Schutzeinrichtungen entsprechend den Sicherheitsanforderungen gemäß ANSI B11.19 oder anderen geeigneten Standards erreichen.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, dafür zu sorgen, dass die Schutzeinrichtung nach der Auslösung in den Verriegelungszustand übergeht und eine absichtliche manuelle Betätigung erforderlich ist, um sie zurückzusetzen. Diese Schutzmethode hängt von der Position des Reset-Schalters und von sicheren Arbeitspraktiken und Maßnahmen ab, die einen

unerwarteten Anlauf bzw. Wiederanlauf der überwachten Maschine verhindern. Der Sicherheitslaserscanner der Bauform SX bietet für derartige Anwendungen eine konfigurierbare Funktion für den manuellen Anlauf/Wiederanlauf (Verriegelungsausgang).

WARNUNG:

- **Verwendung des Banner-Geräts für Zugangs- oder Bereichssicherungen**
- Die Nichtbeachtung dieser Warnhinweis kann zu schwerer Körperverletzung oder Tod führen.
- Wird ein Banner-Gerät in einer Anwendung installiert, die zu einer Hintertretungsgefahr führt (z. B. Bereichssicherungen), müssen entweder das Banner-Gerät oder die primären Steuerelemente der zu überwachenden Maschine (MPSEs) infolge der Unterbrechung des Schutzfelds eine Verriegelung mit Wiederanlaufsperre bewirken.
- Die Zurücksetzung dieses Verriegelungszustands kann nur durch Betätigung eines Reset-Schalters erreicht werden, der von den normalen Vorrichtungen zur Initiierung des Maschinenzyklus getrennt ist.

WARNUNG:

- **Bereichssicherungsanwendungen**
- Die Nichtbeachtung dieser Warnhinweis kann zu schwerer Körperverletzung oder Tod führen.
- Wenden Sie Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegeln/Kennzeichnen) gemäß ANSI Z244.1 an oder verwenden Sie eine zusätzliche Schutzeinrichtung gemäß den Sicherheitsanforderungen in ANSI B11.19 oder anderen geltenden Normen, wenn eine Hintertretungsgefahr nicht beseitigt oder auf ein Risiko von akzeptablem Ausmaß gesenkt werden kann.

3.7 Reset-Schalterpositionen

Der Reset-Schalter muss an einer Stelle angebracht sein, die die nachfolgenden Warnhinweise und Vorschriften erfüllt. Wenn irgendwelche Gefahrenbereiche von der Schalterposition aus nicht sichtbar sind, müssen zusätzliche Schutzvorrichtungen angebracht werden. Der Schalter muss gegen zufällige oder versehentliche Betätigung geschützt werden (zum Beispiel durch Schutzringe oder –abdeckungen).

Ein schlüsselbetätigter Reset-Schalter bietet eine gewisse Kontrolle durch den Bediener oder die Aufsicht, weil der Schlüssel aus dem Schalter entfernt und in den Schutzbereich mitgenommen werden kann. Allerdings werden unbefugte oder versehentliche Resets mit Ersatzschlüsseln im Besitz anderer dadurch nicht verhindert; auch das unbemerkte Eintreten weiterer Personen in den überwachten Bereich wird nicht verhindert. Bei den Überlegungen zur geeigneten Position des Reset-Schalters sollten die nachstehenden Vorschriften beachtet werden.

WARNUNG: Reset-Schalterpositionen

Bei den Überlegungen zur geeigneten Position des Reset-Schalters sind die Leitlinien in diesem Kapitel zu beachten.

Wenn Teile des überwachten Bereichs vom Reset-Schalter aus nicht einsehbar sind, müssen zusätzliche Schutzeinrichtungen bereitgestellt werden, wie in den Normen der ANSI B11.19-Reihe oder anderen einschlägigen Normen beschrieben.

Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.

Für alle Reset-Schalter gilt:

- Sie müssen sich außerhalb des überwachten Bereichs befinden.
- Ihre Position muss der den Schalter bedienenden Person während der Ausführung des Resets die volle, unbehinderte Sicht auf den gesamten überwachten Bereich gewähren.
- Sie müssen sich vom überwachten Bereich aus außer Reichweite befinden.
- Sie müssen vor unbefugter und unbeabsichtigter Betätigung geschützt sein (z. B. durch einen Schutzring oder eine Schutzabdeckung).

Wichtig: Durch Zurücksetzen einer Schutzeinrichtung darf keine gefährliche Maschinenbewegung in Gang gesetzt werden. Zur Gewährleistung sicherer Arbeitsverfahren muss ein sicheres Anlaufverfahren eingehalten werden, und die Person, die den Reset ausführt, muss vor jedem Zurücksetzen einer Schutzeinrichtung prüfen, ob der gesamte Gefahrenbereich frei von Personen ist. Wenn von dort, wo sich der Reset-Schalter befindet, ein Bereich nicht eingesehen werden kann, müssen zusätzliche Schutzeinrichtungen verwendet werden, mindestens visuelle und akustische Warnungen über den Maschinenanlauf.

3.8 Zusätzliche Schutzeinrichtungen

Positionieren Sie die Scannerkomponenten so, dass es für Personen nicht möglich ist, durch das Schutzfeld in die Gefahrstelle zu greifen, bevor die Maschine stillsteht.

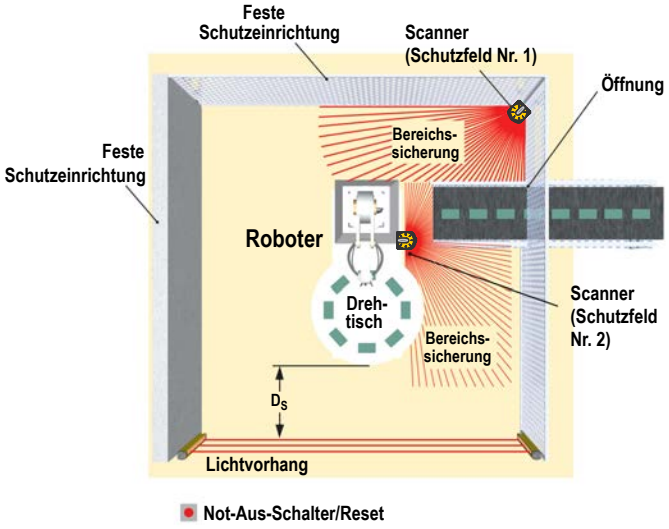
Die Gefahrstelle darf außerdem nicht durch Um-, Unter- oder Übergreifen des Schutzfeldes zugänglich sein. Um dies zu gewährleisten, installieren Sie zusätzliche Schutzeinrichtungen (mechanische Sperren wie Gitter oder Schranken) gemäß den in der Norm ANSI B11 beschriebenen Sicherheitsanforderungen oder anderer geeigneter Normen. Der Zugang darf dann nur über das Schutzfeld des Scanners oder über eine andere Schutzeinrichtung möglich sein, die den Zugang zur Gefahrstelle verhindert.

Die für diesen Zweck verwendeten mechanischen Sperren werden in der Regel als „feste Schutzeinrichtungen“ bezeichnet. Zwischen einer festen Schutzeinrichtung und dem Schutzfeld dürfen keine Lücken bestehen. Öffnungen in der festen Schutzeinrichtung müssen den in der Norm ANSI B11 oder anderen geeigneten Normen beschriebenen Anforderungen für Sicherheitsöffnungen entsprechen.

WARNUNG: Die Gefahrstelle darf nur durch das Schutzfeld zugänglich sein.

Durch die Installation des SX muss verhindert werden, dass Personen um, unter, über oder durch das Schutzfeld in den Gefahrenbereich greifen können, ohne erfasst zu werden. Um diese Anforderung zu erfüllen, können mechanische Sperren (z. B. feste Schutzeinrichtungen) oder zusätzliche Schutzeinrichtungen entsprechend der Beschreibung der Sicherheitsanforderungen in ANSI B11.19 oder anderen einschlägigen Normen erforderlich sein. **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**

Abbildung 29. Zusätzliche Schutzeinrichtung in einer Roboterzelle.



Dies zeigt ein Beispiel für eine zusätzliche Schutzeinrichtung in einer Roboterzelle. Der Sicherheits-Lichtvorhang bietet zusammen mit der festen Schutzeinrichtung den primären Schutz. Eine zusätzliche Schutzeinrichtung (z. B. als Bereichsschutz verwendeter Scanner) ist in Bereichen erforderlich, die vom Reset-Schalter aus nicht einsehbar sind (z. B. hinter dem Roboter und dem Fließband). Weitere zusätzliche Schutzeinrichtungen können gefordert werden, zum Beispiel die Beseitigung von Zwischenräumen und Gefährdungen durch Einziehen (z. B. die Sicherheitsmatte als Bereichsschutz zwischen dem Roboter, dem Drehtisch und dem Fließband).

3.9 Mobile Anwendungen

Der SX kann Personen beim Eintritt in einen Bereich mit einer variablen oder beweglichen Gefahr schützen. Er kann auch Personen und Objekte schützen, die sich auf dem Weg eines fahrerlosen Transportfahrzeugs befinden. Ferner kann der SX5 das fahrerlose Transportfahrzeug und seine Last vor Kollisionen schützen.

Der SX darf nur bei Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb (z. B. Servo) oder elektrisch gesteuertem Antrieb und elektrisch gesteuerten Bremsen verwendet werden. Die Sicherheitszone muss so konfiguriert werden, dass das fahrerlose Transportfahrzeug vollständig anhalten kann, bevor es zu einer Kollision kommt. Ein vollständiger Schutz für das Fahrzeug, einschließlich Sattelschleppern, hervorstehenden oder überhängenden Lasten usw. auf der gesamten Fahrtstrecke einschließlich Kurven ist nicht möglich. Daher müssen zusätzliche Schutzeinrichtungen verwendet werden, z. B. zusätzliche SX Sicherheitslaserscanner oder Schalter für Stoßstangen/Kanten.

Bei den folgenden Anweisungen handelt es sich nur um eine allgemeine Anleitung. Sie sind nicht als Anleitung für die sichere Installation des SX auf fahrerlosen Transportfahrzeugen gedacht. Es ist nicht möglich, genaue Empfehlungen für alle mobilen Anwendungen auszusprechen. Der Konstrukteur/Anwender muss außerdem die Empfehlungen des Fahrzeugherstellers und alle geltenden Vorschriften und Normen einhalten. Außerdem müssen die Warnhinweise und die allgemeinen Montagerichtlinien beachtet werden.

Folgende Sicherheitsstandards für fahrerlose Transportfahrzeuge oder automatische/fahrerlose Transportfahrzeuge (FTFs) sind zu beachten:

- ISO 3691-4: Flurförderzeuge – Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung – Teil 4: Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme
- ANSI/ITSDF (ASME) B56.5: Safety Standard for Guided Industrial Vehicles (Sicherheitsstandard für fahrerlose Flurfahrzeuge)
- IEC 61496-3: Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen – Teil 3: Besondere Anforderungen an aktive optoelektronische diffuse Reflexion nutzende Schutzeinrichtungen (AOPDDR)

Darüber hinaus muss der Anwender die Schutzfunktion des SXund die Tempo- und Bremsfunktionen des fahrerlosen Transportfahrzeugs regelmäßig überprüfen (siehe Überprüfung vor der Inbetriebnahme auf Seite 64).

Der Anwender muss alle Personen, die eventuell mit dem fahrerlosen Transportfahrzeug zu tun haben, (mindestens) zu Folgendem anhalten:

- sich nicht direkt oder von den Seiten an das Fahrzeug anzunähern, während es in Bewegung ist
- sich mit den Warnsignalen oder -lampen/-blinklichtern vertraut zu machen
- sich mit der Größe der Warn- und der Sicherheitszone vertraut zu machen

3.9.1 Bereich der Sicherheitszone – Länge und Breite

Die horizontale Sicherheitszone verhindert eine Kollision nur unter der Voraussetzung, dass der Rand des Feldes in Bewegungsrichtung einen ausreichenden Abstand vom Fahrzeug und dessen Ladung aufweist. Diese Abmessung (Länge) der Sicherheitszone wird als Mindestabstand D beschrieben. Anhand des Seitenabstands Z (bzw. der Breite der Sicherheitszone) kann sichergestellt werden, dass die Seiten des Fahrzeugs oder eine hervorstehende Last keine Gefahr darstellen.

Es wird dringend empfohlen, eine großzügig bemessene Warnzone (im Gegensatz zur Sicherheitszone) zu verwenden. Die Warnzone und ihr zugehöriges Ausgangssignal signalisieren die Näherung eines fahrerlosen Fahrzeugs (z. B. durch Auslösen einer Hupe oder sich einschaltende Leuchten/Blinklichter) und reduzieren die Geschwindigkeit auf ein Viertel der Geschwindigkeit des fahrerlosen Fahrzeugs. Der Bremsbedarf und der Verschleiß an den Antriebsmechanismen kann dadurch gemindert werden.

Bei der Konfiguration der Sicherheitszone müssen Einklemm- oder Quetschgefahren berücksichtigt werden, die von physischen Objekten in der Nähe der Spur des fahrerlosen Fahrzeugs entstehen könnten. Ein Beispiel ist eine erhöhte Förderanlage, unter der der Erfassungsbereich der Fahrzeugseite im Abstand Z passiert, wobei nach oben aber zu wenig Spiel ist. Dieser Fall kann eintreten, wenn der Abstand zwischen dem Ende der Förderanlage und der Seite des fahrerlosen Fahrzeugs weniger als 500 mm (20 in) beträgt, d. h. weniger als der Mindestabstand zur Vermeidung einer Quetschgefahr nach ISO 13854 (EN349).

Die folgenden Parameter müssen bei der Berechnung des Mindestsicherheitsabstands D (Länge der Sicherheitszone) berücksichtigt werden:

- Höchstgeschwindigkeit des AGV (Verlassen Sie sich nicht auf die von der Warnzone ausgelöste Drosselung der Geschwindigkeit!)
- Die Ansprechzeit des SX
- Die Ansprechzeit der Antriebslogik des fahrerlosen Fahrzeugs, einschließlich der Ansprechzeit von etwaigen Anschlussvorrichtungen, z. B. eines UM-FA-..A Sicherheitsmoduls (25 ms)
- Der Bremsweg des AGV (einschließlich der Umgebungsbedingungen, z. B. Nässe oder Glätte auf der Fahrbahn)
- Fehlender oder unzureichender Abstand an der Frontseite oder an den Seiten des AGV
- Die Geschwindigkeit, mit der sich eine Person bewegt
- Die verschleißbedingte verminderte Effizienz der Bremsanlage



WARNUNG:

- **Die Stoppzeit richtig berechnen.**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Die Stoppzeit (Ts) muss die Ansprechzeit aller betreffenden Geräte und Steuerungen beinhalten, die reagieren müssen, um einen Stillstand des fahrerlosen Fahrzeugs herbeizuführen. Wenn nicht alle Geräte und Steuerungen berücksichtigt werden, fällt der berechnete Mindestabstand (D) zu kurz aus.



WARNUNG:

- Angemessenen Sicherheitsabstand einhalten.
- Bei Nichteinhaltung des erforderlichen Mindestabstands D können schwere bis tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Die Sicherheitszone muss so weit von der nächsten Gefahrstelle entfernt liegen, dass es einer Person unmöglich ist, die Gefahrstelle vor dem Stillstand der gefährlichen Maschinenbewegung bzw. vor Beendigung der Gefahrensituation zu erreichen.

3.9.2 Mindestabstand D (Länge der Sicherheitszone) für mobile Anwendungen

Die folgenden Berechnungen berücksichtigen nicht speziell die Geschwindigkeit einer Person, da davon ausgegangen werden kann, dass eine Person die Gefahr erkennt und vermeidet oder zumindest ihre Bewegung anhält. Sollte dies aus irgendwelchen Gründen nicht zu erwarten sein, z. B. wenn die Warnzone nicht verwendet wird, um das Herankommen des Fahrzeugs zu signalisieren, dann sollte die voraussichtliche Geschwindigkeit einer Person in den Faktor ZA eingerechnet werden.

Unter Berücksichtigung aller Faktoren, die sich auf den Anhalteweg eines fahrerlosen Transportfahrzeugs auswirken, ergibt sich folgende Formel: $\mathbf{D = D_{SD} + Z_{SM} + Z_{amb} + Z_F + Z_A}$, wobei:

D = Mindestabstand von der Fahrzeugoberfläche bis zum Rand der Sicherheitszone in mm

D_{SD} = Anhalteweg in mm

Z_{SM} = der erforderliche zusätzliche Abstand zur Berücksichtigung des Abstandsmessfehlers

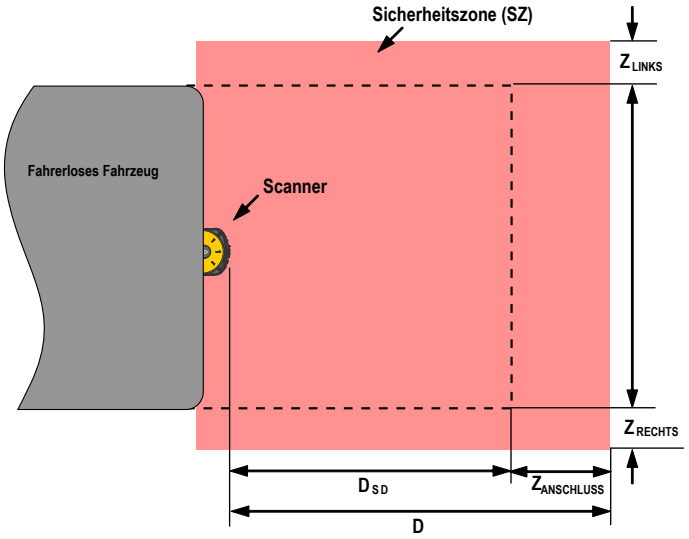
Z_{amb} = der erforderliche zusätzliche Abstand zur Berücksichtigung des Fehlers aufgrund von Reflexionen durch reflektierende Oberflächen

Z_F = der erforderliche zusätzliche Abstand zur Berücksichtigung des Abstands des FTF zum Boden

Z_A = anwendungsspezifischer zusätzlicher Abstand

Anmerkung: In der folgenden Abbildung gilt: $Z_{LEAD} = Z_{SM} + Z_{amb} + Z_F + Z_A$

Abbildung 30. Berechnung des Mindestabstands bei einer Anwendung mit fahrerlosem Transportfahrzeug



$D_{SD} = [V_{MAX} \times (T_S + T_R)] + D_B$

wobei:

D_{SD} = Anhalteweg in mm

V_{MAX} = die vom Hersteller angegebene Höchstgeschwindigkeit des fahrerlosen Transportfahrzeugs

T_S = die maximale Anhaltezeit (in Sekunden) des fahrerlosen Transportfahrzeugs (siehe Anmerkung 1 unten)

T_R = die maximale Ansprechzeit (in Sekunden) des Scanners (siehe Anmerkung 2 unten)

D_B = der Bremsweg, wenn das fahrerlose Transportfahrzeug voll beladen und mit der vom Hersteller angegebenen Höchstgeschwindigkeit fährt, sowie unter Berücksichtigung weiterer Umgebungsfaktoren (siehe Anmerkung 3 unten)

Anmerkungen

1. T_S für das fahrerlose Transportfahrzeug sollte von dessen Hersteller angegeben werden. T_S muss die Ansprechzeit aller Geräte oder Steuerungen enthalten, die reagieren, um das Fahrzeug zum Stillstand zu bringen (z. B. UM-FA-9A Sicherheitsmodul). Diese Ansprechzeiten werden addiert, um die Gesamtzeit bis zum Bremsen/Anhalten zu ermitteln. Wenn nicht alle Geräte berücksichtigt werden, fällt der berechnete Abstand (D_{SD}) zu kurz aus, und schwere Verletzungen können die Folge sein.
2. In den Bremsweg (D_B) sollten Faktoren wie der Verschleiß der Bremsen und Umgebungsfaktoren, die die Bremsleistung beeinträchtigen können (z. B. lose Erde/Steinchen, Feuchtigkeit/Nässe, gefrierende Fahrbahn usw.) eingerechnet werden. Durch diese Faktoren kann sich der vom Hersteller angegebene Abstand um 10 % oder mehr erhöhen. Man beachte, dass der Bremsweg keine lineare Funktion ist − er erhöht sich mit zunehmender Geschwindigkeit um eine quadratische Funktion.

3.9.3 Faktoren für zusätzlichen Abstand (Z) speziell bei mobilen Anwendungen

Bei mobilen Anwendungen müssen zusätzlich die folgenden beiden Faktoren berücksichtigt werden: Z_{SM} und Z_{amb}.

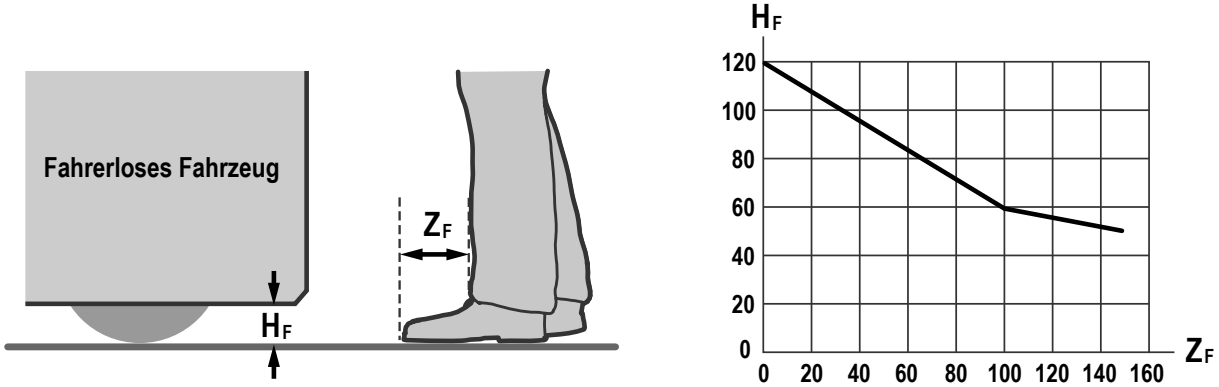
Z_{SM} Messtoleranzfaktor: Für horizontale Sicherheitszonen (parallele Annäherung): Z_{SM} = 150 mm.

Z_{amb} (Reflektorfaktor): Der erforderliche zusätzliche Abstand zur Berücksichtigung von Messfehlern durch Lichtstörungen (siehe Abschnitt 3.x.4) und/oder Reflexionen von stark reflektierenden oder glänzenden Oberflächen, die auf der Abtastebene vorhanden sind.

- Keine Umgebungsstörung: $Z_{amb} = 0$
- Umgebungsstörung vorhanden: Z_{amb} = 200 mm; weitere Informationen und wie der Wert für das Modell SX5-B ermittelt wird, finden Sie in Lichtstörungen auf Seite 29 und Stark reflektierender Hintergrund auf Seite 30.

Z_F Abstand zum Boden bei fahrerlosem Transportfahrzeug (FTF): Der zusätzliche Abstand Z_F ist erforderlich, wenn der Abstand des fahrerlosen Transportfahrzeugs zum Boden (HF) nicht ausreichend ist, sodass unter dem Fahrzeug bzw. unter dem Scanner kein Platz für die Fußspitzen ist. Wenn die Räder in der Nähe der Seitenwand montiert sind, muss immer ein zusätzlicher Abstand $Z_F \geq 150$ mm aufgeschlagen werden; andernfalls wird Z_F gemäß der folgenden Abbildung ermittelt.

Abbildung 31. Diagramm zum Ermitteln des zusätzlichen Abstands Z_F bei zu geringem Abstand zum Boden H_F



Z_A Anwendungsspezifische Aufschläge: Z_A ist der erforderliche zusätzliche Abstand, um Faktoren zu berücksichtigen, die die sichere Anwendung des SX anderweitig beeinflussen können. Beispiele:

- Annäherungsgeschwindigkeit einer Person, der die Bewegung des Fahrzeugs nicht bewusst ist. ISO 13855 (Sicherheit von Maschinen − Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen) definiert als Schrittgeschwindigkeit 1600 mm/s (63 in/s). Daraus ergibt sich $Z_A = 1600 \text{ mm/s} \times (T_S + T_R)$.
- Zusätzlicher Abstand zur Verhinderung von Quetschgefahren, Z_A = 500 mm (20 in) nach ISO 13854 (EN349).
- Die Auswirkungen beim Wenden langer Fahrzeuge oder Sattelschlepper, das zu einem weiten seitlichen Ausscheren führt.

Die Wirkung mehrerer Faktoren kann sich eventuell summieren: $Z_A = Z_{A1} + Z_{A2} + \ldots Z_{An}$. Das ist jedoch nicht immer der Fall. Jeder Faktor muss im Hinblick auf seine Auswirkungen auf alle Faktoren für zusätzlichen Abstand (Z) bewertet werden.

Zusätzlicher Seitenabstand Z (Breite der Sicherheitszone): Die Breite der Sicherheitszone richtet sich nach der Breite des fahrerlosen Transportfahrzeugs und den beschriebenen Faktoren für zusätzlichen Abstand Z. Der Abstand Z kann für die beiden Seiten und die Vorderkante unterschiedlich sein. Die Breite der Sicherheitszone muss größer sein als die Breite des fahrerlosen Transportfahrzeugs.

$Z = Z_{SM} + Z_{amb} + Z_F + Z_A$

Es ist wichtig, dass die Auswirkungen beim Wenden langer Fahrzeuge oder Sattelschlepper, das zu einem weiten seitlichen Ausscheren führt, in den Faktor Z_A eingerechnet wird.

3.10 Installation der Systemkomponenten

3.10.1 Montage des Scanners für mobile Anwendungen

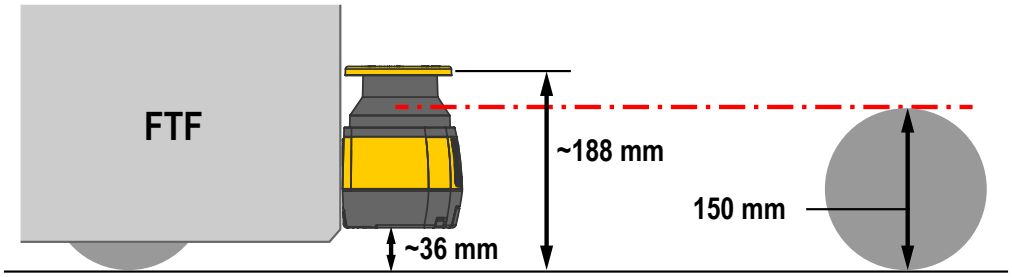
Bei der Montage des SX ist Folgendes zu berücksichtigen:

- Die Oberflächenkontur der Fahrtstrecke des Fahrzeugs, einschließlich Löchern, Bodenwellen, Steigungen, Rampen und anderen Variationen in der Oberfläche
- Ablenkung von Federn oder anderen Vibrationsdämpfern, die zu Variationen in der Ebene der Sicherheitszone führen könnten
- Durch die Installation des SX verursachte nicht überwachte Bereiche

Die Montagestelle befindet sich in der Regel in der Mitte der Vorderkante des Fahrzeugs und ist horizontal ausgerichtet, um in der gesamten Sicherheitszone eine einheitliche Abtasthöhe zu erzielen.

Montagehöhe: Den SX möglichst niedrig montieren, um zu verhindern, dass Personen durch Liegen auf dem Boden unter das Erfassungsfeld gelangen. ISO 3691-4 und IEC 61496-3 empfehlen, dass sich die Sicherheitszone mit einer Auflösung von 70 mm möglichst nah am Boden befinden sollte und maximal 200 mm (7,9 in) über Bodenhöhe. Im Allgemeinen gilt eine Höhe von 150 mm (5,9 in) über dem Boden in der Branche als optimal.

Abbildung 32. Diagramm zum Ermitteln des zusätzlichen Abstands bei zu geringem Abstand zum Boden



Nicht überwachte Bereiche: Durch die Montage des SX auf dem fahrerlosen Transportfahrzeug dürfen keine Überwachungslücken zwischen der Sicherheitszone und dem Fahrzeug entstehen; andernfalls könnte es sein, dass der SX auf ein Objekt mit einem Querschnitt von mindestens 70 mm nicht anspricht. Nicht überwachte Bereiche bei einem fahrerlosen Transportfahrzeug lassen sich wie folgt verhindern:

- Durch die Konstruktion/Kontur des fahrerlosen Transportfahrzeugs
- Durch die Position des Scanners
- Durch die vertiefte Montage des Scanners (in das Fahrzeug eingelassen)
- Durch die Montage des Scanners unter einer physischen Schutzeinrichtung oder unter überhängenden Teilen des Rahmens
- Durch den Einsatz zusätzlicher Schutzeinrichtungen, z. B. Stoßstange oder Kantenschalter
- Durch mechanische Barrieren, die den Zutritt verhindern

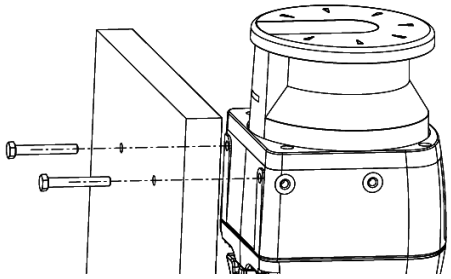
3.10.2 Direkte Montage des Scanners auf einer Fläche

Das Gerät ist mit zwei M5-Gewindebohrungen auf jeder Seite ausgestattet. Für die Direktmontage müssen beide M5-Gewindebohrungen auf einer Seite verwendet werden. Dabei sind die folgenden Werte zu berücksichtigen:

- M5 auf der Rückseite (maximales Drehmoment von 2,3 bis 5,5 Nm beim Anziehen), maximale Einschraubtiefe 9,5 mm
- M5 auf der Seite (maximales Drehmoment von 2,3 bis 3 Nm beim Anziehen), maximale Einschraubtiefe 8 mm

Wichtig: Wenn die Wand oder die Platte das Ausgangsfenster verdunkelt, kann diese Ebene bei der direkten Montage an den Seiten nicht zur Überwachung der Sicherheitszone verwendet werden. Die Sicherheitszone muss den Mindestabstand zur Wand einhalten.

Abbildung 33. Direkte Montage des Scanners auf einer Fläche

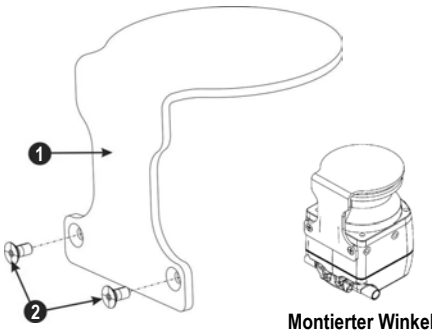


Die für die Montage der Wandhalterungen verwendeten M5 UNI 5933-Schrauben werden nicht mit dem Winkel-Montagesatz geliefert, sondern müssen vom Benutzer bereitgestellt werden.

Sollte die direkte Montage auf der Rückseite gewählt werden, ist das Anbringen des Schutzwinkels an der Einrichtung nicht möglich.

3.10.3 Montage des Schutzwinkels

Abbildung 34. Montage des SXA-MBK-2 Schutzwinkels für den Scanner



Bei dem **SXA-MBK-2** Schutzwinkel handelt es sich um ein optionales Zubehör, das den Scanner in einer Arbeitsumgebung schützt, in der er von herunterfallenden Objekten getroffen oder Kollisionen ausgesetzt werden könnte.

Den Schutzwinkel (1) auf der Rückseite des Scanners mit den beiden M5-Schrauben (2) befestigen (max. Drehmoment 3 Nm). Den **SXA-MBK-2** Winkel auf dem Scanner montieren, bevor die übrigen Montagezubehörteile installiert werden.

Wichtig: Dieser Schutzwinkel verbraucht die Montagebohrungen auf der Rückseite der Einheit. Für die Montage des Scanners auf der Maschine müssen andere Bohrungen verwendet werden.

3.10.4 Montage der verstellbaren Winkel

Bringen Sie zwei M5-Bohrungen in einem Abstand von 73 mm an der vorgesehenen Wand oder Montagefläche an. Die für die Montage der Wandhalterungen verwendeten M5 UNI 5933-Schrauben werden nicht mit dem Winkel-Montagesatz geliefert, sondern müssen vom Benutzer bereitgestellt werden.

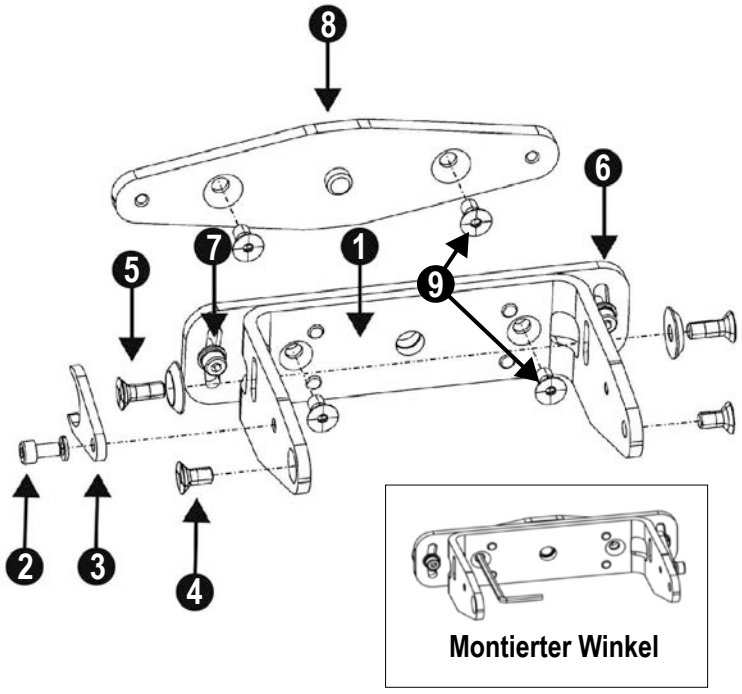
Montagewinkel mit verstellbarem Nick- und Rollwinkel (SXA-MBK-1): Das Montagewinkelsystem ist zum Teil zusammengebaut.

1. Entfernen Sie die M4-Stellschrauben zur Einstellung des Rollwinkels und die Unterlegscheiben (7) und richten Sie dann die M5-Wandmontageschrauben (9) aus.
2. Montieren Sie den Montagewinkel mit verstellbarem Rollwinkel (8) an der Wand oder einer Platte, indem Sie zwei M5 UNI 5933 Schrauben (9) in die Bohrungen einführen. Ziehen Sie die Schrauben nach und nach abwechselnd fest (Drehmoment 2,5 bis 3 Nm).
3. Setzen Sie die Komponente von (1) und (6) wieder auf den Montagewinkel mit verstellbarem Rollwinkel (8) (bzw. zurück) und installieren Sie dann erneut die M4-Stellschrauben zur Einstellung des Rollwinkels und die Unterlegscheiben (7). Die M4-Stellschrauben zur Einstellung des Rollwinkels nicht anziehen.

Wenn nur der Nickwinkel eingestellt werden soll, kann der gesamte Montagewinkel SXA-MBK-1 mit der Rollwinkeleinstellung in der Mitte (eben) verwendet werden oder die Platten an der Rückseite (6 und 8) können entfernt werden, um nur den Winkel für die Einstellung des Nickwinkel (1) bei der Montage des Scanners zu verwenden. Um 6 und 8 zu entfernen, müssen Sie erst die Rollwinkeleinstellschrauben (7) und dann die Platte an der Rückseite (8) abnehmen. Entfernen Sie dann die 4 Schrauben, mit denen (6) auf der Rückseite an (1) befestigt ist.

Die Nickwinkeleinstellplatte (1) kann jetzt mithilfe der M5 UNI 5933-Schrauben (9) auf den Bohrungen im Abstand von 73 mm montiert werden. Ziehen Sie die Schrauben nach und nach abwechselnd fest (Drehmoment 2,5 bis 3 Nm).

Abbildung 35. Montagewinkel mit verstellbarem Nick- und Rollwinkel (SXA-MBK-1)



3.10.5 Montieren des Scanners und Einstellen des Winkels

Bei der Montage der Winkel oder des Scanners darf das angegebene Drehmoment nicht überschritten werden, da der Scanner andernfalls beschädigt werden könnte. Die Vorgehensweise zur Einstellung des Nickwinkels gilt für beide Verwendungen der Winkelbaugruppen.

Der Montagewinkel mit Positionsspeicherung (einteilig) archiviert den für die Installation eingestellten Nickwinkel. Dies ermöglicht bei einem eventuellen Austausch der Einheit eine schnelle Installation ohne zusätzliche mechanische Einstellungen.

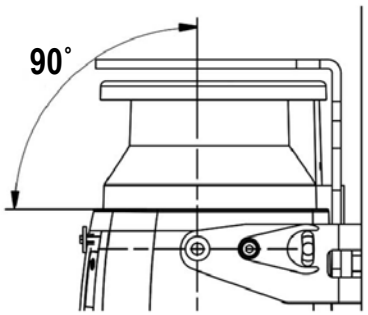
Zur Montage des Geräts mit vertikaler Neigung von 90°:

1. Den Montagewinkel mit Positionsspeicherung (3) mit der Schraube M4 (und der Unterlegscheibe) (2) am Hauptmontagewinkel (1) montieren, ohne sie anzuziehen.
2. Den Montagewinkel mit Positionsspeicherung auf die Mitte des Langlochs des Hauptmontagewinkels ausrichten, dann die Schraube M4 anziehen (ein Drehmoment von 1,5 bis 2 Nm nicht überschreiten).
3. Den Scanner am Hauptmontagewinkel mit den Nickwinkeleinstellschrauben M5 x 12 (mit Unterlegscheiben) (5) sowie den Scanner-Befestigungsschrauben M5 x 12 (4) montieren. Alle vier Schrauben festziehen (ein Drehmoment von 2,5 bis 3 Nm nicht überschreiten).

Zum Positionieren eines Geräts mit spezifischem Nickwinkel:

1. Die Scanner-Befestigungsschrauben M5, die Nickwinkeleinstellschrauben M5 und den Montagewinkel mit Positionsspeicherung mit der Schraube M4 eindrehen, ohne sie anzuziehen.
2. Das Gerät drehen, um den gewünschten Nickwinkel innerhalb des zulässigen Bereichs (± 6°) zu erhalten.
3. Die Scanner-Befestigungsschrauben M5 und daraufhin die Nickwinkeleinstellschrauben M5 anziehen (ein Drehmoment von 2,5 bis 3 Nm nicht überschreiten).
4. Die Schraube M4 für den Montagewinkel mit Positionsspeicherung anziehen (ein Drehmoment von 1,5 bis 2 Nm nicht überschreiten).

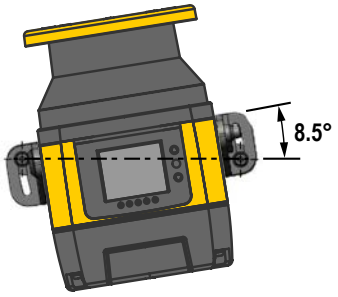
Abbildung 36. Den Winkel des Scanners einstellen



3.10.6 Einstellung des Rollwinkels

Das Verfahren zum Einstellen des Rollwinkels gilt nur, wenn alle Teile des Montagewinkels SXA-MBK-1 verwendet werden. Drehen Sie die Winkel, bis der gewünschte Rollwinkel innerhalb des zulässigen Bereichs (±8,5°) erreicht ist. Ziehen Sie die M4 Rolleneinstellschrauben (7) fest (wenden Sie dabei ein Drehmoment von maximal 1,5 bis 2 Nm an).

Abbildung 37. Rollwinkel einstellen



3.10.7 Sicherheitsinformationen für die Scanner-Montage

Überprüfen Sie, ob die durch den Sicherheitslaserscanner der Bauform SX gewährleistete Schutzstufe mit der Gefahrenstufe der Bearbeitungsmaschine gemäß den Normen EN ISO 13849-1 bzw. IEC 62061 kompatibel ist.

Gefährlicher Maschinenstatus:

- Sicherstellen, dass die Maschine während der Montage, elektrischen Installation und der Inbetriebnahme abgeschaltet (nicht in Betrieb) ist.
- Sicherstellen, dass die Ausgänge des Sicherheitslaserscanners die Maschine während der Montage, elektrischen Installation und der Inbetriebnahme nicht beeinflussen.
- Die Installation sowie die Elektroanschlüsse des Geräts dürfen ausschließlich von Fachpersonal vorgenommen werden, wobei die in den entsprechenden Kapiteln gelieferten Angaben zu befolgen und die geltenden Richtlinien einzuhalten sind.
- Der Sicherheitslaserscanner muss sicher installiert sein, sodass der Zugang zum Gefahrenbereich ohne das Durchqueren einer Sicherheitszone verhindert wird. Hierzu sind die Anweisungen im entsprechenden Kapitel und die geltenden Richtlinien zu befolgen.
- Vor dem Einschalten des Geräts die Anweisungen zum korrekten Betrieb aufmerksam lesen.

Gefahr durch Fehlfunktion der Sicherheitseinrichtungen:

- Bei Verwendung ungeeigneter Montagewinkel kann das Gerät beschädigt werden. Zur Montage ausschließlich zugelassene Montagewinkel einsetzen.
- Bei einer Missachtung dieser Angaben besteht die Möglichkeit, dass Personen oder Körperteile nicht erfasst werden.
- Wenn die Angaben bezüglich Vibrationen und Kollisionen die angegebenen Prüfwerte und -bedingungen überschreiten, müssen geeignete Maßnahmen zur Vibrationsdämpfung ergriffen werden.
- Keine Reparaturen an Komponenten des Geräts vornehmen.
- Die Komponenten des Geräts nicht öffnen, ohne die in der Dokumentation angegebenen Verfahren einzuhalten.
- Die Optikabdeckung ist eine optische Komponente. Sicherstellen, dass die Abdeckung der Optik während der Montage nicht verschmutzt oder verkratzt wird.
- Fingerabdrücke auf der Optikabdeckung vermeiden.
- Den einwandfreien Zustand aller Komponenten und Teile überprüfen.
- Sollte die Komponente beschädigt sein, bitte das Werk kontaktieren.
- Das Gerät so installieren, dass die Statusanzeigen deutlich sichtbar sind.
- Darauf achten, dass die für die Maschine berechneten Mindestsicherheitsabstände eingehalten werden.
- Den Sicherheitslaserscanner so installieren, dass die Sicherheitszone nicht von unten erreicht werden kann sowie ein Hinaufklettern oder der Aufenthalt dahinter nicht möglich ist.
- Das Gerät durch die korrekte Montage vor Schmutz und Beschädigungen schützen.
- Die Sicht des Geräts nicht einschränken oder behindern.
- Den Sicherheitslaserscanner auch während der Montage korrekt ausrichten. Sollte er einen 275°-Bereich in einem Winkel überwachen müssen, muss der Sicherheitslaserscanner um maximal 2,5° im Verhältnis zur Vertikalachse gedreht montiert werden.

3.10.8 Ein- und Ausbau des Wechselspeichers

Bei Master-Geräten werden die Maschinenschnittstellenkabel an den Wechselspeicher (Speichergerät) angeschlossen, der an der Unterseite des Scanners angebracht ist. Das folgende Verfahren beschreibt, wie Sie auf diesen Wechseldatenträger zugreifen, um die Maschinenschnittstellenkabel anzuschließen.

Für diesen Vorgang wird ein 2,5-mm-Inbusschlüssel benötigt. Verwenden Sie vorzugsweise einen Schlüssel mit einstellbarem Drehmoment, um zu verhindern, dass eine der Schrauben zu fest angezogen und das Scannergehäuse beschädigt wird.

1. Legen Sie den Scanner vorsichtig auf die Oberseite, um die Unterseite des Scanners freizulegen.
2. Entfernen Sie die schwarze Abdeckung mit dem 2,5-mm-Inbusschlüssel, indem Sie die beiden Schrauben lösen, bis sich die Abdeckung löst.

   Die Schrauben in der Abdeckung sind unverlierbare Schrauben und sollten nicht aus der Abdeckung entfernt werden.



3. Lösen Sie mit dem 2,5-mm-Inbusschlüssel die beiden Schrauben des Wechselspeichers.

   Das Wechselspeichergerät ist mit unverlierbaren Schrauben mit dem Scanner verbunden. Lösen Sie die Schrauben nur, ohne sie jedoch zu entfernen.



4. Trennen Sie den Wechselspeicher vorsichtig ab, indem Sie ihn vom Scanner abheben.
5. Schließen Sie das/die Maschinenschnittstellenkabel an (8-polig oder 12-polig oder 17-polig oder 17- und 8-polig, je nach Modell).
6. Stecken Sie den Wechselspeicher wieder auf den Anschluss des Scanners und ziehen Sie die beiden Schrauben fest (Anzugsdrehmoment 1 Nm).



7. Bringen Sie die Schutzabdeckung wieder an und ziehen Sie die beiden Schrauben fest (Anzugsdrehmoment 0,5 Nm).

4 Elektrische Anschlüsse

WARNUNG:
- Die elektrischen Anschlüsse müssen richtig verbunden werden.
- Beim Anschluss von Geräten an den SX muss die Beschreibung in diesem Handbuch beachtet werden; andernfalls können schwere Verletzungen und Tod die Folge sein.
- Es dürfen nur die in diesem Handbuch beschriebenen Anschlüsse an den SX verbunden werden.
- Die elektrischen Anschlüsse müssen von einer qualifizierten Person durchgeführt werden und den gesetzlichen Vorschriften und den örtlich geltenden Normen entsprechen.

Hierfür sind möglicherweise Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegelung/Kennzeichnung) erforderlich. (Siehe OSHA 29CFR1910.147, ANSI Z244-1 oder die entsprechende Norm zur Steuerung gefährlicher Energie.) Das System muss immer an Masse angeschlossen werden (roter Draht, siehe Schaltpläne). Dabei sind die entsprechenden Normen und Vorschriften für Verdrahtungen zu beachten, z. B. die Normen NEC, NFPA79 oder IEC60204-1.

4.1 Verlegung der Anschlussleitungen

Schließen Sie den SX über die gewünschte M12/Euro-Maschinenanschlüsse an die Maschinenschnittstelle an. Verwenden Sie dabei ein Kabel mit farbkodierten Kabeln gemäß den Vorschriften für Sicherheitsausrüstungen. Banner bietet Zubehörkabel mit farbcodierten Leitern (Informationen dazu in diesem Handbuch) gemäß den Vorschriften und Standards an.

Verbinden Sie die erforderlichen Anschlussleitungen mit dem SX und verlegen Sie das Maschinenanschlusskabel zum Verteilerkasten, zur Schalttafel oder zu einem anderen Gehäuse, in dem sich das Sicherheitsmodul oder andere sicherheitsrelevante Teile des Steuersystems befinden. Dabei müssen die örtlichen Verdrahtungsvorschriften für Niederspannungs-DC-Kabel von Steuerungen beachtet werden. Eventuell ist auch die Installation eines Kabelschutzrohrs erforderlich. Zu Informationen über Zubehörkabel von Banner siehe Zubehör auf Seite 118.

Das 4-polige M12-Ethernetkabel anschließen, wenn es dauerhaft installiert werden soll. Wenn der Anschluss nur während der Konfiguration (und Fehlerbehebung) verwendet werden soll, das Kabel so zum PC verlegen, dass das Erfassungsfeld nicht unterbrochen wird. Im Anschluss an die Konfiguration das PC-Schnittstellenkabel entfernen und die Staubabdeckung abnehmen.

Der SX bietet eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Störspannungen (elektrisches Rauschen) und funktioniert verlässlich unter Industriebedingungen. Jedoch kann ein extremes elektrisches Rauschen einen Ausschalt- oder Verriegelungszustand verursachen. In Extremfällen ist ein Sperrzustand möglich. Der SX wird mit Niederspannungsleitungen verdrahtet. Bei Verlegung der Kabel neben Stromkabeln, Motor- bzw. Servokabeln oder anderen Hochspannungskabeln können im SX Störungen verursacht werden.

Daher empfiehlt es sich (und ist möglicherweise gesetzlich vorgeschrieben), die Kabel des SX von Hochspannungsleitungen zu isolieren und die Kabel nicht in der Nähe von „störanfälligen“ Kabeln zu verlegen.

Wichtig: Bei den standardmäßigen SXA-Kabeln handelt es sich um ungeschirmte Kabel. Wenn geschirmte Kabel verwendet werden, sorgen Sie für einen Anschluss der Abschirmung der Anschlussleitung an die Erde.

4.2 Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme

Anmerkung: Die externe Stromversorgung des Scanners muss nach IEC 60204-1 in der Lage sein, einen kurzen Stromausfall von 20 ms zu überwinden.

Anmerkung: Eine funktionsfähige Erdung ist verfügbar. Siehe Maschinenanschlüsse für die Einzelausführungen auf Seite 52, Maschinenanschlüsse für die Master-Modelle (8-polig) auf Seite 55, Maschinenanschlüsse für den Master (12-polig) auf Seite 56 oder Maschinenanschlüsse für den Master (17-polig und 17+8-polig) auf Seite 59. Der Anwender kann die Funktionserdung anschließen oder freilassen, um eine bessere Toleranz gegenüber elektromagnetischen Störungen in der Anwendung zu erzielen.

Die Stromversorgung zum SX darf erst bei entsprechender Aufforderung eingeschaltet werden. Zu diesem Zeitpunkt dürfen noch keine Kabel mit den Steuerschaltungen der Maschine (OSSD-Ausgängen) verbunden werden.

Für die erste Inbetriebnahme und Inbetriebnahmeprüfung stellen Sie wie beschrieben die folgenden Anschlüsse her (die Pinnummern und Kabelfarben finden Sie im entsprechenden Abschnitt zur Verkabelung der Maschinenschnittstelle für das verwendete Scannermodell):
- Stromanschlüsse
- Reset- und Zonenkombinationseingänge
- Wenn EDM konfiguriert wurde, muss diese verdrahtet werden. Verdrahten Sie die OSSDs mit den Relais/Kontaktgebern, aber verdrahten Sie die Relaisausgänge nicht mit der Maschine. Verdrahten Sie die Öffnerkontakte mit dem in der Konfiguration ausgewählten Pin für die EDM.

Nach der Konfiguration des SX und der Durchführung der Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme:

- Endgültige Anschlüsse der OSSDs und Warnausgänge (sofern verwendet) verbinden.
- Informationen zu den richtigen Anschlüssen und zur Überprüfung sind dem Bedienungshandbuch der jeweils angeschlossenen Vorrichtung (d. h. UM-FA-9A/11A) zu entnehmen.

Sofern verwendet, verbinden Sie den externen Reset-Schalter mit dem Reset-Leiter der Maschinen-Anschlussleitung und mit 24 V DC. Beachten Sie die Warnung in Reset-Schalterpositionen auf Seite 37 über die physische Position des Reset-Schalters. Der Reset-Schalter muss ein Schließerschalter sein, der ca. 0,5 bis 4 Sekunden lang geschlossen gehalten wird und der danach wieder geöffnet wird, um den Reset herbeizuführen. Der Schalter muss ein Schaltvermögen von 10 bis 30 V DC bei 30 mA aufweisen.

Sofern verwendet, die Bereichsschaltereingänge mit den konfigurierten Pins verbinden. Dies dient der Überprüfung der einzelnen Zonenkombinationen.

4.3 Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine

WARNUNG:

- **Gefahr eines elektrischen Schlags**
- Gehen Sie äußerst vorsichtig vor, um einen Stromschlag zu vermeiden. Schwere Verletzungen oder Tod könnten sonst die Folge sein.
- Trennen Sie immer die Stromversorgung vom Sicherheitssystem (z. B. Gerät, Modul, Anschlüssen usw.) und/oder der überwachten Maschine, bevor Anschlüsse verbunden oder Komponenten ausgetauscht werden. Es können Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegelung/Kennzeichnung) erforderlich sein. Siehe OSHA 29CFR1910.147, ANSI Z244-1 oder die geltende Norm für die Steuerung gefährlicher Energie.
- Es dürfen nur die in diesem Handbuch beschriebenen Anschlüsse mit dem Gerät oder System verbunden werden. Die elektrische Installation und Verdrahtung muss von einer sachkundigen Person [8] durchgeführt werden. Dabei sind die geltenden elektrischen Normen und Verdrahtungsvorschriften, wie zum Beispiel NEC (National Electric Code), NFPA 79 oder IEC 60204-1, sowie sämtliche geltenden örtlichen Normen und Vorschriften einzuhalten.

Überprüfen Sie, ob die Stromversorgung zum SX und zu der Maschine/dem Fahrzeug, mit dem dieser verbunden werden soll, unterbrochen wurde. Verbinden Sie die elektrischen Anschlüsse entsprechend den Beschreibungen je nach den Anforderungen der einzelnen Anwendungen.

Hierfür sind möglicherweise Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegelung/Kennzeichnung) erforderlich. (Siehe OSHA CFR 1910.147, ANSI Z244-1 oder die entsprechende Norm zur Steuerung gefährlicher Energie.) Beachten Sie die geltenden Normen und Gesetze für elektrische Installationen und Verdrahtungen, z. B. die Normen NEC, NFPA79 bzw. IEC 60204-1.

Die Anschlüsse für die Stromversorgung, externen Reset (sofern verwendet), externe Geräteüberwachung (EDM) (sofern verwendet) und die Bereichsschaltereingänge für die Zonenkombinationen (sofern verwendet) sollten bereits verbunden sein. Der SX muss außerdem bereits konfiguriert und montiert worden sein und die Überprüfung vor der Inbetriebnahme entsprechend der Beschreibung in Überprüfung vor der Inbetriebnahme auf Seite 64 bestanden haben.

Es müssen noch folgende Anschlüsse hergestellt werden:

- OSSD-Ausgänge
- Warnausgang (Hilfsausgang), sofern verwendet
- FSD/MPSE-Anschlüsse
- Muting-Sensoreingänge, sofern verwendet
- Muting-Freigabeeingang, sofern verwendet
- Muting-Lampenausgang, sofern verwendet
- Override-Eingang, sofern verwendet

4.3.1 Anschließen der OSSD-Ausgänge

Beide Hälften von jedem Ausgangssignal-Schaltgerätepaar (OSSD-Paar) müssen so an die Maschinensteuerung angeschlossen werden, dass das Sicherheitssteuerungssystem der Maschine den Stromkreis oder die Stromversorgung zu den primären Steuerelementen der Maschine (MPSEs) unterbricht und einen ungefährlichen Zustand herbeiführt.

FSDs (Endschaltgeräte) bewirken dies gewöhnlich, wenn die OSSDs in einen AUS-Zustand wechseln. Bevor OSSD-Ausgangsanschlüsse hergestellt werden und der Scanner an die Maschine angeschlossen wird, sind die Ausgangsspezifikationen und Warnhinweise unten zu beachten.

[8] Eine Person, die durch ein anerkanntes Ausbildungs- oder Berufsabschlusszertifikat, bzw. durch umfangreiche Kenntnisse und die entsprechende Ausbildung oder Erfahrung mit Erfolg nachweisen kann, dass sie in der Lage ist, Probleme bezüglich des in Frage stehenden Gegenstands und bei der Arbeit mit diesem zu lösen.

WARNUNG:

- **Anschluss beider Ausgangssignal-Schaltgeräte (OSSDs)**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Sofern nicht dieselbe Schutzstufe gewährleistet ist, dürfen Sie Zwischengeräte (SPS, PES oder PC), die ausfallen könnten, zwischen den von ihnen geschalteten Ausgängen des Sicherheitsmoduls und dem Haupt-Stoppsteuerelement niemals so anschließen, dass ein Versagen zum Verlust des Sicherheitsabschaltungsbefehls führt oder ein Aussetzen, Außerkraftsetzen oder Umgehen der Schutzfunktion ermöglicht.
- Schließen Sie die Sicherheitsausgänge so an die Maschinensteuerung an, dass das sicherheitsrelevante Steuersystem der Maschine den Schaltkreis zu den primären Steuerelementen der Maschine unterbricht, um einen sicheren Zustand herbeizuführen.

Anmerkung:

- **Korrekter Anschluss der Ausgangssignal-Schaltgeräte (OSSDs)**
- **Wenn die OSSD-Ausgänge nicht richtig an die überwachte Maschine angeschlossen werden, kann es zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.**
- Zur Sicherstellung des ordnungsgemäßen Betriebs müssen die Ausgangsparameter des Banner-Geräts und die Eingangsparameter der Maschine beim Anschließen der OSSD-Ausgänge des Banner-Geräts an die Maschineneingänge berücksichtigt werden. Steuerschaltungen von Maschinen müssen so konstruiert sein, dass der maximale Lastwiderstand nicht überschritten wird und dass die angegebene maximale OSSD-Sperrspannung nicht zu einem eingeschalteten Zustand führt.

4.3.2 Verbinden der FSD-Anschlüsse

FSDs (Endschaltgeräte) gibt es in unterschiedlichsten Ausführungen. Die häufigsten sind zwangsgeführte, mechanisch verbundene Relais oder Interface-Module. Die mechanische Verbindung zwischen den Kontakten ermöglicht es, dass das Gerät von der externen Geräteüberwachung auf bestimmte Ausfälle hin überwacht wird.

Je nach Anwendung kann der Einsatz von FSDs die Regelung von Spannungs- und Stromwerten vereinfachen, die von den OSSD-Ausgängen des SX abweichen. FSDs können auch zur Kontrolle zusätzlicher Gefahren benutzt werden, indem sie zur Bildung von mehrfachen Schutzhaltschaltungen verwendet werden.

Schutzhalt- (Sicherheitsstopp-)Schaltungen

Ein Schutzhalt ermöglicht ein geordnetes Anhalten der Bewegung zu Schutzzwecken. So ergibt sich ein Stillstand, und die Spannungsversorgung der MPSEs wird unterbrochen (vorausgesetzt, dass sich hierdurch keine zusätzlichen Gefahren ergeben). Eine Schutzhaltschaltung umfasst gewöhnlich mindestens zwei Schließerkontakte von zwangsgeführten, mechanisch verbundenen Relais, die (mithilfe der externen Geräteüberwachung) bestimmte Störungen erkennen und dadurch den Verlust der Sicherheitsfunktion verhindern. Eine solche Schaltung kann als „sicherer Schaltpunkt“ beschrieben werden.

Normalerweise sind Schutzhaltschaltungen entweder einkanalig, d. h. eine Reihenschaltung von mindestens zwei Schließerkontakten, oder zweikanalig, d. h. eine separate Schaltung von zwei Schließerkontakten. Bei beiden Methoden hängt die Sicherheitsfunktion von der Verwendung redundanter Kontakte für die Kontrolle einer einzigen Gefahr ab (wenn ein Kontakt ausfällt, stoppt der zweite Kontakt die Gefahr und verhindert, dass der nächste Zyklus ausgeführt wird).

Der Anschluss der Schutzhaltschaltungen muss so erfolgen, dass die Schutzfunktion nicht aufgehoben, deaktiviert oder umgangen werden kann, oder auf eine Weise, dass der gleiche oder ein höherer Grad an Sicherheit erreicht wird wie beim Sicherheitssteuerungssystem der Maschine, zu dem der SX gehört.

Die Sicherheits-Schließerausgänge von einem Sicherheitsmodul stellen eine Reihenschaltung redundanter Kontakte dar, die Schutzhaltschaltungen zur Verwendung in Einkanal- oder Zweikanalsteuerungen bilden.

Zweikanalsteuerung

Mit der Zweikanalsteuerung kann der sichere Schaltpunkt über die Kontakte von Endschaltgeräten hinaus elektrisch verlängert werden. Bei geeigneter Überwachung eignet sich diese Anschlussmethode für die Erfassung bestimmter Defekte in der Verdrahtung von Steuerungen zwischen der Sicherheitsstoppschaltung und den primären Kontrollelementen der Maschine. Zu diesen Defekten gehört ein Kurzschluss eines Kanals zu einer sekundären Energie- oder Spannungsquelle, oder der Verlust der Schaltfähigkeit von Ausgängen beim Endschaltgerät. Werden solche Defekte nicht erfasst und behoben, könnten sie zum Verlust der Redundanz führen – oder zu einem vollständigen Sicherheitsverlust.

Die Wahrscheinlichkeit eines Defekts in der Verdrahtung erhöht sich mit zunehmendem physischen Abstand zwischen den Sicherheitsstoppschaltungen der Endschaltgeräte und den MPSEs, mit zunehmender Länge der Anschlussleitungen oder bei Unterbringung der Sicherheitsstoppschaltungen von Endschaltgeräten und der MPSEs in unterschiedlichen Gehäusen. Aus diesem Grund sollte bei Installationen, bei denen die Endschaltgeräte von den MPSEs weit entfernt sind, eine Zweikanalsteuerung mit EDM-Überwachung verwendet werden.

Einkanalsteuerung

Bei der Einkanalsteuerung wird eine Reihenschaltung von FSD-Kontakten zur Bildung eines sicheren Schaltpunkts verwendet. Hinter diesem Punkt im Sicherheitssteuerungssystem der Maschine können Störungen auftreten, die zu einem Verlust der Schutzfunktion führen (z. B. ein Kurzschluss im Anschluss an eine sekundäre Energie- oder Spannungsquelle).

Aus diesem Grund sollten Einkanalsteuerungen nur bei Installationen verwendet werden, bei denen die FSD-Sicherheitsstoppschaltungen und die MPSEs nebeneinander in derselben Steuertafel montiert und direkt miteinander verbunden werden, oder bei denen die Möglichkeit einer derartigen Störung ausgeschlossen werden kann. Wenn sich das nicht erreichen lässt, muss eine Zweikanalsteuerung verwendet werden.

Folgende Methoden können unter anderem verwendet werden, um die Wahrscheinlichkeit derartiger Störungen auszuschließen:

- Trennung der Anschlussleitungen voneinander und von sekundären Energiequellen.
- Führung der Anschlussleitungen in separaten Kabelwegen, -schutzrohren oder -kanälen.
- Unterbringung aller Elemente (Module, Schalter und gesteuerte Geräte) nebeneinander auf einer Schalttafel und direkte Verbindung der Elemente untereinander mit kurzen Leitungen.
- Ordnungsgemäße Installation von mehradrigen Kabeln und mehreren Leitern durch Zugentlastungsklemmen. (Zu starkes Anziehen einer Entlastungsklemme kann Kurzschluss an diesem Punkt verursachen.)
- Verwendung von Komponenten mit Zwangsöffnung oder Direktantrieb, die in positivem Modus installiert werden.

4.3.3 Primäre Steuerelemente der Maschine und externe Geräteüberwachung

Ein primäres Steuerelement der Maschine (MPSE) ist ein „elektrisch betriebenes Element, das den normalen Betrieb einer Maschine direkt steuert. Dabei ist es (zeitlich gesehen) das letzte Element, das noch funktioniert, wenn der Maschinenbetrieb initiiert oder gesperrt werden muss“ (nach IEC 61496-1). Beispiele: Motorschaltschütze, Kupplung/Bremse, Ventile und Magnetventile.

Je nachdem, wie hoch das Risiko eines Personenschadens ist, können redundante MPSEs oder andere Steuervorrichtungen notwendig sein, die die gefährliche Maschinenbewegung unabhängig vom Zustand des anderen Elements sofort anhalten können. Diese beiden Maschinensteuerkanäle brauchen nicht identisch zu sein (sie könnten auch diversitär redundant sein). Bei der Stoppzeit der Maschine (Ts, zur Berechnung des Sicherheitsabstands, siehe Formel für den Mindestsicherheitsabstand auf Seite 35) muss jedoch der langsamere der beiden Kanäle berücksichtigt werden. Siehe Schaltpläne auf Seite 52.

Um sicherzustellen, dass eine Anhäufung von Fehlern den Redundanzsteuerplan nicht beeinträchtigt (d. h. keinen gefährlichen Ausfall verursacht), muss es eine Methode für die Überprüfung des normalen Funktionierens der MPSEs oder sonstigen Steuervorrichtungen geben. Das Modell **SX5-B** bietet diese Funktion nur dann, wenn es für den manuellen Anlauf/Wiederanlauf (Reset) konfiguriert ist und die MPSE-Überwachungskontakte mit dem Reset-Schalter (Anlauf/Wiederanlauf) in Reihe geschaltet sind, wie in Schaltpläne auf Seite 52 abgebildet (siehe auch Reset-Schalterpositionen auf Seite 37). Die Master-Scannermodelle bieten für diese Überprüfung eine praktische Methode: die externe Geräteüberwachung (EDM).

Wenn das Scannermodell **SX5-B** für den automatischen Anlauf/Wiederanlauf (Reset) konfiguriert ist oder ein Master- oder **SX5-B6**-Scanner nicht für die externe Geräteüberwachung (EDM) konfiguriert ist, muss zur ordnungsgemäßen Überwachung der MPSEs eine externe Geräteüberwachungsfunktion (EDM) von außerhalb des Scanners bereitgestellt werden. Ein Beispiel für die Verwendung des **UM-FA-9A/-11A** Sicherheitsmoduls ist in Schaltpläne auf Seite 52 abgebildet. Das **UM-FA-9A/-11A** kann sowohl für den manuellen als auch für den automatischen Reset konfiguriert werden und bietet die erforderliche EDM-Funktion.

Damit die externe Geräteüberwachung einwandfrei funktioniert, muss jedes Gerät einen zwangsgeführten (mechanisch verbundenen) Öffnerkontakt enthalten, der den Status des Geräts korrekt widerspiegeln kann. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Schließerkontakte, die zur Steuerung gefährlicher Bewegungen dienen, eine positive Beziehung zu den Öffnerüberwachungskontakten haben und einen gefährlichen Ausfall erkennen können (z. B. Kontakte, die verschweißt oder in der AN-Position hängengeblieben sind).

Es sollte unbedingt ein zwangsgeführter Öffnerkontakt für die Überwachung von jedem Endschaltgerät und jedem primären Steuerelement der Maschine mit den EDM-Eingängen verbunden werden (siehe Schaltpläne auf Seite 52). Danach wird der ordnungsgemäße Betrieb überprüft. Die Überwachung der Endschaltgeräte und MPSE-Kontakte ist eine Methode zum Erhalt der Steuerungszuverlässigkeit (OSHA/ANSI) und der Kategorie 3 und 4 (ISO13849-1).

Ist eine Überwachung der Kontakte nicht möglich oder entspricht sie nicht den Anforderungen im Hinblick auf die Zwangsgeführtheit (mechanische Verbundenheit), sollte wie folgt vorgegangen werden:

- Die Geräte austauschen, damit sie überwacht werden können, oder
- die EDM-Funktion so nah wie möglich am MPSE einbauen (z. B. Überwachung der Endschaltgeräte), und
- bewährte, sorgfältig getestete und robuste Komponenten und die allgemein gültigen Sicherheitsgrundsätze (einschließlich des Fehlerausschlussprinzips) in die Konstruktion und Installation integrieren, um die Wahrscheinlichkeit unerkannter Fehler oder Defekte, die zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen können, entweder zu beseitigen oder auf einen akzeptablen (möglichst niedrigen) Risikograd zu reduzieren.

Mit dem Fehlerausschlussprinzip kann der Konstrukteur die Möglichkeit mehrerer Fehler ausschließen und dies mit dem Risikobewertungsprozess begründen, um die gewünschte Sicherheitsleistung zu erzielen (z. B. die Anforderungen für Kategorie 2, 3 oder 4). Weitere Informationen sind ISO 13849-1/-2 zu entnehmen.

WARNUNG:
- Hinweis zu MPCEs
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Jedes der beiden primären Kontrollelemente der Maschine (MPSE1 und MPSE2) muss die gefährliche Maschinenbewegung unabhängig vom Zustand des anderen Elements sofort stoppen können. Die beiden Maschinensteuerkanäle brauchen nicht identisch zu sein. Bei der Stoppzeit der Maschine (Ts, zur Berechnung des Sicherheitsabstands) muss jedoch der langsamere der beiden Kanäle berücksichtigt werden.

WARNUNG:
- **Externe Geräteüberwachung (EDM)**
- Wenn eine Gefahrensituation entsteht, könnten schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Wenn das System für „Keine Überwachung“ konfiguriert wird, ist der Anwender dafür verantwortlich, dass dadurch keine Gefahrsituation hervorgerufen wird.

4.3.4 Warnausgang (Hilfsausgang)

Bei dem eigenständigen Scanner können die Pins 1, 3 oder 4 als Warnungsausgänge konfiguriert werden. Ein einziger Warnausgang kann ausgewählt werden, wenn eine oder zwei Zonenkombinationen konfiguriert werden. Zwei Warnausgänge können ausgewählt werden, wenn eine Zonenkombination mit einer Sicherheitszone und zwei Warnzonen konfiguriert wird. Diese Ausgänge dienen als stromliefernder PNP-Ausgang (max. 250 mA), der sich einschaltet, wenn das definierte und aktive Warnfeld frei wird, und sich ausschaltet, wenn das aktive Warnfeld unterbrochen wird.

Dem Master- oder den **SX5-B6**-Scannern können 1 oder 2 Warnausgänge zugewiesen werden (je nach ausgewähltem Anschluss; 8-polig kann nur 1 Ausgang haben). Diese Ausgänge können den Pins zugewiesen werden oder nicht. Der Status des Ausgangs kann ebenfalls zugewiesen werden: **on low** schaltet den Ausgang ein, wenn das Warnfeld frei ist, und **on high** schaltet den Ausgang ein, wenn das Warnfeld blockiert ist.

4.3.5 Alarmausgang (alle Modelle außer SX5-B)

Diese Alarmausgänge gelten für alle Scannermodelle außer dem Modell **SX5-B**.

Es können ein oder zwei Alarmausgänge zugewiesen werden. Diese Ausgänge können den Pins für einen PNP-Ausgang zugewiesen werden.

Wenn Alarm 1 aktiviert ist, wird beim Aufleuchten der Warnung CLEANW2 ein Signal gesendet. Dies bedeutet, dass das Fenster gereinigt werden muss (die Ausgänge bleiben eingeschaltet).

Wenn Alarm 2 aktiviert ist, wird ein Signal gesendet, wenn ein Gerätefehler die Ausgänge ausgeschaltet hat.

4.3.6 Vorbereitung für den Systembetrieb

Nachdem der Detektionsfunktionstest vor der Inbetriebnahme erfolgreich durchgeführt wurde (siehe Detektionsfunktionstest auf Seite 65) und die OSSD-Sicherheitsausgänge mit der überwachten Maschine verbunden wurden, ist der SX bereit, zusammen mit der überwachten Maschine getestet zu werden.

Der Betrieb des SX mit der überwachten Maschine muss überprüft werden, bevor der SX zusammen mit der Maschine in Betrieb genommen werden darf. Hierzu muss eine sachkundige Person die in Prüfungsverfahren auf Seite 104 beschriebenen Inbetriebnahmeprüfungen durchführen.

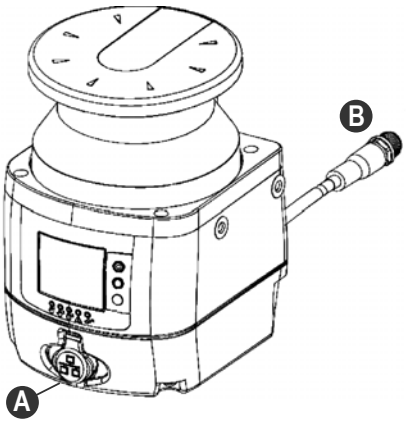
Beim SX5-B6 und beim Master-Modell können die Warn- und Alarmausgänge über die Ethernet-Verbindung angesprochen werden, anstatt sie fest zu verdrahten.

4.4 Schaltpläne

4.4.1 Maschinenanschlüsse für die Einzelausführungen

Alle Anschlüsse müssen unter Verwendung des 4-poligen M12/Euro-Anschlusses auf der Frontseite der Einheit und der 8-poligen M12/Euro-Anschlussleitung auf der Rückseite der Einheit verbunden werden. Achten Sie darauf, dass die Staubschutzabdeckung auf dem 4-poligen M12/Euro-Anschluss wieder eingebaut wird, wenn das Kommunikationskabel nicht installiert wird.

Abbildung 38. Sicherheitslaserscanner der Bauform SX

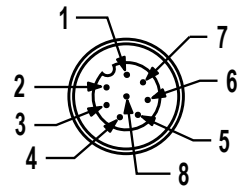


A. 4-poliger M12/Euro-Anschluss auf der Frontseite (für PC-Ethernet-Anschluss)

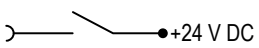
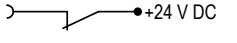
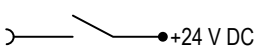
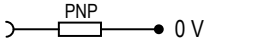
B. Kurzes Kabel mit 8-poligem M12/Euro-Anschluss auf der Rückseite (für die Maschinenschnittstelle)

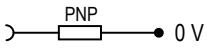
Die Einzelausführungen verfügen über ein OSSD-Paar und drei Konfigurationssignale. Anhand dieser Signale kann der Anwender den Scanner mit verschiedenen Funktionen konfigurieren:

- Ausgabe eines Signals, wenn sich eine Person oder ein Objekt in der Warnzone befindet
- Umschaltung des Erfassungsbereichs mithilfe von externen Signalen (Bereichsschalter)
- Wiederanlauf des Geräts mit einem manuellen Reset (Wiederanlauf) und Wiederherstellung des Geräts nach einem Fehlerzustand (Reset)
- Muting des gesamten Sicherheitsbereichs und Muting-abhängiges Override mit Einlinienmodell
- Signalisierung, wenn der Scanner einen Alarmzustand erreicht hat

Typ	Signal	Farbe	Beschreibung	Pin	
Leistung	Stromversorgung	Braun	24 V DC	2	
	GND_ISO	Blau	0 V	7	
Eingang/Ausgang	Multi-In/Out	Grün	Software zur Auswahl	3	
		Gelb		4	
		Weiß		1	
Sicherheitsausgang	OSSD 1/1	Grau	Sicherheitsausgang	5	
	OSSD 1/2`	Rosa		6	
Sonstiges	F_EARTH	Rot	Funktionserdung	8	

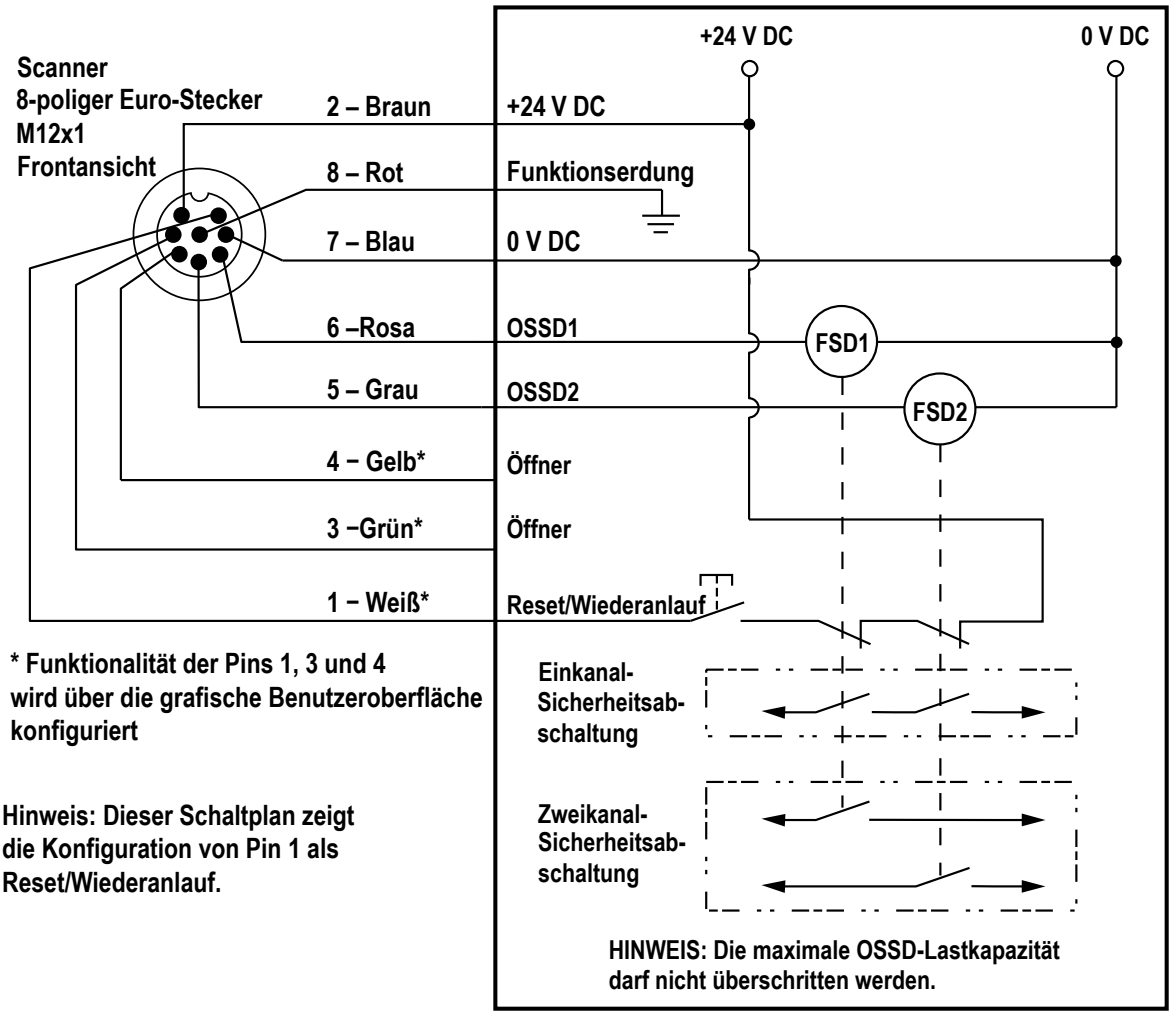
Die Multi-In/Out Pins können als Eingang oder Ausgang konfiguriert werden.

Signal	Funktion	Anschluss
Multi-In	Wiederanlauf/Reset	
	Bereichsschalter	
	Override (Einlinienmodell)	
	Muting 1 Muting 2	
	Muting-Freigabe	
Multi-Out	Warnung	
	Alarm	

Signal	Funktion	Anschluss
	Muting-Leuchte	
OSSD	OSSD 1/1 OSSD 1/2	

Verdrahtung mit redundanten FSD-Eingängen

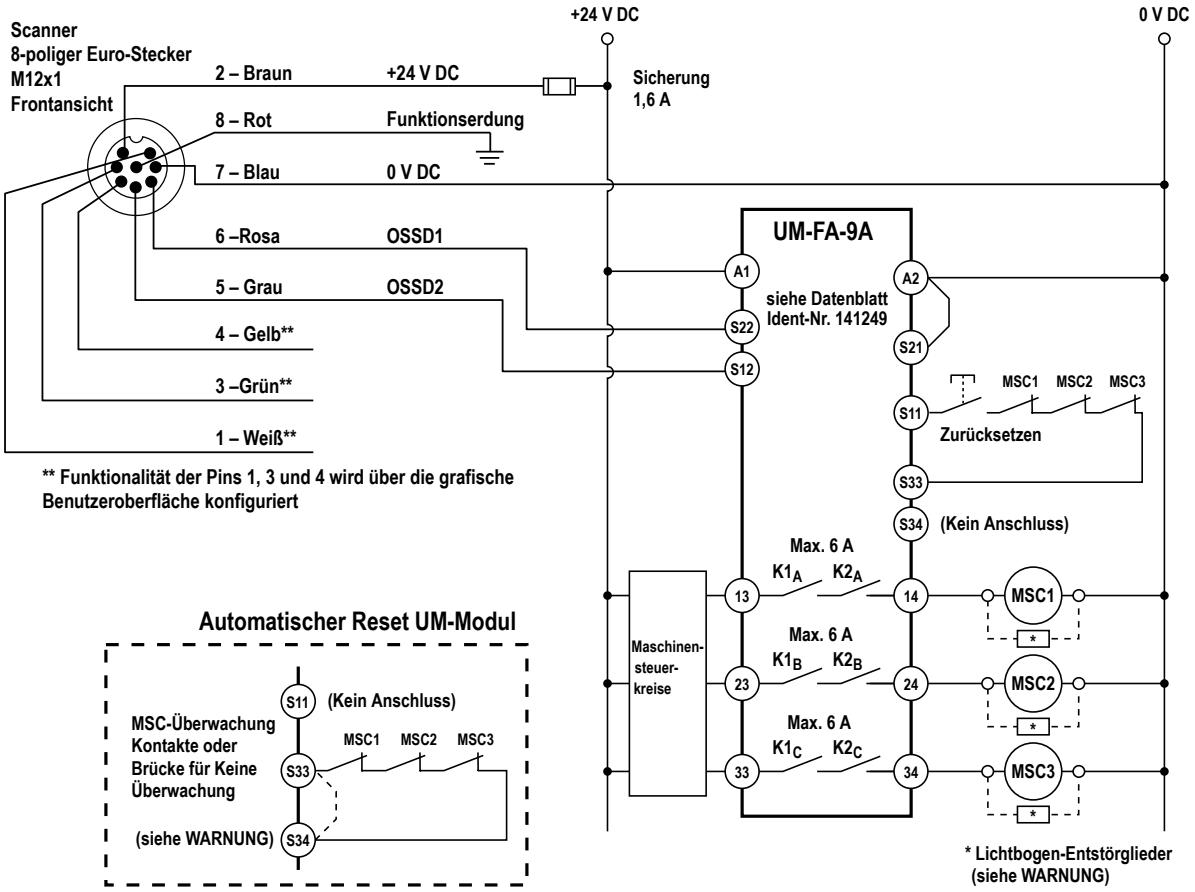
Abbildung 39. Verdrahtung mit redundanten FSD-Eingängen



Überwachung von FSDs: FSDs müssen auf den einwandfreien Betrieb überwacht werden. Einkanalige EDM kann beim SX5-B nur verwendet werden, wenn der Scanner für manuellen Reset konfiguriert ist.

Verdrahtung unter Verwendung eines UM-Moduls

Abbildung 40. Verdrahtung unter Verwendung eines UM-Moduls

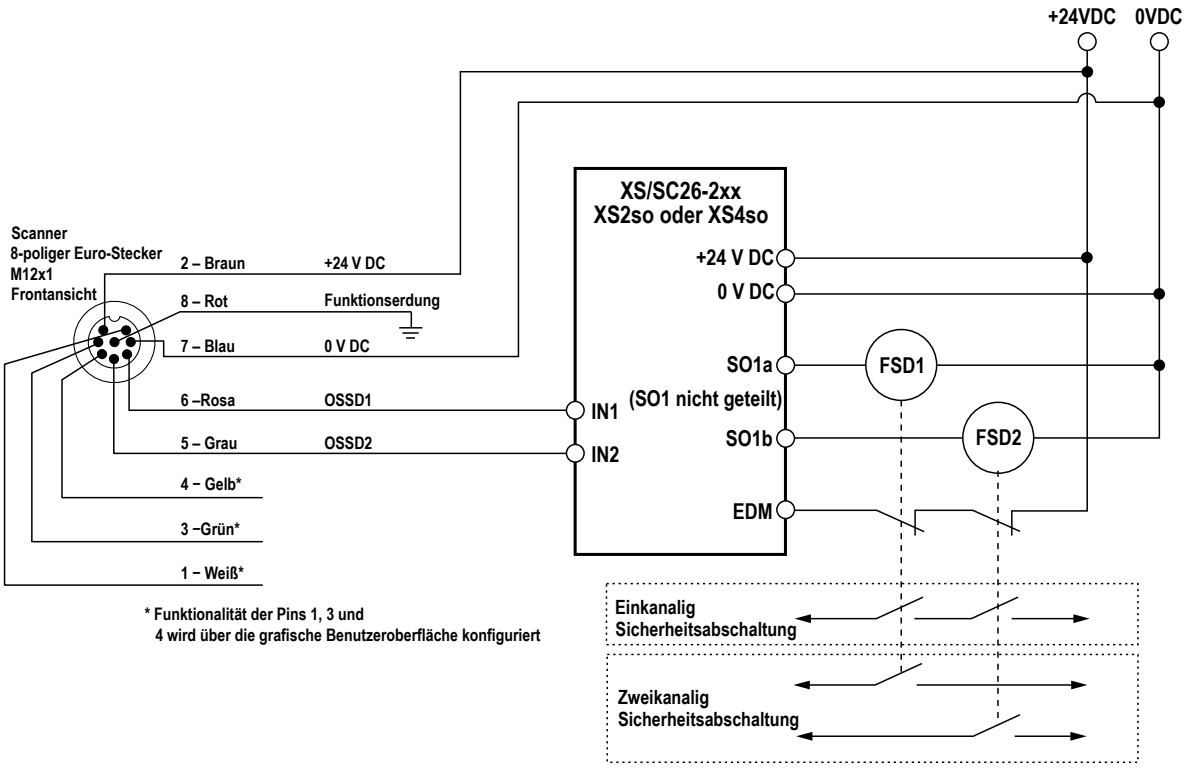


WARNUNG:

- **Überspannungsbegrenzer oder Lichtbogen-Entstörglieder ordnungsgemäß installieren**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Installieren Sie Lichtbogen-Entstörglieder bzw. Überspannungsbegrenzer wie abgebildet über den Spulen der primären Steuerelemente der Maschine. Installieren Sie diese nicht direkt auf den Ausgangskontakten des Sicherheits- oder Interface-Moduls. In einer solchen Konfiguration ist ein Ausfall der Lichtbogen-Entstörglieder bzw. Überspannungsbegrenzer in Form eines Kurzschlusses möglich.

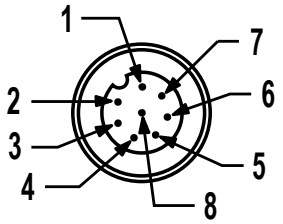
Anschluss an einen Sicherheitskontroller

Abbildung 41. Anschluss an einen Sicherheitskontroller

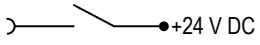
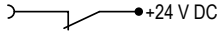
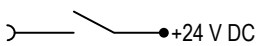
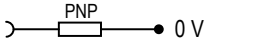


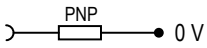
4.4.2 Maschinenanschlüsse für die Master-Modelle (8-polig)

Die mit der 8-poligen Buchse verdrahteten M10 Master-Modelle können für ein OSSD-Paar konfiguriert werden und enthalten drei konfigurierbare Signale. Diese drei Pins sind den Einzelausführungen sehr ähnlich, außer dass zwei der Signale nur als Eingänge fungieren. Der dritte Pin kann als Eingang oder Ausgang konfiguriert werden.

Typ	Signal	Pin	Farbe	Beschreibung	8-poliger Stecker – Steckerbelegung
Leistung	Stromversorgung	2	Braun	24 V DC	
	GND_ISO	7	Blau	0 V DC	
Eingang	Multi-In	3	Grün	Software zur Auswahl	
		4	Gelb		
Eingang/Ausgang	Multi-In/Out	1	Weiß	Software zur Auswahl	
Sicherheitsausgang	OSSD 1/1	5	Grau	Sicherheitsausgang	
	OSSD 1/2	6	Rosa		
Sonstiges	F_Earth	8	Rot	Funktionserdung	

Die Multi-In-Pins können als Eingänge konfiguriert werden. Der Multi-In/Out Pin kann als Eingang oder Ausgang konfiguriert werden.

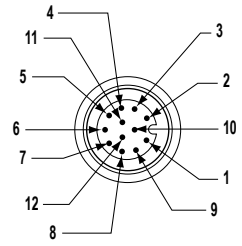
Signal	Funktion	Anschluss
Multi-In	Wiederanlauf/Reset	
	Bereichsschalter	
	Override (Einlinienmodell)	
	Muting 1 Muting 2	
	Muting-Freigabe	
Multi-Out	Warnung	
	Alarm	

Signal	Funktion	Anschluss
	Muting-Leuchte	
OSSD	OSSD 1/1 OSSD 1/2	

Siehe Maschinenanschlüsse für die Einzelausführungen auf Seite 52.

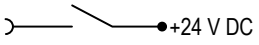
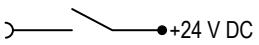
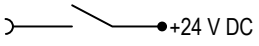
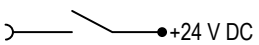
4.4.3 Maschinenanschlüsse für den Master (12-polig)

Die mit dem 12-poligen Anschluss verdrahteten M10 Master-Modelle können für ein oder zwei OSSD-Paare konfiguriert werden und enthalten fünf konfigurierbare Signale. Anhand dieser fünf Signale kann der Anwender den Scanner mit verschiedenen Funktionen konfigurieren. 1 Pin fungiert ausschließlich als Eingang. Die übrigen 4 Pins können als Eingang oder Ausgang konfiguriert werden.

Typ	Signal	Pin	Farbe	Beschreibung	12-poliger Stecker – Steckerbelegung
Leistung	Stromversorgung	1	Braun	24 V DC	
		4	Grün		
	GND_ISO	2	Blau	0 V DC	
		6	Gelb		
Eingang	Multi-In	3	Weiß	Software zur Auswahl	
Eingang/ Ausgang	Multi-In/Out	7	Schwarz	Software zur Auswahl	
		9	Rot		
		10	Lila		
		11	Grau/Rosa		
Sicherheitsausgang	OSSD 1/1	8	Grau	Sicherheitsausgang	
	OSSD 1/2	5	Rosa		
Sonstiges	F_Earth	12	Rot/Blau	Funktionserdung	

Anmerkung: Bei Konfigurationen mit Remote-Scannern müssen beide POWER SUPPLY- und GND_ISO-Leitungen angeschlossen werden. Es wird empfohlen, immer beide Leitungssätze anzuschließen.

Die Multi-In-Pins können als Eingänge konfiguriert werden und die Multi-In/Out-Pins entweder als Eingang oder als Ausgang. Multi-In und Multi-In/Out können für folgende Funktionen konfiguriert werden:

Typ	Funktion	Beschreibung	Schaltung
Multi-In	RESTART	Startet das Gerät nach einem OSSD-Ausschaltzustand neu.	
	RESET	Stellt das Gerät nach einem Fehlerzustand (z. B. einem Stromausfall) wieder her.	
	RESTART 1/RESET	Startet das Gerät neu oder stellt es wieder her.	
	AREA SWITCH 1	Schaltet die Erfassungsbereiche mit Hilfe von externen Signalen.	
	AREA SWITCH 2		
	AREA SWITCH 3		
	AREA SWITCH 4		
	AREA SWITCH 5		
	Muting-Freigabe 1	Wenn hoch, ist die Muting-Funktion aktiviert und darf ausgeführt werden.	
	Muting 11	Initiieren Sie die Muting-Funktion, wenn	
	Muting 12	mit dem richtigen Timing eingeschaltet	
	EDM 1	Eingang für externe Geräteüberwachung für	Benötigte Schaltung mit 2

Typ	Funktion	Beschreibung	Schaltung
	EDM 2	OSSD 1 und/oder OSSD 2	Öffnerkontakte an 24 V
	Override (Einlinienmodell)	Erzwingt die Einschaltung der Scanner-OSSDs	+24 V DC
Multi-Out	Muting-Lampe 1	Aktives Signal der Muting-Funktion, liefert 24 V DC an LED-Lampe	0 V
	Warnung 1	Ausgang zur Signalisierung einer Unterbrechung eines Warnfeldes	PNP, 0 V
	Warnung 2		
	Alarm 1	Fenster reinigen (Code CLEANW2)	PNP, 0 V
	Alarm 2	Scanner-Fehler (OSSDs aus)	
	Alarm 3	Override ein	
	Sicherheitsausgang	OSSD 2/1 (muss Pin 9 oder 10 sein)	PNP, 0 V
		OSSD 2/2 (muss Pin 9 oder 10 sein)	
	Keine Funktion	Nicht belegt	

Anmerkung: Die zweite OSSD-Kombination orientiert sich an den Anforderungen der Hauptausgänge OSSD1/1 und OSSD1/2 (die nicht konfigurierbar sind). Wenn ein Multi-Out-Pin ausgewählt wird, wird automatisch ein zweiter Pin konfiguriert (gemäß IEC-61496-Anforderungen). Dadurch wird sichergestellt, dass zwei Multi-Out-Ausgänge für den gleichen Zweck verwendet werden.

Schaltpläne für die 12-poligen Modelle

Abbildung 42. Allgemeine 12-polige Verdrahtung mit einem Sicherheitskontroller

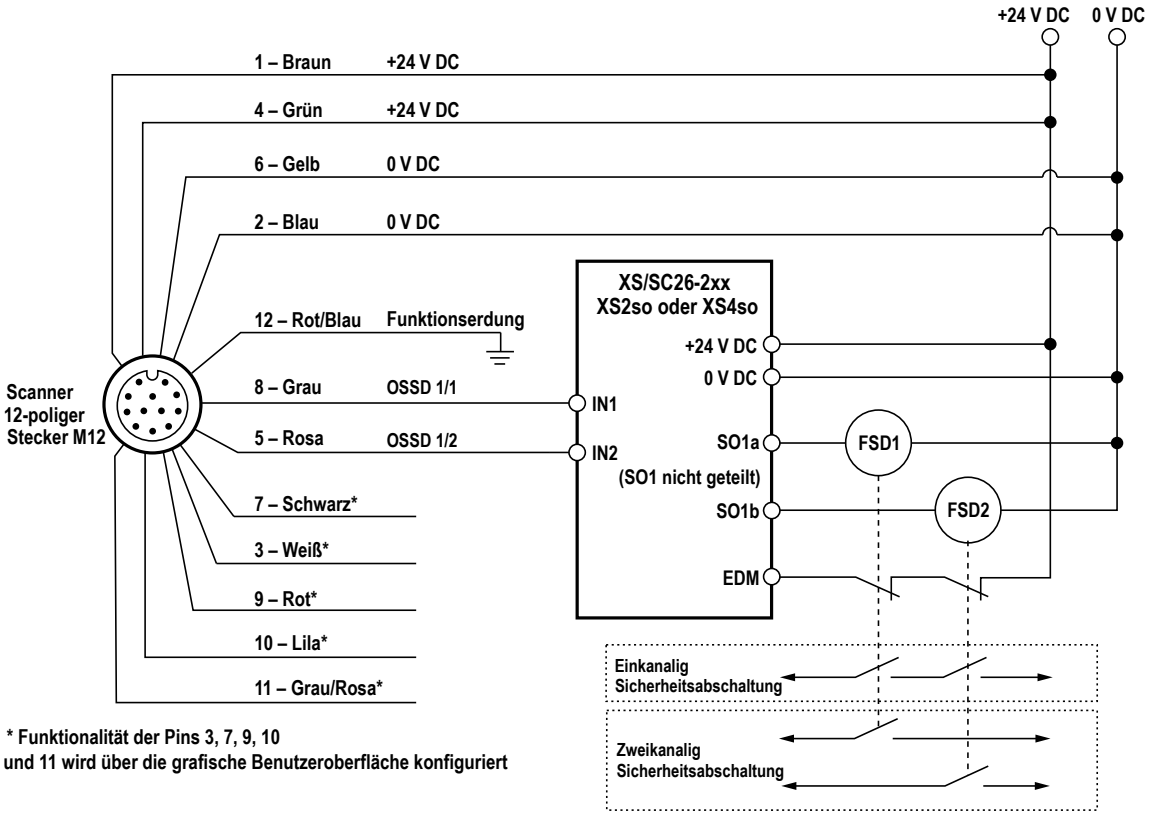
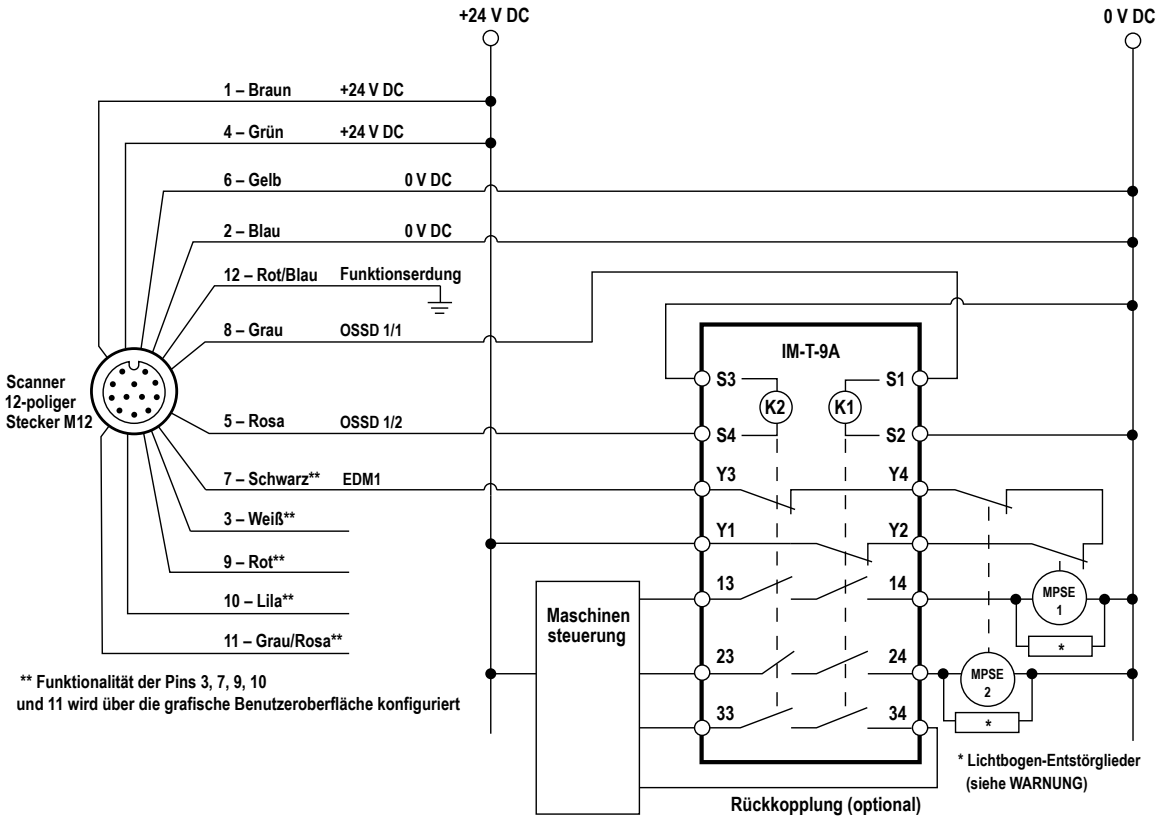


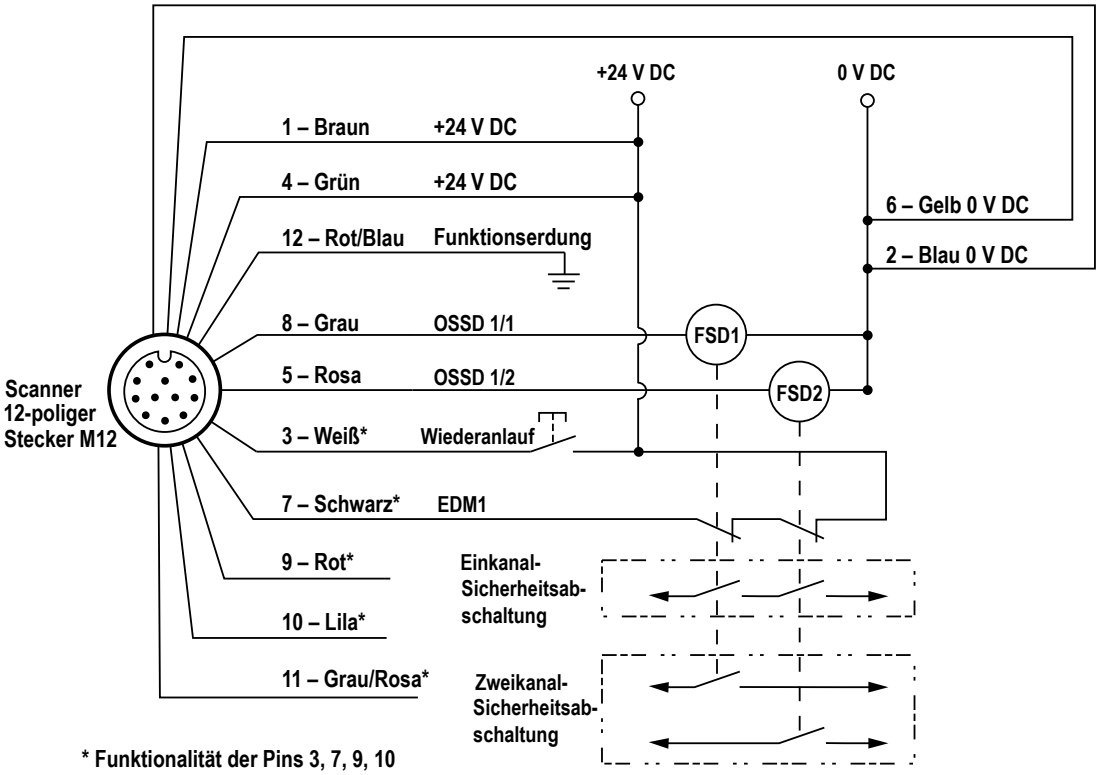
Abbildung 43. Allgemeine 12-polige Verdrahtung mit einem Interface-Modul (IM)



WARNUNG:

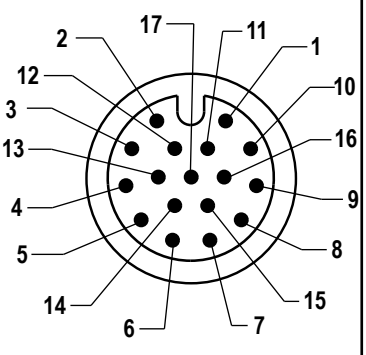
- **Überspannungsbegrenzer oder Lichtbogen-Entstörglieder ordnungsgemäß installieren**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Installieren Sie Lichtbogen-Entstörglieder bzw. Überspannungsbegrenzer wie abgebildet über den Spulen der primären Steuerelemente der Maschine. Installieren Sie diese nicht direkt auf den Ausgangskontakten des Sicherheits- oder Interface-Moduls. In einer solchen Konfiguration ist ein Ausfall der Lichtbogen-Entstörglieder bzw. Überspannungsbegrenzer in Form eines Kurzschlusses möglich.

Abbildung 44. Allgemeine 12-polige Verdrahtung mit einem Endschaltgerät (FSD)



4.4.4 Maschinenanschlüsse für den Master (17-polig und 17+8-polig)

Die mit dem 17-poligen Anschluss verdrahteten M70 Master-Modelle können für ein, zwei oder drei OSSD-Paare konfiguriert werden und enthalten acht konfigurierbare Signale. Anhand dieser acht Signale kann der Anwender den Scanner mit verschiedenen Funktionen konfigurieren. 4 Pins fungieren ausschließlich als Eingänge. 2 Pins fungieren ausschließlich als Ausgänge. Die beiden anderen Pins können als Eingang oder Ausgang konfiguriert werden.

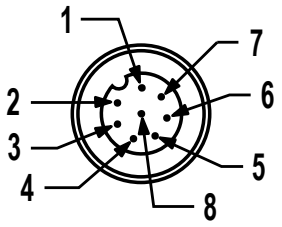
Typ	Signal	Pin	Farbe	Beschreibung	17-poliger Stecker – Steckerbelegung
Leistung	Stromversorgung	1	Braun	24 V DC	
		10	Weiß/Gelb		
		11	Grau/Rosa		
	GND_ISO	2	Blau	0 V DC	
		3	Weiß/Grün		
		12	Rot/Blau		
Eingang	Multi-In	14	Weiß	Software zur Auswahl	
		7	Schwarz		
		6	Orange		
		17	Lila		
Ausgang	Multi-Out	4	Grün	Software zur Auswahl	
		15	Gelb		
Eingang/Ausgang	Multi-In/Out	5	Weiß/Schwarz	Software zur Auswahl	
		9	Rot		
Sicherheitsausgang	OSSD 1/1	13	Grau	Sicherheitsausgang	

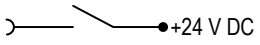
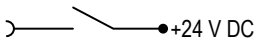
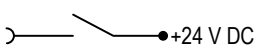
Typ	Signal	Pin	Farbe	Beschreibung	17-poliger Stecker – Steckerbelegung
	OSSD 1/2	8	Rosa		
Sonstiges	F_Earth	16	Gelb/Grün	Funktionserdung	

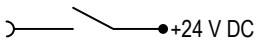
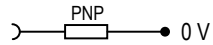
Anmerkung: Bei Konfigurationen mit Remote-Scannern müssen alle POWER SUPPLY- und GND_ISO-Leitungen angeschlossen werden. Es wird dringend empfohlen, immer alle POWER SUPPLY- und GND_ISO-Leitungen anzuschließen.

Die Multi-In-Pins können als Eingänge, die Multi-Out-Pins als Ausgänge und die Multi-In/Out-Pins entweder als Eingang oder als Ausgang konfiguriert werden.

Durch Hinzufügen des 8-poligen Anschlusses zu den mit dem 17-poligen Anschluss verdrahteten M70-Master-Typen werden dem System 8 weitere konfigurierbare Eingänge hinzugefügt (für insgesamt 12 Pins für Eingänge, 2 Pins nur für Ausgänge und 2 Pins, die Eingänge oder Ausgänge sind).

Typ	Signal	Pin	Farbe	Beschreibung	8-poliger Stecker – Steckerbelegung
High-Speed-Eingang	High-Speed-Multi-in	5	Grau	Drehgebereingänge, über die Software auswählbar	
		6	Rosa		
		4	Gelb		
		8	Rot		
Eingang	Multi-In	3	Grün	Software zur Auswahl	
		7	Blau		
		2	Braun		
		1	Weiß		

Typ	Funktion	Beschreibung	Schaltung
Multi-In	RESTART 1	Startet das Gerät nach ausgeschaltetem OSSD 1-Zustand neu.	
	RESTART 2	Startet das Gerät nach ausgeschaltetem OSSD 2-Zustand neu.	
	RESET	Stellt das Gerät nach einem Fehlerzustand (z. B. einem Stromausfall) wieder her.	
	RESTART 1/RESET	Startet das Gerät neu oder stellt es wieder her.	
	RESTART 2/RESET		
	RESTART 1/RESET/EDM 1	Startet das Gerät neu oder stellt es wieder her und führt eine externe Geräteüberwachungsfunktion aus.	
	RESTART 2/RESET/EDM 2		
	SHUT OFF	Aktiviert die Energiesparfunktion.	
	AREA SWITCH 1	Schaltet die Erfassungsbereiche mit Hilfe von externen Signalen.	
	AREA SWITCH 2		
	AREA SWITCH 3		
	AREA SWITCH 4		
	AREA SWITCH 5		
	AREA SWITCH 6		
	AREA SWITCH 7		
	AREA SWITCH 8		
	Muting-Freigabe 1	Wenn hoch, ist die Muting-Funktion aktiviert und darf ausgeführt werden.	
	Muting-Freigabe 2		
	Muting 11	Initiiert die Muting-Funktion, wenn sie mit dem richtigen Timing aktiviert wurde.	
	Muting 12		
	Muting 21		
	Muting 22		

Typ	Funktion	Beschreibung	Schaltung
	Override 11 (gepulst)	Erzwingt das Einschalten der entsprechenden OSSD-Ausgänge (entweder gepulstes Signal oder kontinuierlicher Eingang).	
	Override 11 (kontinuierlich)		
	Override 12 (kontinuierlich)		
	Override 21 (gepulst)		
	Override 21 (kontinuierlich)		
	Override 22 (kontinuierlich)		
	EDM 1	Eingang für externe Geräteüberwachung für	Benötigte Schaltung mit 2
	EDM 2	OSSD 1 und/oder OSSD 2	Öffnerkontakte an 24 V
High-Speed-Multi-In	Drehgeber 11	Aktiviert die Drehgeberfunktion; beide Paare werden automatisch aktiviert.	
	Drehgeber 12		
	Drehgeber 21		
	Drehgeber 22		
Multi-Out	Muting-Lampe 1	Aktives Muting-Funktionssignal, liefert 24 V DC an LED-Lampe	
	Muting-Lampe 2		
	Warnung 1	Ausgang zur Signalisierung einer Unterbrechung eines Warnfeldes	
	Warnung 2		
	Alarm 1	Fenster reinigen (Code CLEANW2)	
	Alarm 2	Scanner-Fehler (OSSDs aus)	
	Override-Status	Override ein	
	Sicherheitsausgang	OSSD 2/1 oder 3/1	
		OSSD 2/2 oder 3/2	
	Keine Funktion	Nicht belegt	

Anmerkung:

- Die zusätzlichen OSSDs orientieren sich an den Anforderungen der Hauptausgänge OSSD1/1 und OSSD1/2 (die nicht konfigurierbar sind). Wenn ein Multi-Out-Pin ausgewählt wird, wird automatisch ein zweiter Pin konfiguriert (gemäß IEC-61496-Anforderungen). Dadurch wird sichergestellt, dass zwei Multi-Out-Ausgänge für den gleichen Zweck verwendet werden.
- OSSD 2 müssen die Pins 4 und 15 sein. OSSD 3 müssen die Pins 5 und 9 sein.

4.4.5 Anschlüsse für den externen Scanner (8-polig)

Um ein Scanner-Netzwerk zu erstellen, müssen Remote-Scanner an den Master angeschlossen werden. Die Remote-Scanner sind mit drehbaren Seitenanschlüssen für die Ein- und Ausgänge ausgestattet. Über diese Anschlüsse werden Daten und Strom vom vorherigen Scanner empfangen. Über diese Anschlüsse kann das Remote-Gerät auch Daten und Strom an das nächste Remote-Gerät weitergeben.

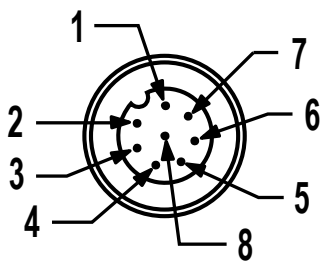
Anmerkung: Es ist möglich, einen bis maximal drei Scanner gleichzeitig anzuschließen, was eine Reihe von bis zu vier Geräten (einschließlich Master) ergibt. Verwenden Sie zum Anschließen der Remote-Geräte 8-polige beidseitig vorkonfektionierte (Stecker/Stecker-)Kabel.

Abbildung 45. Ansicht der Unterseite des Scanners SX5-M/ME/R



Die internen Signale des Remote-Scanners sind:

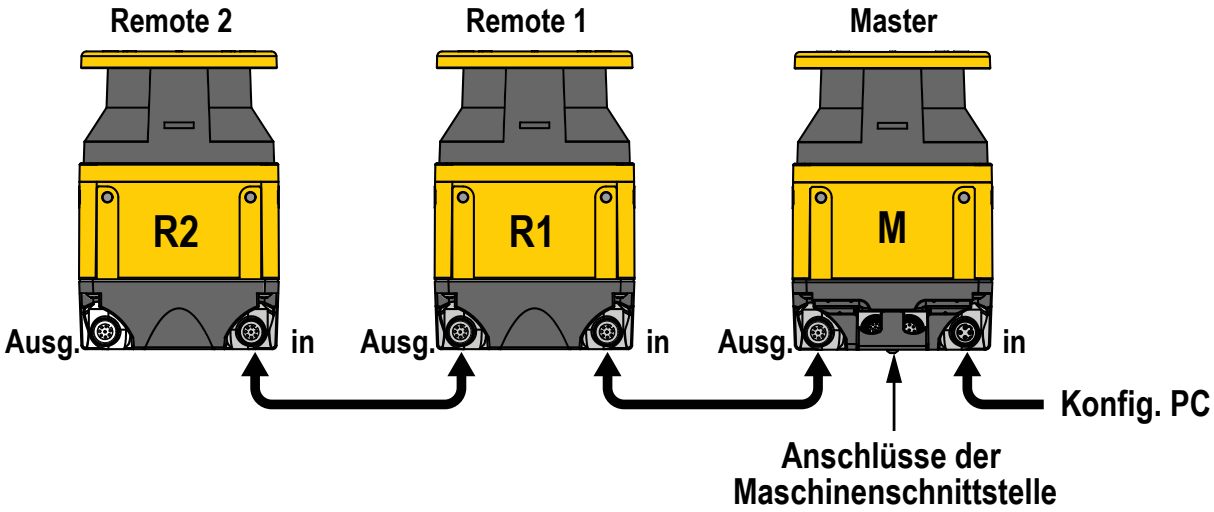
Tabelle 1. Interne Signale des entfernten Scanners

Eingangsanschluss	Ausgangsanschluss	Pin	8-poliger Stecker – Steckerbelegung
V pwr	V pwr	1	
V pwr	V pwr	7	
I_TX+	O_TX+	6	
I_RX+	O_RX+	5	
I_TX-	O_TX-	4	
I_RX-	O_RX-	8	
GND_ISO	GND_ISO	2	
GND_ISO	GND_ISO	3	

Um einen Remote-Scanner zu konfigurieren, muss dieser mit dem Master verbunden sein, und der Master muss mit dem Computer verbunden sein, auf dem die Konfigurationssoftware installiert ist. Bevor Sie den Master-Scanner an die Stromversorgung und/oder den Computer anschließen, vergewissern Sie sich, dass die externen Geräte in der richtigen Reihenfolge angeschlossen sind (entsprechend der Konfiguration).

VORSICHT: Die Stromzufuhr zu allen Scannern sollte während des Anschlussvorgangs ausgeschaltet sein. Wenn Sie den Master mit Strom versorgen, werden alle angeschlossenen Remote-Geräte automatisch ebenfalls mit Strom versorgt.

Abbildung 46. Master-Remote-Anschluss



VORSICHT: Kehren Sie die Anschlüsse nicht um; dies kann zu Funktionsfehlern führen.

Anmerkung: Beschriftungen an den Drehanschlüssen helfen bei der Identifizierung der Ein- und Ausgangsanschlüsse.

4.5 Anschlüsse für Stromversorgung und PC

Alle Stromanschlüsse des Laserscanners müssen streng normgerecht erfolgen.

Der Scanner benötigt eine Versorgungsspannung von 24 V DC. Für alle elektrisch mit dem Sicherheitslaserscanner verbundenen Geräte muss eine SELV/PELV-konforme Spannungsversorgung gemäß IEC 60204-1 vorhanden sein. Stellen Sie sicher, dass der Scanner mit einer geeigneten elektrischen Absicherung versehen ist, und stellen Sie sicher, dass das Funktionserdungssystem für alle an den Laserscanner angeschlossenen Geräte gleich ist.

Anmerkung: Die externe Stromversorgung des Sicherheitslaserscanners muss nach IEC 60204-1 in der Lage sein, einen kurzen Stromausfall von 20 ms zu überbrücken.

Anmerkung: Ein Funktionserdungsanschluss ist bei allen Modellen verfügbar. Dieser Funktionserdungsanschluss kann verbunden oder offen gelassen werden, um die beste Konformität mit elektromagnetischen Störungen für die Anwendung zu erzielen.

Schließen Sie den Laserscanner zur Konfiguration und/oder Überwachung an einen PC an. Der Anwender muss mit M12/RJ45-Kabeln ein Ethernet-Netzwerk zwischen den beiden Geräten aufbauen. Weitere Informationen siehe Anschlussleitungen auf Seite 118 und Konfigurationsanleitung auf Seite 68.

Anmerkung: Während des Anschlussvorgangs muss der Scanner von der Stromversorgung getrennt sein. Schalten Sie den Scanner ein, nachdem Sie ihn zur Konfiguration an den Computer angeschlossen haben.

Anmerkung: Während der Konfiguration arbeitet der Scanner mit der zuvor gespeicherten Konfiguration.

5 Überprüfung vor der Inbetriebnahme

Die Überprüfung vor der Inbetriebnahme muss von einer qualifizierten Person durchgeführt werden. Sie darf erst dann erfolgen, wenn das System konfiguriert und die Anschlüsse verbunden wurden.

Die Überprüfung vor der Inbetriebnahme wird bei zwei Gelegenheiten durchgeführt:

1. Um die erste Installation des Systems zu kontrollieren und
2. Um die korrekte Systemfunktion zu gewährleisten, wenn Wartungsarbeiten oder Änderungen am System oder an der durch das System überwachten Anlage vorgenommen werden.

Für die Inbetriebnahme muss das SX-System ohne Spannungsversorgung zur überwachten Maschine geprüft werden.

Die letzten Anschlüsse zu der überwachten Maschine dürfen erst nach der Prüfung des SX-Systems vor Inbetriebnahme verbunden werden. Hierfür sind möglicherweise Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegelung/Kennzeichnung) erforderlich (siehe OSHA1910.147, ANSI Z244-1 oder die entsprechende Norm zur Steuerung gefährlicher Energie). Diese Anschlüsse werden erst verbunden, nachdem die Prüfroutine vor erstmaliger Inbetriebnahme erfolgreich ausgeführt wurde.

5.1 Inbetriebnahme und Konfiguration des SX Scannersystems

Folgendes überprüfen:

- Die Versorgung ist von der überwachten Maschine und ihren Bedienelementen oder Stellgliedern getrennt.
- Der Maschinensteuerkreis oder das Sicherheitsmodul ist zu diesem Zeitpunkt nicht an die OSSD-Ausgänge angeschlossen (dauerhafte Anschlüsse werden später hergestellt).
- Das Ethernet-Kabel (4-poliges M12/Euro-Kabel für einen RJ45-Anschluss) wird mit dem 4-poligen Ethernet-Anschluss am SX verbunden (falls nicht bereits ausgeführt), und der RJ45-Anschluss wird mit dem Ethernet-Anschluss am PC verbunden.

1. Starten Sie die Konfigurationssoftware auf dem Computer.
2. Schalten Sie das SX-System ein.
3. Sofern noch nicht geschehen, konfigurieren Sie das SX-System, wie in Konfigurationsanleitung auf Seite 68 beschrieben.

   Während des Anschlussvorgangs muss der Scanner von der Stromversorgung getrennt sein. Während der Konfiguration arbeitet der Scanner mit der zuvor gespeicherten Konfiguration. Alle Sicherheitshinweise sind zu beachten.
4. Optional: Statusinformationen können auf den Scanner hochgeladen werden (Überwachung), oder die Konfiguration kann auf den Scanner heruntergeladen werden (Programmierung).

5.2 Überprüfung des optischen Feldes (Überprüfung bei Inbetriebnahme)

Die folgende Abbildung zeigt die typische Display-Anzeige. Dabei wird davon ausgegangen, dass eine Warnzone konfiguriert ist.

Status	OSSD-Ausgang	Warnausgang (Hilfsausgang)	
Sicherheits- und Warnzonen frei	Ein	Ein	
Sicherheitszone frei, Warnzone unterbrochen	Ein	Aus	
Sicherheits- und Warnzonen unterbrochen	Aus	Aus	

Status	OSSD-Ausgang	Warnausgang (Hilfsausgang)	
Warnzone und Sicherheitszone frei, Reset erwartet	Aus	Ein	

Wenn der Display-Hintergrund weiß statt schwarz ist (und die OSSDs ausgeschaltet sind), wurde die Konfiguration zwar an das System gesendet, aber nicht akzeptiert.

1. Umgebung auf Lichtquellen und reflektierende Oberflächen überprüfen.
   - Sofern vorhanden, sollten diese entfernt oder abgedeckt werden oder es sollte mit anderen Mitteln verhindert werden, dass diese Elemente innerhalb der Erfassungsebene des Scanners erkannt werden können.
   - Falls dies nicht möglich ist, darauf achten, dass ein ausreichender Abstand zum Sicherheitsabstand hinzugefügt wurde (siehe Z_{amb} für Umgebungslichtfaktoren in Formel für den Mindestsicherheitsabstand auf Seite 35).
2. Die Installation auf nicht überwachte Bereiche und benachbarte Scanner untersuchen.
3. Im RUN-Modus die Statusanzeige des Scanners beobachten, um den Status zu ermitteln. Falls eine andere Anzeige auf dem Display zu sehen ist, siehe Diagnosehinweise, Warnhinweise und Fehler auf Seite 109.
4. Darauf achten, dass sich der Scanner im RUN-Modus befindet, dass die Sicherheits- und Warnzonen frei von eindringenden Personen oder Objekten sind und dass auf dem Display des Scanners angezeigt wird, dass die Zonen frei sind (bzw. frei sind und ein Reset erwartet wird).
5. Einen Detektionsfunktionstest ausführen, um die Sicherheits- und Warnzonen zu überprüfen.

5.3 Detektionsfunktionstest

Mit einem Detektionsfunktionstest werden die Schutzfelder der Sicherheits- und der Warnzonen überprüft.

VORSICHT: Darauf achten, dass niemand während der Überprüfung der Sicherheits- und Warnzonen einer Gefahr ausgesetzt ist.

Anmerkung: Die grafische Benutzerschnittstelle kann bei der Überwachung der Position von Objekten und dem Status der Sicherheits- und Warnzonen zwar hilfreich sein, doch nach Möglichkeit sollte die Anzeige verwendet werden, um festzustellen, ob eine Zone unterbrochen wurde.

1. Überprüfen Sie, ob sich das SX-System im RUN-Modus befindet, ob niemand in die Sicherheits- und Warnzonen eingedrungen ist und ob auf dem Display Folgendes angezeigt wird:



Zonen sind frei; OSSDs sind eingeschaltet



Zonen sind frei; warten auf Reset-Eingang

2. Wenn eine Warnzone verwendet wird und bei stillstehender überwachter Maschine:
   a) Verwenden Sie ein Testobjekt, das mit der für den Scanner ausgewählten Auflösung übereinstimmt, um den Bereich der Warnzone zu unterbrechen.
   b) Überprüfen, ob auf dem Display die gelbe Warnanzeige angezeigt wird.
   c) Das Testobjekt entfernen und überprüfen, ob die Warnanzeige wieder zu dem in Schritt 1 angezeigten Status wechselt.
   d) Diesen Test den gesamten Warnzonenbereich entlang wiederholen und dabei besonders auf spitz zulaufend geformte Bereiche achten.



Gelbe Warnanzeige

3. Unterbrechen Sie den Bereich der Sicherheitszone mit dem Testobjekt.



Die Anzeige, wenn ein Testobjekt die Sicherheitszone unterbricht

4. Das Testobjekt entfernen und überprüfen, ob die Anzeige auf dem Display wieder zu der in Schritt 1 angezeigten grünen Start-Anzeige wechselt.
5. Wiederholen Sie diesen Test den gesamten Bereich der Sicherheitszone entlang und überprüfen Sie, ob die konfigurierte Zone:
   - auf das Eindringen des Testobjekts reagiert,
   - keine nicht überwachten Bereiche wie in Nicht überwachte Bereiche auf Seite 26 beschrieben hat,
   - den in Formel für den Mindestsicherheitsabstand auf Seite 35 berechneten Sicherheitsabstand erfüllt.

   Achten Sie besonders auf Bereiche mit spitz zulaufender Form.
6. Bei stationären Anwendungen überprüfen, ob die Markierung der Sicherheitszone auf dem Fußboden der Statusanzeige auf dem Display entspricht. Wurde der Fußboden nicht gekennzeichnet, muss dies nun erfolgen. Dabei sollte die Reaktion auf dem Display zu Hilfe gezogen werden.
7. Die Höhe der Sicherheitszone am Rand muss der erwarteten Höhe entsprechen (z. B. 150 mm bei mobilen Anwendungen).
   - Sicherheitszonen von 180° bis 275°: Die Höhe an mindestens vier Stellen im Abstand von je ca. 90° überprüfen.
   - Sicherheitszonen von 90° bis 180°: Die Höhe an mindestens drei Stellen im Abstand von je ca. 90° überprüfen.
   - Sicherheitszonen von bis zu 90°: Die Höhe an mindestens zwei Stellen im Abstand von je ca. 90° überprüfen.

Abbildung 47. Winkel und Stellen für die Überprüfung von Sicherheitszonen

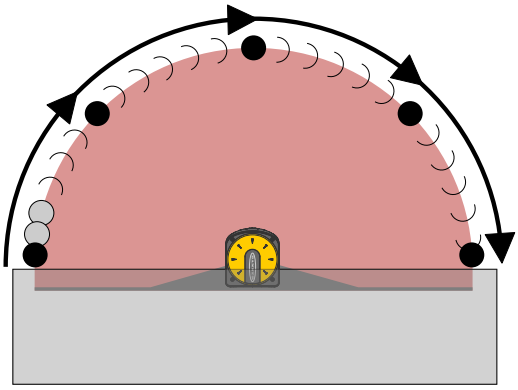
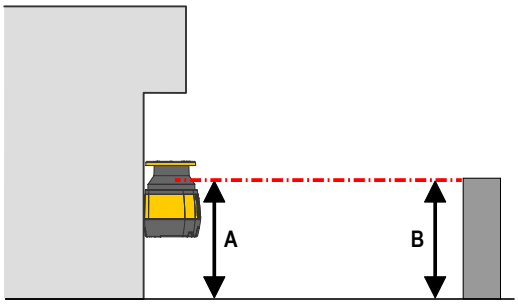


Abbildung 48. Höhe der Sicherheitszone



8. Wenn der Wechsel der Zonenkombination verwendet wird, die Schritte 1 bis 7 für jede konfigurierte Zonenkombination wiederholen. Darauf achten, dass alle Felder den erwarteten Feldern entsprechen, wie in der Risikobewertung festgestellt. **Ist dies nicht der Fall, darf erst zum nächsten Schritt übergegangen werden, nachdem diese Situation behoben worden ist.**
9. Wenn Remote-Scanner Teil der Konfiguration sind, wiederholen Sie die Schritte 1 bis 8 für jede Zonenkombination der einzelnen Remote-Scanner, die konfiguriert wurden. Achten Sie darauf, dass alle Felder den erwarteten Feldern entsprechen, wie in der Risikobewertung festgestellt. Ist dies nicht der Fall, darf erst zum nächsten Schritt übergegangen werden, nachdem diese Situation behoben worden ist.
10. Nachdem alle Korrekturen und Änderungen an der Konfiguration und die Sicherheits- und Warnzonen überprüft wurden, mit dem elektrischen Anschluss an die überwachte Maschine fortfahren.

WARNUNG:
- **Fehler beim Detektionsfunktionstest**
- Die Verwendung eines Systems, das den Detektionsfunktionstest nicht bestanden hat, kann schwere Verletzungen oder Tod nach sich ziehen. Ein nicht bestandener Detektionsfunktionstest bedeutet, dass das System eine gefährliche Maschinenbewegung beim Eintreten einer Person oder eines Objekts in das Schutzfeld möglicherweise nicht anhält.
- Wenn das System nicht ordnungsgemäß auf den Detektionsfunktionstest anspricht, muss von der Benutzung des Systems abgesehen werden.

Außerdem müssen die folgenden Überprüfungen durchgeführt werden:
- Systemüberprüfungen, um den anhaltend zuverlässigen Betrieb sicherzustellen. Banner Engineering empfiehlt dringend, die Systemüberprüfungen wie in den Prüfroutinen beschrieben durchzuführen. Eine Fachkraft sollte jedoch diese Empfehlungen im Hinblick auf die konkrete Anwendung und die Ergebnisse einer Maschinenrisikobe-

wertung überprüfen und über den geeigneten Inhalt und die geeignete Häufigkeit der Überprüfungen entscheiden.

- Die Sicherheitszone muss so ausgelegt sein, dass ein beliebiger Gefahrenpunkt der Maschine nur zugänglich ist, wenn die Sicherheitszone durchquert wird, wobei der Abstand, den eine Person zurücklegen muss, größer als der Mindestsicherheitsabstand sein muss.
- Es muss sichergestellt werden, dass der Aufenthalt von Personen zwischen der Sicherheitszone und den gefährlichen Teilen der Maschine erfasst wird.
- Der Zugang zu den Gefahrenbereichen der Maschine darf von keinem ungeschützten Bereich her möglich sein.
- Die Sicherheitsüberprüfungen müssen in nachverfolgbarer Weise dokumentiert werden.
- Die Maschine sofort herunterfahren, wenn bei der Sicherheitsüberprüfung hypothetische Fehler erkannt werden. Die elektrische und mechanische Installation muss durch qualifiziertes Personal überprüft werden, um festzustellen, ob weitere Überprüfungen erforderlich sind.

6 Konfigurationsanleitung

6.1 Einstellungen zur Systemkonfiguration

Der Scanner muss vom Benutzer den Anforderungen der Anwendung entsprechend konfiguriert werden.

Die Betriebsparameter des SX werden über die Konfigurationssoftware des SX festgelegt. Laden Sie die Konfigurationssoftware bei www.bannerengineering.com herunter.

Die Software ist das Konfigurationstool für den SX und bietet eine Reihe bedeutender Vorteile:

- Intuitive grafische Benutzeroberfläche für eine schnelle Konfiguration
- Direkt im Gerät gespeicherte definierte Konfiguration
- Erkennungs- und Einstellfunktionen der IP-Adresse für eine einfache Remote-Konfiguration
- Geräteüberwachung

Die Software kann verwendet werden, wenn der SX verbunden oder offline ist (d. h. ohne SX). Eine Konfiguration kann gespeichert und später auf einen SX geladen werden.

6.1.1 Einstellung der Ansprechzeit und des Abtastzyklus

Bei der Ansprechzeit des Scanners handelt es sich um die Zeit, die vom Eintreffen des Objekts in der Sicherheitszone bis zum Wechsel der OSSD in den ausgeschalteten Status vergeht. Der Scanner führt die Abtastungen zyklisch bei konstanter Geschwindigkeit aus und benötigt für eine Umdrehung 30 ms.

Die minimale Ansprechzeit des Scanners beträgt 62 ms. Dies ist die Zeit, welche der Scanner für zwei Umdrehungen (Abtastungen) benötigt.

Die Anzahl der Abtastungen (und somit die Ansprechzeit) wird in der Konfigurationssoftware festgelegt. Der Anwender kann Ansprechzeiten von 62 bis 1202 ms (Modell SX5-B: 482 ms) in 30-ms-Schritten eingeben (durch die Änderung der Anzahl der Abtastungen zu einem Wert von 2 bis 40 (Modell SX5-B: 16)).

Wenn Remote-Scanner zur Konfiguration hinzugefügt werden, ändert sich die Ansprechzeit. Mit jedem zusätzlichen Remote-Scanner erhöht sich die Ansprechzeit um 10 ms. Bei einem System mit einem Master und einem Remote-Scanner ergibt sich eine beste Ansprechzeit von 72 ms für den Remote-Scanner und 62 ms für den Master-Scanner.

Die Anzahl der Abtastungen sollte erhöht werden, wenn der Scanner in einer verschmutzten Umgebung eingesetzt wird, die durch Staubteilchen in der Luft verursacht wird. (In diesem Fall muss der Anwender möglicherweise mehr Daten erfassen und experimentieren, um durch Staub bedingte versehentliche OSSD-Ausschaltsignale zu vermeiden.)



VORSICHT: Erfordert die Anwendung eine Änderung der Ansprechzeit, muss unter Umständen die Konfiguration der Sicherheitszone geändert werden (um sie zu vergrößern), oder es können Änderungen an der Installation des Scanners erforderlich sein.

Standardeinstellung: 62 ms (2 Abtastungen)

6.1.2 Automatischer oder manueller Anlauf/Wiederanlauf

Je nachdem, wie viele Zonenkombinationen in der Konfiguration verwendet werden, kann die sachkundige Person zwischen automatischem Anlauf/Wiederanlauf (Schaltausgang) und manuellem Anlauf/Wiederanlauf (Verriegelungsausgang) auswählen. Diese Einstellung entscheidet darüber, ob der SX automatisch in den RUN-Modus wechselt oder ob zuerst ein manueller Reset durchgeführt werden muss.

Die Auswahl zwischen automatischem und manuellem Anlauf/Wiederanlauf erfolgt in der Konfigurationssoftware.

Wenn automatischer Anlauf/Wiederanlauf ausgewählt ist, schalten sich die OSSD-Ausgänge ein, sobald die Stromversorgung eingeschaltet wird, und der SX führt seinen internen Selbsttest aus und erkennt, dass die Sicherheitszone frei ist. Die OSSD-Ausgänge schalten sich auch ein, nachdem die Sicherheitszone im Anschluss an eine Blockierung wieder frei geworden ist. Wenn der SX für den automatischen Anlauf/Wiederanlauf eingestellt ist, muss eine Hintertretungsgefahr durch zusätzliche Schutzmaßnahmen verhindert werden.

Für mobile Anwendungen erfordert ISO 3691-4 eine Wiederanlaufverzögerung von zwei (2) Sekunden, nachdem die Sicherheitszone wieder frei geworden ist, bevor die OSSDs wieder eingeschaltet werden. Diese Verzögerung dient dazu, dass eine Person die Gelegenheit erhält, den vom Scanner geschützten Bereich vollständig zu verlassen. Bei mobilen Anwendungen muss eine Wiederbereitschaftszeit von mindestens 2000 ms eingestellt werden.

Wenn manueller Anlauf/Wiederanlauf gewählt wurde, erfordert der SX einen manuellen Reset, damit sich die OSSD-Ausgänge einschalten, wenn die Stromversorgung eingeschaltet wird und die Sicherheitszone frei ist. Der Schalter für den manuellen Wiederanlauf muss mindestens 500 ms lang gedrückt werden.

WARNUNG:
- **Verwendung des automatischen (Schaltbetrieb) oder manuellen (Verriegelungsbetrieb) Anlaufs/Wiederanlaufs**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Das Anlegen von Strom an die Vorrichtung von Banner Engineering Corp., die Aufhebung des Sperrzustands des Schutzfeldes oder das Zurücksetzen eines Verriegelungszustands darf keine gefährliche Maschinenbewegung auslösen. Entwerfen Sie die Steuerschaltung der Maschine so, dass ein oder mehrere Auslösegeräte aktiviert werden müssen, um die Maschine zu starten (durch eine bewusste Handlung), zusätzlich zur Vorrichtung von Banner Engineering Corp., die in den RUN-Modus geht.

WARNUNG:
- **Position des Schalters für Anlauf/Wiederanlauf (Reset)**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Der Schalter für den Anlauf/Wiederanlauf (Reset) der Anlage darf nur von außen zugänglich sein und muss die uneingeschränkte Sicht auf den Gefahrenbereich ermöglichen. Reset-Schalter müssen sich zudem vom geschützten Bereich aus außer Reichweite befinden und vor unbefugter oder unbeabsichtigter Betätigung geschützt sein (durch den Einsatz von Ringen, Schutzvorrichtungen, Schlüsseln oder Ähnlichem). Können Bereiche vom Reset-Schalter aus nicht eingesehen werden, so müssen zusätzliche Schutzeinrichtungen bereitgestellt werden.

6.2 Muting-Funktionen

Zum Muting der primären Schutzeinrichtung muss ein Muting-System:
- den ungefährlichen Teil des Maschinenzyklus erkennen,
- die richtigen Muting-Vorrichtungen auswählen,
- die richtige Montage und Installation solcher Vorrichtungen einschließen.

Der Sicherheitslaserscanner der Bauform SX ist mit integriertem Muting ausgestattet. Diese Funktion kann redundante Signale, die das Muting auslösen, überwachen und auf sie reagieren. Durch das Muting wird die Überwachungsfunktion automatisch ausgesetzt, damit ein Objekt die Sicherheitszone passieren kann, ohne dass ein Stoppbefehl ausgelöst wird. Die Muting-Funktion ermöglicht das Aussetzen der gesamten Sicherheitszone (Total Muting) oder nur eines Teils der Sicherheitszone (Partial Muting). Die Muting-Funktion kann für die Sicherheitszone aktiviert werden, die OSSD1 und/oder OSSD2 steuert. (OSSD3 kann nicht gemutet werden.)

Das Muting kann durch diverse externe Geräte ausgelöst werden. Diese Funktion bietet diverse Optionen für die genaue Anpassung des Systems an die Anforderungen einer spezifischen Anwendung. Ein Muting-Gerätepaar muss innerhalb der konfigurierten Zeitspanne nacheinander ausgelöst werden (als maximale Verzögerung zwischen der Aktivierung von Muting 1 und Muting 2 können 1 bis 16 Sekunden eingestellt werden; die Werksvoreinstellung beträgt 4 Sekunden). Die Reihenfolge der Auslösungen spielt dabei keine Rolle. Die Muting-Sensoren dürfen nicht gleichzeitig aktiviert werden. Dadurch verringert sich die Wahrscheinlichkeit eines Gleichtaktfehlers oder einer absichtlichen Umgehung.

WARNUNG: Muting-Einschränkungen: Muting ist nur während des ungefährlichen Teils des Maschinenzyklus zulässig (ISO 13849-1 und ANSI B11.19). Ein Muting beim Maschinenanlauf kann bei diesem Scanner nicht konfiguriert werden.

WARNUNG:
- **Muting-Eingänge müssen redundant sein.**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Ein einzelner Schalter, ein einzelnes Gerät oder ein einzelnes Relais darf NICHT mit zwei Schließer(NO)-Kontakten für die Muting-Eingänge verwendet werden. Ein einzelnes Gerät mit mehreren Ausgängen könnte ausfallen und ein Muting des Systems zu einem falschen Zeitpunkt verursachen. Dadurch kann eine gefährliche Situation entstehen.

6.2.1 Muting-Vorrichtungen

Anfang und Ende eines Muting-Zyklus müssen je nach Anwendung von Ausgangssignalen von beiden Muting-Sensorpaaren ausgelöst werden können.

Die Muting-Vorrichtungen müssen entweder Schließerkontakte oder PNP-Ausgänge haben, die jeweils die Anforderungen an Muting-Vorrichtungen erfüllen müssen. Diese Kontakte müssen schließen (leiten), wenn der Schalter zur Initiierung des Muting betätigt wird, und öffnen (nicht leiten), wenn der Schalter nicht betätigt wird oder sich im ausgeschalteten Zustand befindet.

Der Sicherheitslaserscanner der Bauform SX mit integriertem Muting überwacht die Muting-Vorrichtungen, um zu gewährleisten, dass sich ihre Ausgänge innerhalb des eingestellten Zeitraums einschalten (wobei die Reihenfolge unerheblich ist). Wenn die Eingänge diese Gleichzeitigkeitsanforderung nicht erfüllen, tritt kein Muting-Zustand ein. Die Muting-Vorrichtungen müssen während des gesamten Muting-Vorgangs eingeschaltet (leitend) bleiben.

Die Muting-Vorrichtungen sollten über dieselbe Stromversorgung versorgt werden wie der Scanner. Es können verschiedene Arten und Kombinationen von Muting-Vorrichtungen verwendet werden, unter anderem: Grenzwertschalter, optoelektronische Sensoren, zwangsgeführte Schalter, induktive Näherungssensoren und Whisker-Schalter.

6.2.2 Anforderungen an Muting-Vorrichtungen

Die Muting-Vorrichtungen müssen mindestens die folgenden Anforderungen erfüllen:

1. Es müssen mindestens zwei unabhängige fest verdrahtete Muting-Vorrichtungen verwendet werden.
2. Die Muting-Vorrichtungen müssen entweder Schließerkontakte, pnp-Ausgänge (die jeweils die in den Spezifikationen aufgeführten Eingangsanforderungen erfüllen müssen) oder antivalentes Schaltverhalten aufweisen. Mindestens einer dieser Kontakte muss schließen, wenn der Schalter betätigt wird, und öffnen (bzw. nicht leiten), wenn der Schalter nicht betätigt wird oder wenn die Stromversorgung ausgeschaltet ist.
3. Die Aktivierung der Eingänge zur Muting-Funktion muss von separaten Vorrichtungen kommen. Diese Vorrichtungen müssen separat installiert werden, damit ein unsicherer Muting-Zustand verhindert wird, der aus falscher Einstellung, Fehlausrichtung oder einem einzelnen Gleichtaktfehler entstehen kann, z. B. durch physische Beschädigungen der Montagefläche. Nur eine dieser Vorrichtungen darf durch ein programmierbares Steuergerät (SPS) o. ä. gehen oder davon beeinflusst werden.
4. Die Muting-Vorrichtungen müssen so installiert werden, dass sie nicht leicht außer Kraft gesetzt oder umgangen werden können.
5. Die Muting-Vorrichtungen müssen so montiert werden, dass ihre Position und Ausrichtung nicht einfach geändert werden kann.
6. Es darf nicht möglich sein, dass Umweltbedingungen (z. B. extreme Luftverschmutzung) einen Muting-Zustand auslösen.
7. Die Muting-Vorrichtungen dürfen nicht für Verzögerungen oder andere Zeitfunktionen eingestellt werden (es sei denn, solche Funktionen werden so ausgeführt, dass der Ausfall einer einzelnen Komponente die Beseitigung der Gefahr nicht verhindert und weitere Maschinenzyklen ermöglicht, solange der Fehler nicht behoben wurde, und durch Verlängerung der Muting-Periode keine Gefahr erzeugt wird).

6.2.3 Beispiele für Muting-Sensoren und -Schalter

Optoelektronische Sensoren (Einweglichtschranken)

Einweglichtschranken, die einen Muting-Zustand auslösen, wenn der Strahlenweg blockiert ist, sollten für Dunkelschaltung (DO) konfiguriert werden und offene (nicht-leitende) Ausgangskontakte haben, wenn die Stromzufuhr unterbrochen ist. Sender und Empfänger eines jeden Paares sollten von derselben Quelle versorgt werden, um Gleichtaktfehler auszuschalten.

Optoelektronische Sensoren (Reflexionslichtschranken mit Polarisationsfilter)

Der Anwender muss sicherstellen, dass die irrtümliche Aktivierung aufgrund glänzender oder reflektierender Oberflächen nicht möglich ist. LP-Sensoren mit linearer Polarisierung von Banner können diesen Effekt enorm verringern oder ganz beseitigen.

Verwenden Sie einen als Hellschaltung (Hellschaltung oder Schließer) konfigurierten Sensor, wenn bei Erkennung des reflektierenden Objekts oder des reflektierenden Bands ein Muting ausgelöst wird (z. B. Ausgangsposition). Verwenden Sie einen als Dunkelschaltung (Dunkelschaltung oder Öffner) konfigurierten Sensor, wenn ein blockierter Strahlenweg den Muting-Zustand auslöst (z. B. Eintritt/Austritt). In beiden Situationen müssen die Ausgangskontakte bei unterbrochener Stromzufuhr offen (nicht leitend) sein.

Zwangsgeöffnete Sicherheitsschalter

Normalerweise werden zwei (oder vier) unabhängige Schalter mit mindestens je einem geschlossenen Sicherheitskontakt zum Auslösen des Muting-Zyklus verwendet. *Bei einer Anwendung, die nur einen Schalter mit einem Aktuator und zwei geschlossenen Kontakten verwendet, könnte eine unsichere Situation entstehen.*

Induktive Näherungssensoren

Induktive Näherungssensoren werden gewöhnlich verwendet, um einen Muting-Zyklus auszulösen, wenn eine Metalloberfläche erfasst wird. Weil durch übermäßige Kriechströme falsche EIN-Zustände verursacht werden können, dürfen keine zweiadrigen Sensoren verwendet werden. Es dürfen nur drei- oder vieradrige Sensoren mit PNP- oder fest verdrahteten Kontakt-Digitalausgängen, die vom Eingangsstrom unabhängig sind, verwendet werden.

Anmerkung: Bei einem Eingang/Ausgang wird normalerweise die Dunkelschaltung (DO) mit durchgehendem Lichtstrahl oder Reflexionslichtschranken mit Polarisationsfilter verwendet. Bei Anwendungen für Ausgangspositionen und mechanische Pressen wird normalerweise die Hellschaltung (LO) oder ein geschlossener Schalter als Muting-Auslöser verwendet.

WARNUNG:
- **Vermeidung gefährlicher Installationen**
- Falsche Einstellungen oder eine falsche Positionierung könnten zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.
- Die zwei oder vier unabhängigen Positionsschalter müssen richtig eingestellt bzw. positioniert werden, damit sie nur dann schließen, wenn die Gefahr nicht mehr besteht, und wieder öffnen, wenn der Maschinenzyklus abgeschlossen ist oder die Gefahr wieder vorhanden ist.
- Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, dafür zu sorgen, dass alle Gesetze und Bestimmungen zur Anwendung von Sicherheitseinrichtungen befolgt werden. Es muss dafür gesorgt werden, dass alle Vorschriften erfüllt werden, und dass alle Installationsanweisungen und Wartungshinweise in den jeweiligen Anleitungen befolgt werden.

6.2.4 Muting-Aktivierung (ME)

Mit der Muting-Aktivierungsfunktion können Anwender den Status eines Muting-Zustands steuern.

Wählen Sie auf der Seite „Eingangskonfiguration“ der Konfigurationssoftware für eines der Eingangssignale „Mute Enable 1“ (Muting-Freigabe 1) oder „Mute Enable 2“ (Muting-Freigabe 2) aus.

- Um einen Muting-Zustand zu aktivieren, muss der Pin für Muting-Freigabe 1 oder 2 eingeschaltet werden (+24 V DC).
- Um einen Muting-Zustand zu deaktivieren, muss der Pin für Muting-Freigabe 1 oder 2 entweder an DC Common (0 V DC) angeschlossen oder offen gelassen werden.

+24 V DC und 0 V DC sollten von derselben Stromversorgung kommen wie der Strom für den SX.

Typische Anwendungen für die Muting-Aktivierung sind unter anderem:

1. Um der Maschinensteuerungslogik zu ermöglichen, ein „Fenster“ für den Beginn des Mutings zu erzeugen
2. Um zu verhindern, dass Muting eintreten kann
3. Um die Wahrscheinlichkeit unbefugter oder unbeabsichtigter Umgehung des Sicherheitssystems zu senken

6.2.5 Muting-Lampenausgang

Auf dem Display des SX wird deutlich angezeigt, dass die Schutzfunktion der Sicherheitsvorrichtung gemutet ist.

Wählen Sie unter **Ausgangskonfiguration** einen Muting-Lampenausgang aus. Konfigurieren Sie eines der Ausgangssignale als Muting-Lampe 1 oder 2. Die Muting-Lampe 1 oder 2 sendet an +24 V DC Ein- und Ausschaltimpulse, wenn das System gemutet ist.

VORSICHT:
- **Der Muting-Status muss unmittelbar zu erkennen sein.**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Ein Muting der Sicherheitsvorrichtung muss deutlich und unmittelbar erkennbar angezeigt werden. Ein Defekt der Anzeige muss erfassbar sein und muss das nächste Muting verhindern, oder die Anzeige muss in geeigneten Intervallen überprüft werden.

6.2.6 Muting-Zeitlimit (Zeitgeber)

Das Muting-Zeitlimit (Zeitgeber) ermöglicht dem Anwender die Auswahl eines maximalen Zeitraums, den der Muting-Zustand andauern darf. Als Muting-Zeitlimit kann eine Einstellung von 10 bis 1080 Minuten (in Schritten von 1 Minute) konfiguriert werden. Die Konfiguration erfolgt über die Konfigurationssoftware.

Der Zeitgeber beginnt zu zählen, wenn die zweite Muting-Vorrichtung die Gleichzeitigkeitsanforderung erfüllt, und lässt ein Muting für den vorbestimmten Zeitraum andauern. Wenn die Zeit abgelaufen ist, endet das Muting ungeachtet der Signale von den Muting-Vorrichtungen. Ein Override kann ausgeführt werden, um das Hindernis zu beseitigen (sofern konfiguriert). Wenn kein Zeitlimit konfiguriert werden soll (unbegrenzte Zeit), als Zeiteinstellung 0 Minuten auswählen.

Werksvoreinstellung: 10 Minuten

WARNUNG:
- **Auswahl des Muting-Zeitlimits (Zeitgeber)**
- Der Anwender hat dafür Sorge zu tragen, dass durch die Einstellung des Muting-Zeitlimits (Zeitgeber) keine gefährliche Situation erzeugt wird.
- Der einstellbare Zeitgeber sollte nur dann auf unendlich eingestellt (deaktiviert) werden, wenn die Möglichkeit eines unbefugten oder unbeabsichtigten Muting-Zyklus dadurch minimiert wird. Maßgeblich ist das Ergebnis der Risikobeurteilung für die Maschine.

6.2.7 Muting-abhängiges Override

Ein „Override“ einer Schutzeinrichtung ist die manuelle Unterbrechung oder Aussetzung der normalen Funktion einer Schutzeinrichtung unter Aufsicht. Normalerweise wird ein Override benötigt, um ein Objekt zu entfernen, das innerhalb der Sicherheitszone des SX blockiert ist, z. B. bei einer Zugangs-/Ausgangssicherung.

Das Override einer Schutzeinrichtung ist nicht zu verwechseln mit „Muting“. Beim Muting handelt es sich um die vorübergehende, automatische Aussetzung der Schutzfunktion einer Schutzeinrichtung während einer ungefährlichen Phase des Maschinenzyklus. Mit Muting kann Material manuell oder automatisch einer Maschine zugeführt oder verarbeitet werden, ohne dass ein Stopp-Befehl ausgegeben werden muss.

Wenn Override (oder Umgehung) verwendet wird, müssen die folgenden Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden:

- Vermeiden Sie es, sich oder andere während eines Overrides Gefahren auszusetzen; die Normen ANSI B11.19, NFPA 79, IEC/EN 60204-1 und ISO 13849-1 schreiben die Einrichtung zusätzlicher Schutzeinrichtungen vor.
- Das Override muss kenntlich gemacht werden, und es müssen visuelle Hinweise bereitgestellt werden, die von der Schutzvorrichtung aus gut sichtbar sind.
- Durch Rücksetzen, Betätigung, Freigabe oder Aktivierung der Schutzvorrichtung darf keine gefährliche Maschinenbewegung initiiert und keine Gefahrsituation erzeugt werden.
- Die Normen schreiben die Verwendung einer Federrückführung, eines Betätigungsschalters oder die Konstruktion oder Sicherung von Tastern mit Momentanleistung vor. Diese müssen so angeordnet sein, dass das Betreten des Gefahrenbereichs nicht möglich ist, solange der Zustand der Geräte unverändert ist.

Die Übersteuerungsfunktion (Override) des SX5 kann so konfiguriert werden, dass sie über verschiedene Methoden ausgelöst wird. Bei den Einzelausführungen und Master-Typen kann für einen Anschluss eine Option „Single Line Pattern“ (Einlinienmodell) ausgewählt werden. In den Master-Geräten mit mindestens einem 12-poligen Kabel kann ein Einlinienmodell mit einer Anschlussklemme konfiguriert werden. Sie können auch eine Konfiguration mit zwei Anschlussklemmen basierend auf Signalstärke oder Signalflanken auswählen.

Bei beiden Methoden müssen die Override-Schalter überwacht werden und den automatischen Betrieb verhindern. Das Einlinienmodell mit einem Anschluss erfordert einen Öffnerschalter (NC), der +24 V DC mit dem Pin für den Override-Eingang verbindet. Die Konfiguration mit zwei Anschlussklemmen für Signalstärke oder Signalflanke erfordert einen Schließer- (NO) und einen Öffner- (NC) Schalter, der +24 V DC mit den Eingangspins Override 1 und 2 verbindet.

Anmerkung: Der Schalter, der an den Override-1-Pin angeschlossen ist, muss ein Schließerschalter sein. Der Schalter, der an den Override-2-Pin angeschlossen ist, muss ein Öffnerschalter sein.

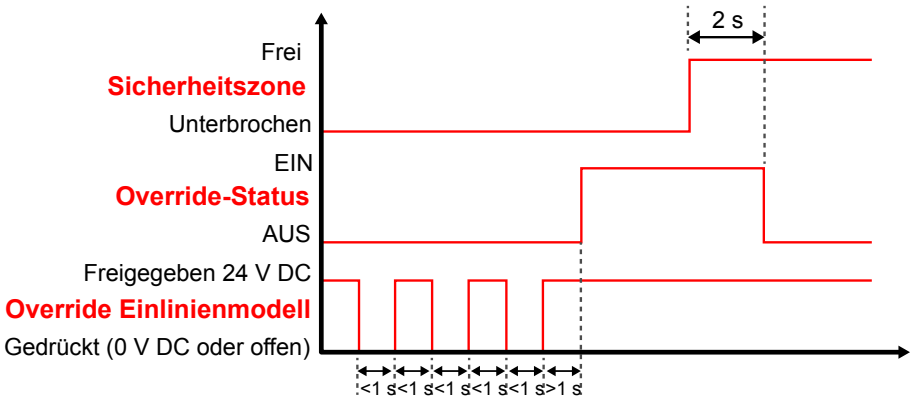
Die Override-Eingänge erzwingen das Einschalten der Ausgänge des SX5-Systems, dürfen aber nicht die gefährliche Bewegung der Maschine in Gang setzen. Die Maschine sollte außerdem mit einem Maschinenstarttaster ausgestattet sein, um die gefährliche Bewegung einzuleiten und sie anzuhalten, wenn der Taster losgelassen wird. Außerdem müssen eine oder mehrere der folgenden Bedingungen erfüllt werden:

- Die Bewegung muss durch eine Vorrichtung initiiert werden, deren Betätigungsschalter zum Betrieb gehalten werden muss.
- Wenn eine portable Steuerstation (zum Beispiel eine Aktivierungsvorrichtung) mit einem Not-Halt-Schalter verwendet wird, darf die Initiierung der Bewegung nur von dieser Station/diesem Gerät aus möglich sein.
- Automatischer Maschinenbetrieb muss durch Einschränkung von Bewegungsbereich, Geschwindigkeit oder Leistung verhindert werden (z. B. nur Einsatz im Tipp-Betrieb, bei Einzelhub oder bei niedriger Geschwindigkeit).

Alle Nothaltvorrichtungen müssen jederzeit aktiv bleiben.

Muting-abhängiges Override bei 8-poligen Typen: Die Einzelausführungen und Master-Einheiten, die nur über den 8-poligen Steckverbinder angeschlossen werden, haben nur einen Pin für ein Override. Daher ist der Override-Eingang für das Einlinienmodell die einzige Möglichkeit. Die Auslösung der Override-Funktion erfolgt nicht durch bloßes Öffnen des Override-Schalters. Der Scanner muss eine bestimmte Reihe von Spannungssignalen empfangen, um den Override-Vorgang zu starten. Um das Einschalten der Scannerausgänge zu erzwingen, muss die Sicherheitszone verletzt und mindestens ein Muting-Sensor blockiert (eingeschaltet) werden. Zu diesem Zeitpunkt muss der Override-Schalter für jeweils weniger als eine Sekunde dreimal geöffnet und geschlossen werden.

Abbildung 49. Zeitablaufdiagramm für Muting-abhängiges Override



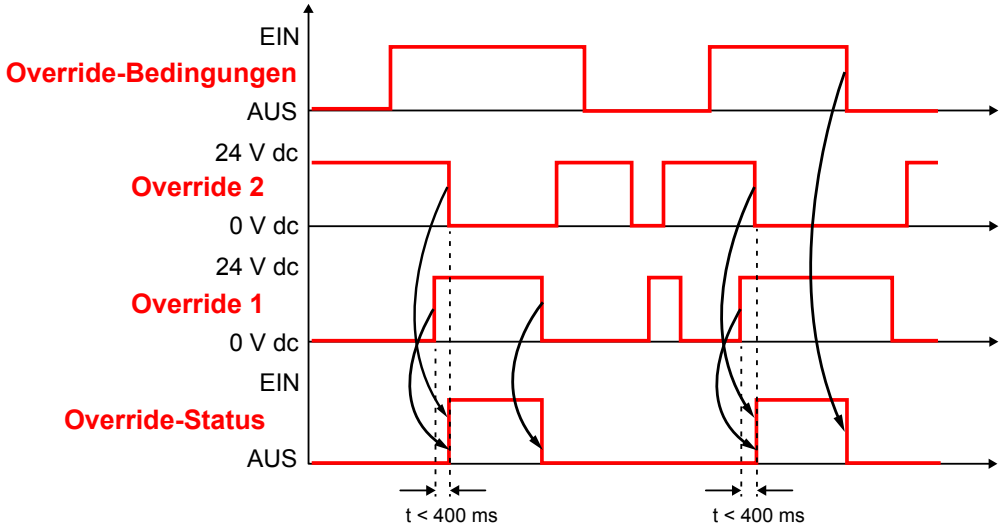
Wenn das Override-Signal akzeptiert wird, ist auf der Anzeige „Override“ zu sehen, und die OSSD-LED leuchtet grün.

Muting-abhängiges Override bei Typen mit mindestens 12 Polen: Neben der Möglichkeit, die Override-Konfiguration mit Einlinienmodell für einen Anschluss auszuwählen, kann auch eine Override-Konfiguration mit Auslösung von zwei Eingängen durch die Signalstärke oder von zwei Eingängen mit Auslösung durch die Signalflanke ausgewählt werden. Der Unterschied zwischen diesen beiden Override-Vorgängen besteht darin, was mit den Override-Schaltern geschieht, sobald der Override-Vorgang beginnt.

Die Sicherheitslogik hat auch während des Override-Vorgangs Vorrang. Wenn das Override aktiv ist, gehen die OSSDs dennoch in den Aus-Zustand (STOPP), wenn die nicht gemuteten/übersteuerten Sicherheitsbereiche (Bereiche, für die die Override-Funktion nicht ausgewählt ist) ein Eindringen erkennen. Die Möglichkeit der Auswahl verleiht dem System mehr Flexibilität, setzt aber natürlich eine Risikoanalyse durch den Anwender voraus.

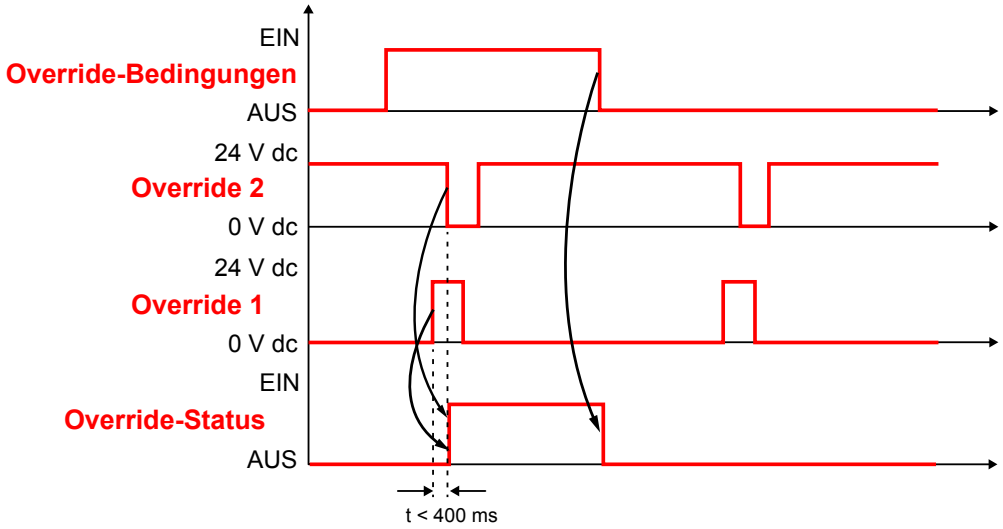
Auslösung durch Signalstärke: Die Eingangssequenz, die für die Aktivierung befolgt werden muss, ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

Abbildung 50. Zeitablaufdiagramm für Auslösung durch die Signalstärke



Auslösung durch Signalflanke: Die Eingangssequenz, die für die Aktivierung befolgt werden muss, ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

Abbildung 51. Zeitablaufdiagramm für Auslösung durch Signalflanke



Bei beiden Konfigurationen ist die Anzeige „Override“ zu sehen und die OSSD-LED leuchtet grün, wenn das Override-Signal akzeptiert wird.

Die Muting-abhängige Override-Funktion ermöglicht es dem Anwender, das Anschalten der OSSD-Ausgänge bis zur konfigurierten maximalen Override-Dauer (120 Sekunden) manuell zu erzwingen. Zum Auslösen eines Override muss die Sicherheitszone des Scanners bei ausgeschalteten OSSD-Ausgängen verletzt worden sein, und mindestens eine Muting-Vorrichtung muss blockiert (eingeschaltet) sein. Die Override-Funktion endet automatisch, wenn eines der folgenden Ereignisse eintritt:

- Die Unterbrechungen der Sicherheitszone werden wieder frei (bei bidirektionaler Muting-Konfiguration)
- Alle Muting-Sensoreingänge werden freigegeben (in den Aus-Zustand geschaltet) (bei einer Konfiguration mit bidirektionalem Muting).
- Das Override-Zeitlimit von maximal 120 Sekunden ist abgelaufen.

- Einer der beiden Override-Eingänge kehrt zu seinem Normalzustand zurück (Override 1 geht auf oder Override 2 geht zu) (wenn für Auslösung durch Signalstärke konfiguriert).
- Alle Muting-Sensoren werden freigegeben, und es werden keine Strahlen der Sicherheitszone unterbrochen (in einer unidirektionalen Muting-Konfiguration).

Die Ausgänge des SX bleiben am Ende der Override-Sequenz eingeschaltet (vorausgesetzt, die Sicherheitszone des SX ist frei und für den automatischen Wiederanlauf konfiguriert).

VORSICHT: Einlinienmodell und durch Signalflanke ausgelöst: Nachdem das Override beginnt, hat ein Zustandswechsel der Override-Schalter keine Auswirkungen auf die Override-Funktion. Durch das Einschalten eines Nothaltschalters oder das Loslassen des Schalters, der zum Betrieb der Maschine gehalten werden muss, kann der Vorgang angehalten werden. Führen Sie eine Risikobeurteilung durch, um sicherzustellen, dass dadurch keine Gefahrensituation entstehen kann.

6.2.8 Auswahl der Muting-Funktion T (X) (Bidirektional) oder L (Unidirektional)

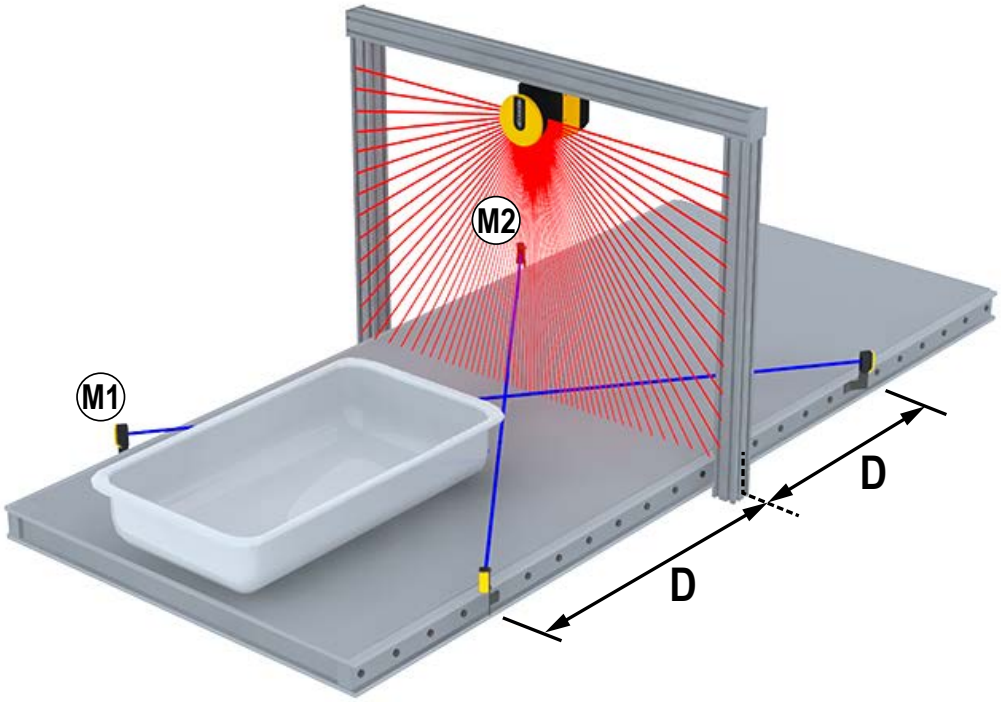
Der SX verfügt über mehrere Muting-Konfigurationen. Der SX kann Muting-Sensoren in der bidirektionalen oder unidirektionalen Konfiguration überwachen und auf diese ansprechen.

Die direktionale Einstellung für das Muting wird auf dem Bildschirm **Input Configuration** (Eingangskonfiguration) konfiguriert. In der Konfiguration kann auch zwischen totalem und partiellem Muting ausgewählt werden. Beim totalen Muting wird die gesamte Sicherheitszone gemutet, beim partiellen Muting nur ein bestimmter Bereich aus der Sicherheitszone.

Werkseinstellung: Bidirektional

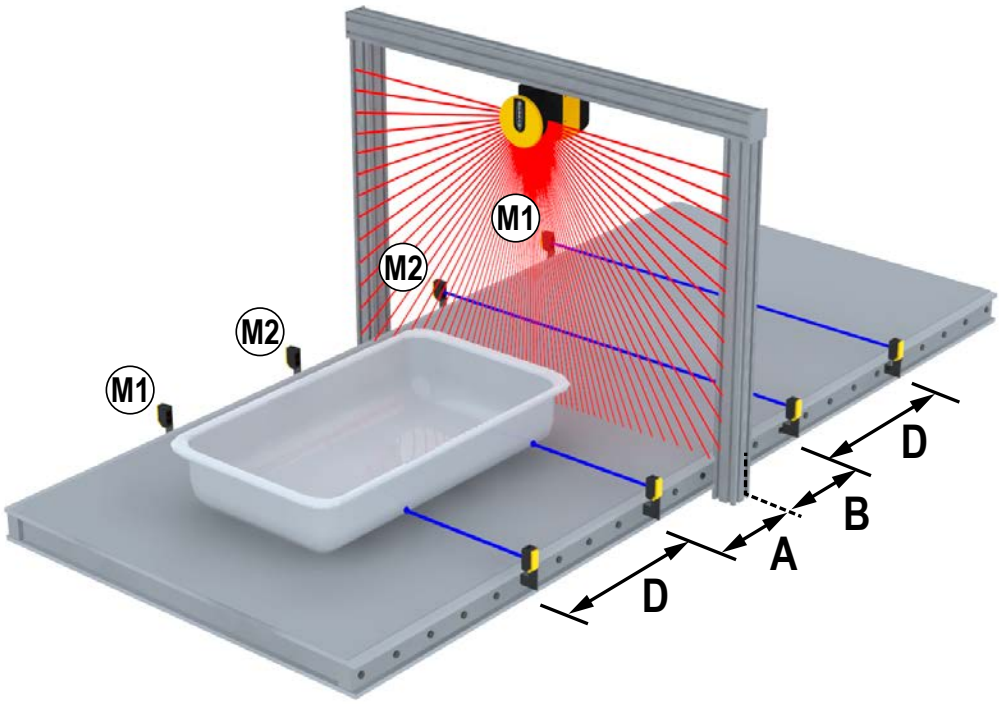
Die X-Konfiguration verwenden, wenn der SX vertikal montiert und in der Konfiguration die Einstellung „Bidirectional (Bidirektional)“ ausgewählt ist. Die X-Konfiguration verwendet zwei Muting-Sensoren (z. B. zwei optoelektronische Einweglichtschranken-Paare, wie unten abgebildet). Der Kreuzungspunkt zwischen den beiden Erfassungspfaden muss auf der gefährlichen Seite der Sicherheitszone liegen.

Abbildung 52. Muting-Funktion in der X-Konfiguration



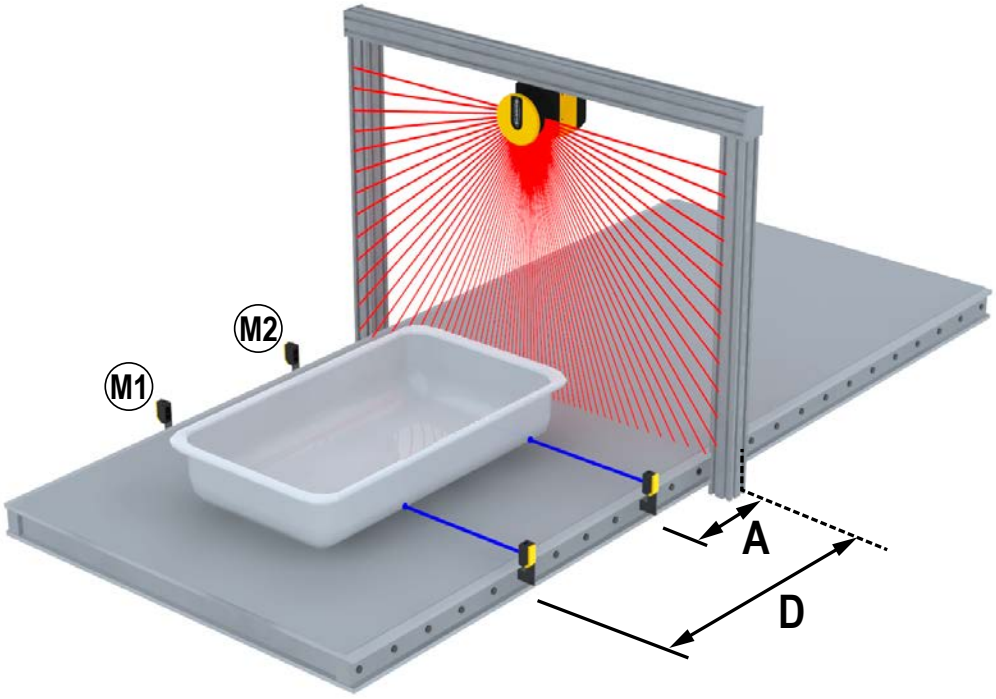
Die T-Konfiguration verwenden, wenn der SX vertikal montiert und in der Konfiguration die Einstellung „Bidirectional (Bidirektional)“ ausgewählt ist. Die T-Konfiguration verwendet vier Muting-Sensoren, z. B. vier optoelektronische Einweglichtschranken- oder Reflexionslichtschranken-Paare mit Hintergrundausblendung mit Abstand, zwei auf der Innen- und zwei auf der Außenseite der Sicherheitszone.

Abbildung 53. Muting-Funktion in der T-Konfiguration



Die L-Konfiguration verwenden, wenn der SX vertikal montiert und in der Konfiguration die Einstellung „Unidirectional (Unidirektional)“ ausgewählt ist. Diese Konfiguration eignet sich für Anwendungen, die eine unidirektionale Bewegung von Objekten erfordern. Diese Konfiguration verwendet zwei Muting-Sensoren (z. B. zwei optoelektronische Einweglichtschranken-Paare), die auf einer Seite der Sicherheitszone angeordnet werden. Das Muting wird eingeleitet, wenn die beiden Sensoren innerhalb der konfigurierten maximalen Verzögerungszeit für die Muting-Freigabe gemutet werden (Reihenfolge spielt keine Rolle). Der Muting-Zyklus endet, wenn das konfigurierte Zeitlimit erreicht wird, nachdem der erste Muting-Sensor frei geworden ist.

Abbildung 54. Muting-Funktion in der L-Konfiguration



VORSICHT: Unidirektionales Muting sollte nur eingesetzt werden, um Materialien aus dem Gefahrenbereich zu entfernen.

6.3 Drehgeberfunktionen

In mobilen Anwendungen kann sich die Sicherheitszone je nach Position, Richtung und Geschwindigkeit des Fahrzeugs ändern. Ein typisches Beispiel ist der Einsatz des Sicherheitslaserscanners bei einem fahrerlosen Transportfahrzeug (FTF). Wenn sich die Geschwindigkeit ändert, ändert sich auch der Mindestsicherheitsabstand entsprechend (je schneller die Bewegung, desto größer der Abstand, da sich die Zeit bis zum Stillstand der Maschine verlängert).

Um diese Anforderungen zu erfüllen, ist das Modell SX5-ME70 mit Drehgebereingängen ausgestattet, die eine Messung der tatsächlichen Geschwindigkeit des Fahrzeugs ermöglichen. Geschwindigkeitsdaten werden von zwei unabhängigen Drehgebern über High-Speed-Eingänge empfangen, die vom 8-poligen Anschluss unterstützt werden (Pins 4, 5, 6 und 8).

Der Scanner empfängt das von den Drehgebern gesendete Signal. Der Scanner verwendet diese Signale in Verbindung mit den Bereichsschaltereingängen, um die geeignete Zonenkombination (wie in der Konfiguration festgelegt) für die Lage und Geschwindigkeit des FTF auszuwählen. Dazu müssen verschiedene Zonenkombinationen so konfiguriert werden, dass sie jeweils über die Bereichsschaltereingänge und den Drehzahlbereich des Drehgebers aktiviert werden. Die Anzahl der verfügbaren Zonenkombinationen hängt von der Anzahl der verfügbaren Eingänge ab. Die maximale Anzahl der Zonenkombinationen beträgt 70.

Wenn Drehgeber in einer Konfiguration verwendet werden, werden die folgenden Informationen benötigt: Drehgeber Δ [%] und Drehgeber 1 / 2 [p/cm]

Drehgeber Δ [%]: Dies ist die zulässige Abweichung der von Drehgeber 1 und Drehgeber 2 erfassten Geschwindigkeitsmessungen. Der Minimalwert ist 0 %, der Maximalwert ist 45 %, der Standardwert ist 25 %. Die zulässige Abweichung für Ihre Anwendung berechnen Sie mit der folgenden Formel:

$((V_{max} – V_{min}) / V_{min}) \times 100$, wobei
V_{max} = maximale Geschwindigkeit
V_{min} = Mindestgeschwindigkeit

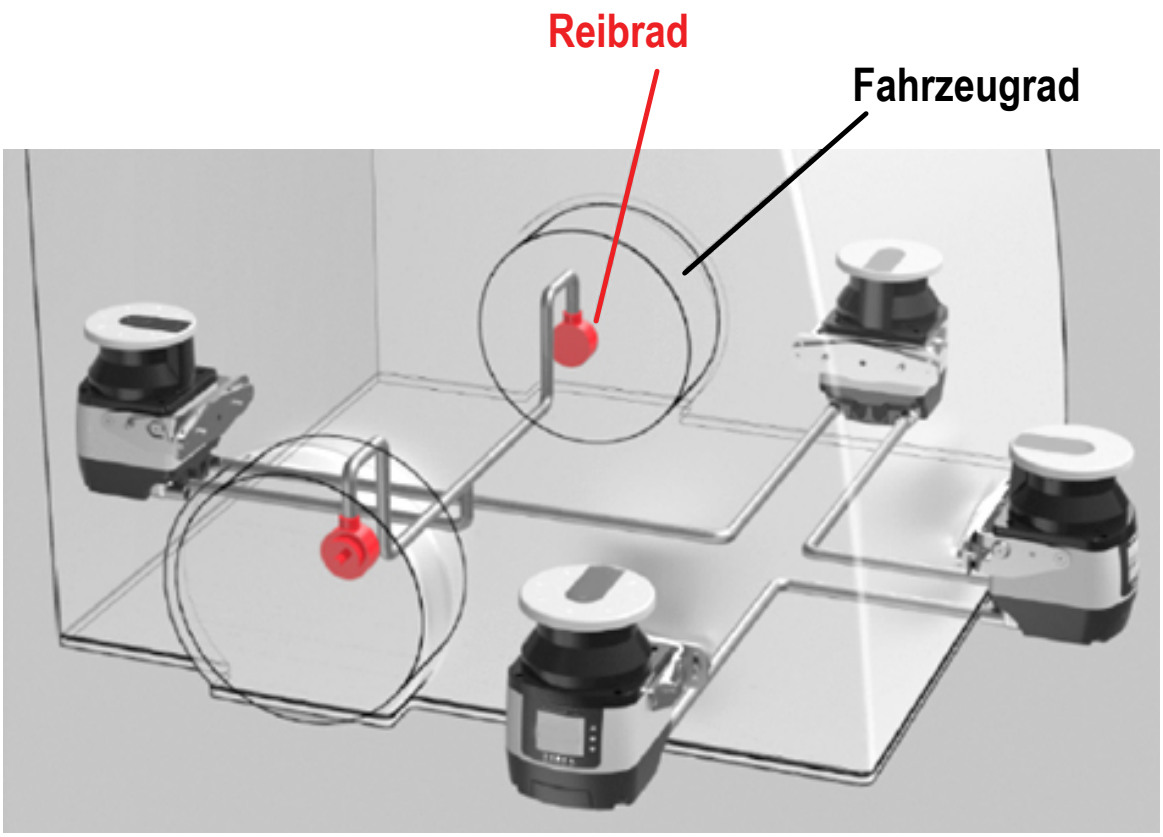
Wenn Drehgeber Δ überschritten wird, wechseln die OSSDs in den AUS-Zustand, um das Fahrzeug anzuhalten. Das Überschreiten von Drehgeber Δ ist nur innerhalb eines bestimmten Zeitfensters erlaubt. Dieses basiert auf der Fahrzeuggeschwindigkeit:

- Liegt die Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich zwischen –10 cm/s und +10 cm/s, wird das Fahrzeug nicht angehalten, unabhängig davon, wie lange Drehgeber Δ besteht.
- Liegt die Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich zwischen –30 cm/s und –10 cm/s oder +10 cm/s und +30 cm/s, darf Drehgeber Δ für maximal 60 Sekunden überschritten werden.
- Liegt die Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich von ≤ –30 cm/s oder ≥ +30 cm/s, darf Drehgeber Δ für maximal 20 Sekunden überschritten werden.
- Liegt die Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich von ≤ –10 cm/s oder ≥ +10 cm/s, dann werden unterschiedliche Drehrichtungen an den Drehgebern nur für maximal 0,4 Sekunden toleriert.

Wenn die von den beiden Drehgebern gemessene Geschwindigkeit nicht gleich ist, wird der höhere Geschwindigkeitswert als Referenz für diese Berechnung verwendet.

Drehgeber 1/2 [p/cm]: Impulszahl von Drehgeber (1 und 2) pro Zentimeter. Für beide Drehgeber beträgt der Minimalwert 50 (Standard) und der Maximalwert 1000. Diese Werte richten sich nach der Anzahl der Impulse, die der Drehgeber pro Umdrehung liefert, und nach dem Verhältnis zwischen dem Fahrzeugrad und dem Reibrad, an dem der Drehgeber montiert ist.

Abbildung 55. Reibrad und Fahrzeugrad



Um Drehgeber 1/2 [p/cm] zu berechnen, folgen Sie diesem Beispiel:

- Das Fahrzeugrad hat einen Durchmesser von 40 cm.
- Das Reibrad, auf dem der Drehgeber montiert ist, hat einen Durchmesser von 4 cm.
- Der Inkrementalgeber liefert 1000 Impulse pro Umdrehung.

Der Umfang des Fahrzeugrads beträgt 40 cm × π = 125,66 cm.

Eine Umdrehung des Fahrzeugrads entspricht 10 Umdrehungen des Reibrads, daher liefert der Geber 10.000 Impulse pro Umdrehung des Fahrzeugrads.

Um das Drehgeberverhältnis (Encoder Ratio, EncR) zu berechnen (die Anzahl der Impulse pro Zentimeter der vom Fahrzeug zurückgelegten Strecke), verwenden Sie die folgende Formel:

EncR = P_{rev} ÷ C, wobei
P_{rev} = Impulse pro Umdrehung des Fahrzeugrads
C = Umfang des Fahrzeugrads

In diesem Beispiel beträgt der EncR-Wert 10.000 Impulse ÷ 125,66 cm = 79,58 p/cm. Geben Sie in der Konfigurationssoftware den gerundeten Wert von 80 p/cm in das entsprechende Feld **Encoder [p/cm] (Drehgeber [p/cm])** ein. Die Software berechnet anhand dieser Daten die maximal zulässige Geschwindigkeit.

Nach dem Einstellen der Drehgeberwerte konfigurieren Sie die Schaltung der Zonenkombination. Diese Parametergruppe ermöglicht die Bearbeitung der Konfiguration des Bereichsschaltereingangs in Abhängigkeit von der Anzahl der ausgewählten Zonenkombinationen und dem Drehzahlbereich der einzelnen Zonenkombinationen.

Bereichsschaltereingänge wählen Zonenkombinationen aus: Wird für jeden Bereichsschalter eine andere Eingangsschaltkodierung konfiguriert, können die betreffenden Zonenkombinationen entweder überlappende oder verschiedene Drehzahlbereiche haben. In diesem Fall müssen sich die Bereichsschalter um zwei Eingangsstatusbits unterscheiden, um gültig zu sein.

Kombination von Bereichsschaltereingängen und Drehgeber-Drehzahlbereich wählen Zonenkombinationen aus: Wenn mehrere Bereichsschalter die gleiche Eingangsschalterkodierung verwenden, konfigurieren Sie unterschiedliche Drehzahlbereiche für jede Zonenkombination.

Um gültige Drehzahlbereiche für jede Zonenkombination einzustellen, muss der Anwender zunächst die maximale und minimale Geschwindigkeit berechnen, die der Scanner lesen kann. Um die maximale Drehzahl (V_{max}) zu berechnen, verwenden Sie die folgende Formel:

V_{max} = F_{max} ÷ EncR, wobei
F_{max} = 100.000. Dies ist ein fester Wert, der der maximalen Frequenz entspricht, die vom Scanner gelesen werden kann.
EncR = Drehgeberverhältnis, die Anzahl der vom Drehgeber gelieferten Impulse pro Zentimeter der vom Fahrzeug zurückgelegten Strecke.

Um die Mindestdrehzahl (V_{min}) zu berechnen, verwenden Sie die folgende Formel:

$V_{min} = –F_{max} \div EncR$

Nachdem Sie die V_{max} und V_{min} beider Drehgeber berechnet haben, verwenden Sie die niedrigeren Werte als Referenz. Die Drehzahlbereiche der einzelnen Zonenkombinationen dürfen diese V_{max}- und V_{min}-Werte nicht über- bzw. unterschreiten.

Beispiel:

Drehgeberverhältnis EncR 1 = 50 p/cm (Drehgeberverhältnis für Drehgeber 1)

V_{max} 1 = 100.000 / 50 = 2.000 cm/s

V_{min} 1 = -100.000 / 50 = –2.000 cm/s

Drehgeberverhältnis EncR 2 = 60 p/cm (Drehgeberverhältnis für Drehgeber 2)

V_{max} 2 = 100.000 / 60 = 1.667 cm/s (zur Veranschaulichung wurde ein anderer EncR-Wert ausgewählt)

V_{min} 1 = -100.000 / 60 = –1.667 cm/s

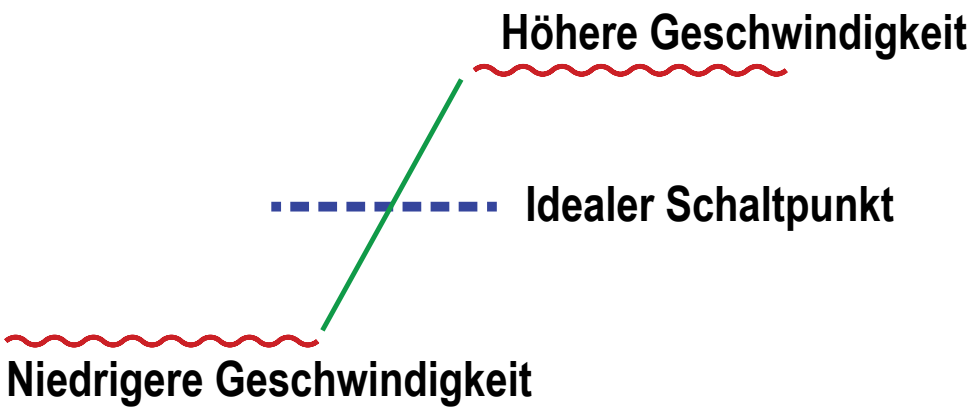
Daher entsprechen die maximale und minimale Drehzahl, die der Scanner lesen kann, jeweils 1.667 cm/s und –1.667 cm/s. Die Drehzahlbereiche der einzelnen Zonenkombinationen dürfen diese Werte nicht über- bzw. unterschreiten.

Die Werte für den Drehzahlbereich können nicht innerhalb des Intervalls von –10 cm/s bis +10 cm/s aufgenommen werden. Zum Beispiel ist das Intervall für den Drehzahlbereich von –50 cm/s bis –9 cm/s nicht zulässig; das Intervall müsste –50 cm/s bis +10 cm/s betragen, um akzeptabel zu sein.

Wenn die Drehgeberfunktion nach dem Konfigurieren der Zonenkombinationen deaktiviert wird, bleiben die Drehzahlbereiche erhalten. Der Anwender muss für jede Zonenkombination gültige Bereichsschalterkombinationen einstellen oder die Drehgeberfunktion wieder aktivieren.

Um den Flackereffekt (ständiges Umschalten zwischen zwei verschiedenen Zonenkombinationen) zu vermeiden, muss der Anwender einen geeigneten Abstand zwischen den Drehzahlbereichen verschiedener Zonenkombinationen berücksichtigen, wie in der Abbildung dargestellt.

Abbildung 56. Schaltpunkt von hoher zu niedriger Drehzahl



Die Anschlusskabel der Drehgeber müssen zu jedem Drehgeber separat verlegt und korrekt angeschlossen werden, um Phasen mit gegenläufigem Vorzeichen zu vermeiden.

6.4 Installieren der Konfigurationssoftware

Für den Sicherheitslaserscanner der Bauform SX ist die Installation der Software auf einem PC nicht erforderlich. Falls der PC und der SX bereits verbunden sind, schalten Sie die Stromversorgung zum SX aus.

Schließen Sie vor der Installation von Software alle Windows-Anwendungen.

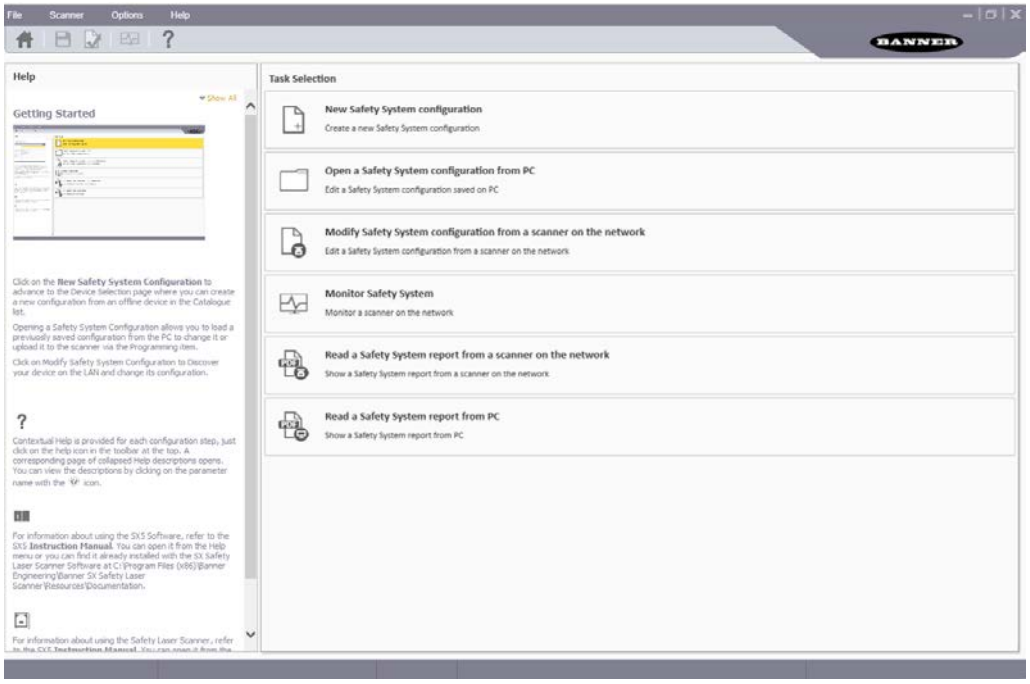
1. Laden Sie die Software von www.bannerengineering.com herunter (suchen Sie nach SX und schauen Sie unter „Downloads“).
2. Doppelklicken Sie auf **Setup**. Diese Datei befindet sich wahrscheinlich im Verzeichnis „Downloads“.
   Der Installationsassistent wird gestartet.
3. Auf **Weiter** klicken.
   Der Installationsassistent öffnet die Software-Lizenzvereinbarung.
4. Auf **Ich akzeptiere** klicken, um die Software-Lizenzvereinbarung zu akzeptieren, und anschließend auf **Weiter** klicken.
5. Auf **Weiter** klicken, um den empfohlenen Installationspfad zu übernehmen. Mit einem Klick auf **Durchsuchen** kann stattdessen ein anderer gewünschter Dateipfad gesucht werden.
6. Auf **Installieren** klicken.
   Der Installationsprozess beginnt.
7. Klicken Sie auf **Fertig**.
   Der Installationsvorgang wird abgeschlossen.

Anmerkung: Der SX5-B verwendet eine andere Software als die anderen Typen. Beide können auf einen Computer geladen werden.

6.5 Benutzeroberfläche der Software

Die Software kann nicht nur eine grafische Darstellung des überwachten Bereichs anzeigen, sondern enthält auch Konfigurations- und Verwaltungstools, wie zum Beispiel Titel/Überschrift der Datei, Dropdown-Menüs oder funktionsspezifische Arbeitsblätter, die Einträge enthalten, welche bestimmte Teile der Konfiguration betreffen.

Abbildung 57. Banner-Software für SX-Scanner



Menüleiste und **Werkzeugleiste**: Enthält die Hauptfunktionen von Banner-Software für SX-Scanner.

Aufgabenauswahl: Präsentiert eine Liste der Aufgaben, die über Banner-Software für SX-Scanner ausgeführt werden können. Diese Auswahlmöglichkeiten sind auch in den Menüs **File** (Datei) und **Scanner** verfügbar.

Statusleiste: Befindet sich unten im Bildschirm. In der Statusleiste werden spezifische Informationen über verbundene Geräte angezeigt (nachdem diese erkannt wurden). Angezeigt werden Informationen zum aktuellen Status des Netzwerks, zum Status des angeschlossenen Geräts, zum Anschluss und zum Anwendungstyp.

Online-Hilfe: Enthält alle Informationen und Parameter zum Erstellen einer korrekten Konfiguration. Für die folgenden Konfigurationsschritte ist die Online-Hilfe nur verfügbar, wenn die entsprechende Schaltfläche angeklickt wird.

6.5.1 Hauptmenü

Die folgenden Menüoptionen sind verfügbar.

Datei

New Configuration (Neue Konfiguration): Erstellt eine komplett neue Gerätekonfiguration.

Open Configuration from PC (Konfiguration von PC öffnen): Öffnet eine zuvor gespeicherte Konfigurationsdatei.

Read from PC - Report (Von PC lesen - Bericht): Zeigt einen auf dem PC gespeicherten Bericht der Konfiguration des Sicherheitssystems.

Save (Speichern): Speichert die aktuelle Konfiguration oder den Bericht auf dem PC.

Exit (Beenden): Beendet die Benutzeroberfläche der Konfigurationssoftware.

Scanner

Discovery (Erkennung): Sucht einen mit dem Netzwerk (LAN) verbundenen Scanner.

Direct Connect (Direktverbindung): Sucht nach einem Scanner an einer bestimmten IP-Adresse.

Open Configuration from device (Konfiguration von Gerät öffnen): Öffnet die bereits auf einen Scanner geladene Konfiguration.

Open Shape From File (Form aus Datei öffnen): Importiert eine Form aus einer AutoCAD-Datei.

Apply Configuration (Konfiguration übernehmen): Überträgt eine Konfiguration an einen verbundenen Scanner.

Read from Device - Report (Von Gerät lesen - Bericht): Zeigt einen Bericht über die Konfiguration des Sicherheitssystems für die Konfiguration des Scanners.

Settings (Einstellungen): Ändern der Netzwerkkonfiguration, Ändern der Zugangskontrollen, Zurücksetzen des Passworts, Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen.

Update Firmware (Firmware-Update): Aktualisiert die Firmware-Datei des Scanners.

Window Replacement (Fensteraustausch): Startet den Fensterkalibrierungsvorgang nach dem Austauschen eines Fensters.

Optionen

Change Language (Sprache ändern): Ermöglicht dem Anwender, die in der Konfigurationssoftware verwendete Anzeigesprache in Echtzeit zu ändern. Die gewählte Sprache wird auch für die nachfolgenden Sitzungen verwendet.

Change GUI Log Level (Protokollebene der grafischen Benutzeroberfläche ändern): Ausführlich, Informationen oder Fehler (Standardeinstellung ist „Informationen“).

Change GUI Log Options (Protokolloptionen für die grafische Benutzeroberfläche ändern)

Erweiterte Überwachung

Hilfe

Laser Scanner Instruction Manual (Laserscanner-Bedienungshandbuch): Öffnet das Bedienungshandbuch für den Sicherheitslaserscanner der Bauform SX.

Blätter für die tägliche/halbjährliche Prüfroutine

About (Info): Öffnet ein Fenster mit Informationen zur Version der Konfigurationssoftware.

6.5.2 Symbolleiste

Schaltfläche	Name	Funktion
	Start	Ermöglicht es dem Anwender, zur Startseite zurückzukehren, um eine Sitzung zu starten (Menüseite „Task Selection“ (Aufgabe auswählen)).
	Speichern	Speichert die aktuelle Konfigurations- oder Berichtssitzung.
	Konfigurationsüberprüfung	Dieses Tool ermöglicht die Überprüfung der neuen Konfiguration in der Banner-Software für SX-Scanner, bevor diese an das Gerät gesendet wird. Bei einem Klick auf dieses Symbol wird eine Validierungsprüfung der gesamten Konfiguration in der Banner-Software für SX-Scanner ausgeführt. Es erscheint ein Popup-Fenster, das eine Liste von Konfigurationsfehlern anzeigt oder die Konfiguration bestätigt.
	Überwachung	Startet eine Überwachungssitzung des verbundenen Scanners.
	Online-Hilfe	Zeigt ein Fenster mit der Online-Hilfe und enthält die Parameter für den jeweiligen ausgewählten Konfigurationsschritt.

6.5.3 Statusleiste

In der Statusleiste wird der Status von vier Elementen angezeigt (wenn ein Scanner angeschlossen und ausgewählt wurde).

- Kommunikationsstatus
- Verbindungstyp
- Anwendungsszenario
- Scannerstatus

6.5.4 Aufgabenauswahl

Auf der rechten Seite des Hauptfensters befindet sich eine Liste der Aufgaben, die ausgewählt werden können.

Aufgabensymbol	Beschreibung
	Neue Konfiguration des Sicherheitssystems: Zum Erstellen einer neuen Konfiguration des Sicherheitssystems.
	Konfiguration des Sicherheitssystems über PC öffnen: Zum Öffnen und Bearbeiten einer gespeicherten Konfigurationsdatei.
	Konfiguration des Sicherheitssystems über einen Scanner im Netzwerk ändern: Zum Bearbeiten einer Konfiguration, die von einem Scanner aus dem Netzwerk abgerufen wurde.
	Sicherheitssystem überwachen: Zum Aufrufen der Überwachungsfunktion eines angeschlossenen Scanners.
	Bericht des Sicherheitssystems über einen Scanner im Netzwerk lesen: Zum Anzeigen, Ausdrucken oder Speichern eines Berichts der Konfiguration des Sicherheitssystems über einen Scanner im Netzwerk.
	Bericht des Sicherheitssystems über den PC lesen: Zum Anzeigen oder Ausdrucken eines auf dem PC gespeicherten Berichts der Konfiguration des Sicherheitssystems.

6.6 Verwendung der Software

Um die Geräteinstallation für den Anwender zu vereinfachen, können die Anwender in der Konfigurationssoftware den Anwendungstyp auswählen. Je nachdem, welcher Gerätetyp für die Konfiguration und die Sicherheitsüberwachung verwendet wird, gibt es unterschiedliche Merkmale und Funktionen.

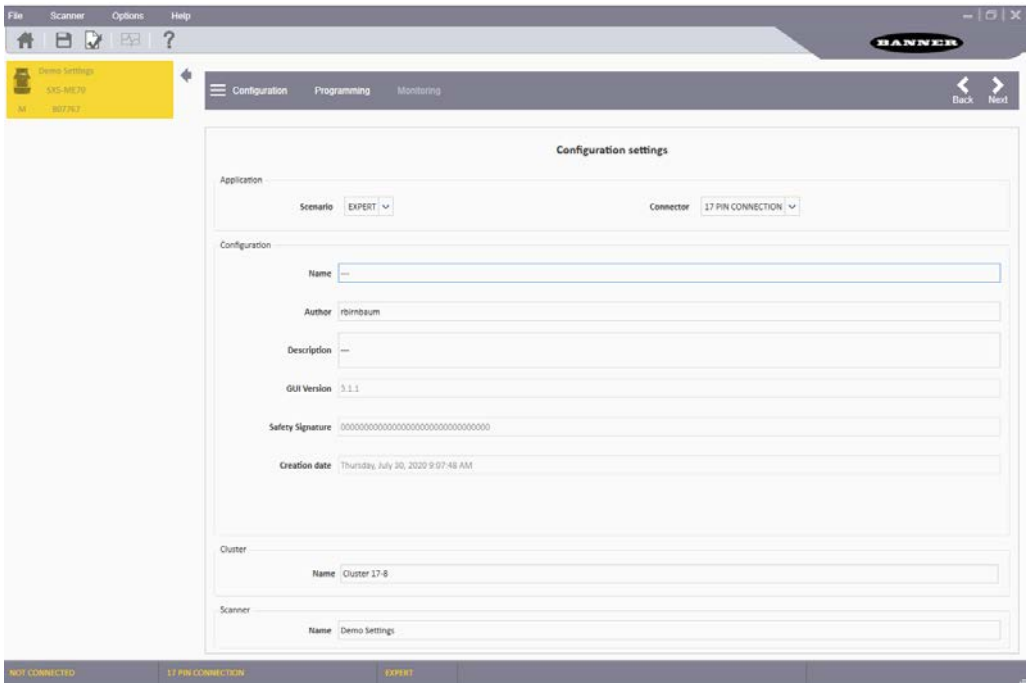
Neue Konfiguration erstellen: Öffnen Sie die Software und wählen Sie im Bereich „Task Selection (Aufgabenauswahl) “ die Option **New Safety System Configuration (Neue Konfiguration für Sicherheitssystem)** aus. Nach der Auswahl von **New Safety System Configuration (Neue Konfiguration für Sicherheitssystem)** haben Sie im Teilbereich auf der linken Seite die Möglichkeit, das Gerät aus der Liste **Catalogue (Katalog)** auszuwählen. Doppelklicken Sie auf ein Gerät, um es auszuwählen.

Wenn Sie ein System mit Master- und Remote-Geräten erstellen, wählen Sie zuerst das gewünschte Master-Gerät aus, dann können die Remote-Geräte durch Anklicken der gewünschten Remote-Typen hinzugefügt werden. Der physikalische Anschluss der Geräte muss mit der Reihenfolge der Auswahl auf dieser Seite übereinstimmen.

Um mit der Konfiguration fortzufahren, klicken Sie auf den weißen Pfeil **>** oben rechts im Hauptfenster (unter dem Namen von Banner).

Anmerkung: Die in diesem Abschnitt enthaltenen Informationen beziehen sich auf die neuere Software für die Master-, Remote- und SX5-B6-Einheiten. Die SX5-B-Software verfügt nicht über alle diese Funktionen.

Abbildung 58. Bildschirm „Configuration Settings“ (Konfigurationseinstellungen)



Im Bereich **Application (Anmeldung)** auf der Seite **Configuration Settings (Konfigurationseinstellungen)** können Anwender die Anwendung durch Auswahl des Szenarios festlegen.

- Die Auswahl **Expert Scenario** (Expert-Szenario) bietet maximale Konfigurationsmöglichkeiten für das Gerät; sie umfasst sämtliche Parameter unabhängig vom Einsatz des Geräts.
- Bei der Auswahl **Vertical Scenario** (Vertikales Szenario) verfügen Sie über zusätzliche Funktionen/Voraussetzungen, die für vertikale Anwendungen notwendig sind und den Benutzer verpflichten, den Orientierungspunktparameter einzugeben.

Wählen Sie die für die Anwendung geplanten Steckeranschlüsse aus. Die Konfiguration verwaltet die Pins in Bezug auf die ausgewählten Anschlüsse (die Optionen variieren je nach ausgewähltem Typ).

Einige der Parameter können unter der Überschrift **Configuration (Konfiguration)** geändert werden, z. B.:

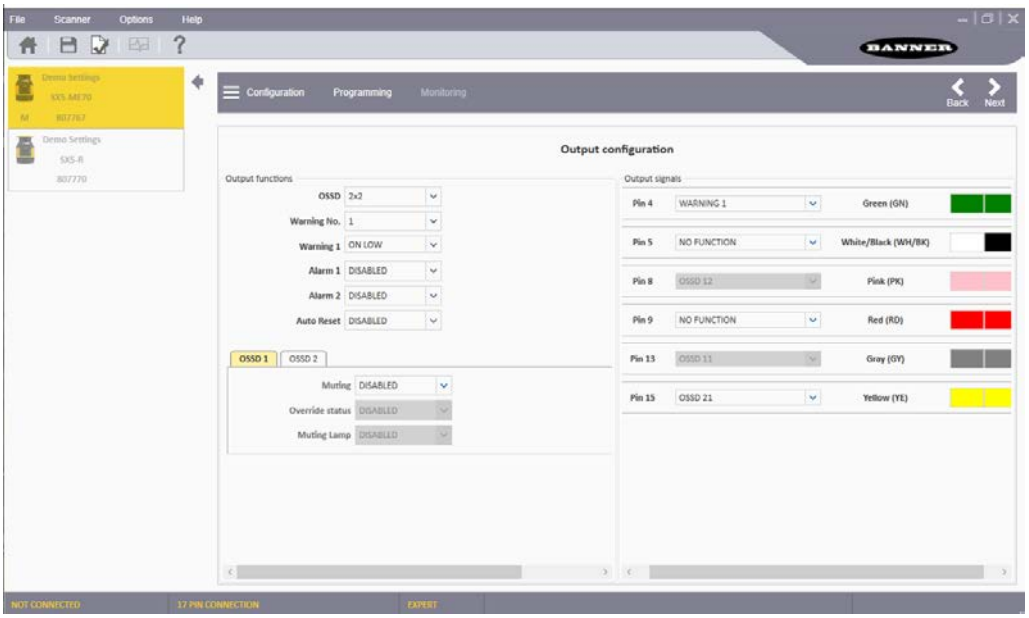
- Name: Ein Name zur Bezeichnung der Konfiguration
- Author (Autor): Ein Name zur Bezeichnung des Autors (standardmäßig wird der Name des Computers angezeigt, aber dieser kann geändert werden)
- Description (Beschreibung): Ein kurzer beschreibender Text zur Bezeichnung der Konfiguration
- GUI Version (GUI-Version) – (schreibgeschützt): Die Softwareversion der GUI.
- Safety Signature (Sicherheitssignatur) – (schreibgeschützt): Diese wird automatisch als eindeutige Kennung generiert, die Scanner, Konfiguration sowie Datum und Uhrzeit der Erstellung umfasst.
- Creation Date (Datum der Erstellung) – (schreibgeschützt): Datum und Uhrzeit, als die Konfiguration erstellt wurde.
- Cluster Name (Clustername): Ein Name zur Identifizierung der Kaskadenfolge von Scannern.
- Scanner: Ein Name zur Bezeichnung des Scanners.

Um mit der Konfiguration fortzufahren, klicken Sie auf den weißen Pfeil **>** oben rechts im Hauptfenster. Um zur vorherigen Seite zurückzukehren, klicken Sie auf den weißen Pfeil **<**.

Sie können die Konfiguration jederzeit mit der Funktion **Speichern** in der Symbolleiste speichern.

6.6.1 Ausgangskonfiguration

Abbildung 59. Bildschirm für die Ausgangskonfiguration



Funktionen der Ausgänge

- **OSSD**: Zum Auswählen der Anzahl von OSSD-Paaren, die für eine bestimmte Konfiguration verwendet werden sollen. Diese Komponente ist mit der Maschinensteuerung verbunden und mit der Sicherheitszone verknüpft. Sollte ein Objekt in die Sicherheitszone eindringen, schaltet das OSSD-Paar in den OFF-Status und schaltet die Maschine ab. Die mögliche Anzahl der Ausgänge (1, 2 oder 3) variiert je nach Auswahl des Anschlusses. Alle OSSD-Ausgänge werden paarweise verwaltet.
  - **1x2** (ein Paar): Zwei Pins werden automatisch OSSD1/1 und OSSD 1/2 zugewiesen; die Pinbelegung variiert je nach ausgewähltem Anschluss.
  - **2x2** (zwei Paare): Vier Pins werden automatisch (falls vorhanden) OSSD1/1, OSSD1/2, OSSD 2/1 und OSSD 2/2 zugewiesen.
  - **3x2** (drei Paare): Sechs Pins werden automatisch (falls vorhanden) OSSD1/1, OSSD1/2, OSSD2/1, OSSD 2/2, OSSD 3/1 und OSSD 3/2 zugewiesen.
- **Warnung**: Zur Auswahl der Anzahl der Warnzonen, die für die Konfiguration verwendet werden sollen. Es handelt sich um einen Bereich außerhalb der Sicherheitszone, innerhalb dessen ein Objekt erkannt werden kann, aber das Gerät die OSSDs nicht in den OFF-Status schaltet. Er kann verwendet werden, um eine Kontrollleuchte einzuschalten oder eine Sirene zu aktivieren. Je nach Konfiguration können maximal zwei Warnzonen konfiguriert werden. Bei einigen Konfigurationen kann der Zugriff auf die Warnzonen über die Ethernet-Verbindung statt über die Festverdrahtung erfolgen. Für jede ausgewählte Warnzone wird ein Hilfs-Warnausgang zugewiesen. Wenn keine Warnausgänge zugewiesen werden, werden in der Konfiguration keine Warnzonen erstellt.
- **Warnung x**: Zur Auswahl, wann der Warnausgang eingeschaltet (leitend) sein soll. Um den Warnausgang zu aktivieren, wenn die Warnzone frei ist, wählen Sie „On Low“ aus. Um den Warnausgang zu aktivieren, wenn die Warnzone blockiert ist, wählen Sie „On High“ aus.
- **Alarm 1**: Wenn Alarm 1 aktiviert wird, wird die Gerätefehlerwarnung „Clean Window“ (Fenster reinigen) aktiviert. (Diese schaltet sich ein, wenn die Meldung CLEANW2 auf dem Display angezeigt wird. Das Fenster sollte gereinigt werden, um den Eintritt in einen Sperrzustand zu verhindern.) Bei einigen Konfigurationen kann der Zugriff auf diesen Ausgang über die Ethernet-Verbindung statt über die Festverdrahtung erfolgen.
- **Alarm 2**: Beim Aktivieren von Alarm 2 wird die Gerätefehlerwarnung „Device Error“ aktiviert. Diese schaltet sich ein, wenn das Gerät wegen einer Fehlerwarnung heruntergefahren wird. (Jeder Fehler, der dazu führt, dass sich die Ausgänge ausschalten, löst diesen Ausgang aus.) Bei einigen Konfigurationen kann der Zugriff auf diesen Ausgang über die Ethernet-Verbindung statt über die Festverdrahtung erfolgen.
- **Automatischer Reset**: Das Aktivieren der automatischen Reset-Funktion führt dazu, dass der Scanner automatisch versucht, sich selbst aus einem Fehlerzustand zurückzusetzen. Der Scanner durchläuft den Reset-Vorgang alle 10 Sekunden. Wenn der Fehlerzustand nicht mehr vorliegt, nimmt der Scanner den normalen Betrieb wieder auf. [Die automatische Reset-Funktion wird gesperrt, wenn sich der Scanner innerhalb von 15 Minuten mehr als 5-mal in INTFx sperrt. In diesem Fall ist ein Einschaltvorgang erforderlich, um den Scanner wieder zu aktivieren.]

Die nächsten Funktionen können individuell für OSSD1 und/oder OSSD2 eingestellt werden. OSSD3 kann nicht gemutet werden.

- **Muting**: Bei Aktivierung der Muting-Funktion kann der Scanner unter kontrollierten Bedingungen arbeiten, bei denen ein Objekt die Sicherheitszone passieren kann, ohne dass die OSSD-Ausgänge des Scanners in den OFF-Status wechseln (siehe Muting-Funktionen auf Seite 69). Um diese Funktion zu nutzen, müssen entsprechende Geräte (Muting-Sensoren) an die Eingangssignale des Scanners angeschlossen werden. Die folgenden beiden Einstellungen sind möglich:
  - **Disable** (Deaktivieren): Keine Mutingfähigkeiten.

    - **Freigabe**: Muting ist eingeschaltet; durch die Aktivierung des Mutings verringert sich die Anzahl der konfigurierbaren Zonenkombinationen.
- **Muting Lamp (Muting-Lampe)**: Bei aktivierter Muting-Funktion kann eine optionale Muting-Lampe an das Ausgangssignal des Scanners angeschlossen werden, um anzuzeigen, wann der Scanner im Muting-Betrieb läuft. Während eines Muting-Zyklus wird auf dem Scanner-Display immer angezeigt, dass der Scanner gemutet ist. Um die Muting-Lampenfunktion hinzuzufügen, setzen Sie die Funktion auf „Aktivieren“.
- **Override-Status**: Wenn die Muting-Funktion aktiviert ist, kann durch die Aktivierung des Override-Status ein Ausgangssignal zugewiesen werden, das anzeigt, wenn die Sicherheitsfunktion manuell deaktiviert wurde (wodurch die OSSDs zwangsweise eingeschaltet werden), um die Sicherheitszone von einer Anomalie im Arbeitszyklus zu befreien.

Output Signals (Ausgangssignale): Zuweisung von Leitungsdrähten zu Ausgangssignalen. Das erste OSSD-Paar wird automatisch bestimmten Pins zugeordnet und kann nicht geändert werden. Die Multi-In/Out-Pins können je nach den Konfigurationseinstellungen als Eingänge oder Ausgänge zugewiesen werden. Wenn einer dieser Pins als Ausgang konfiguriert ist, kann er nicht als Eingang verwendet werden. Auf der Seite **Output Configuration (Ausgangskonfiguration)** können die Multi-Out-Pins und Multi-In/Out-Pins wie folgt zugewiesen werden (je nach Konfigurationseinstellungen):

- **No Function** (Keine Funktion): Wenn der Pin als Eingang oder gar nicht verwendet werden soll, wählen Sie bei dieser Gelegenheit "No Function" (Keine Funktion) aus.
- **Warning x** (Warnausgang): Weist den Pin als Warnausgang (Hilfsausgang) 1 oder 2 zu.
- **Muting Lamp (Muting-Lampe)**: Weist den Pin als Muting-Lampenausgang zu, wenn Muting ausgewählt wurde.
- **Alarm x**: Weist den Pin als Alarmausgang 1 oder 2 zu.
- **Override Status (Override-Status)**: Weisen Sie den Pin als Override-Lampe zu, wenn Override aktiviert ist.
- **Safety Output (Sicherheitsausgang)**: Weisen Sie den Pin als Hälfte eines OSSD-Ausgangspaars zu, wenn mehr als ein OSSD-Ausgangspaar ausgewählt ist.

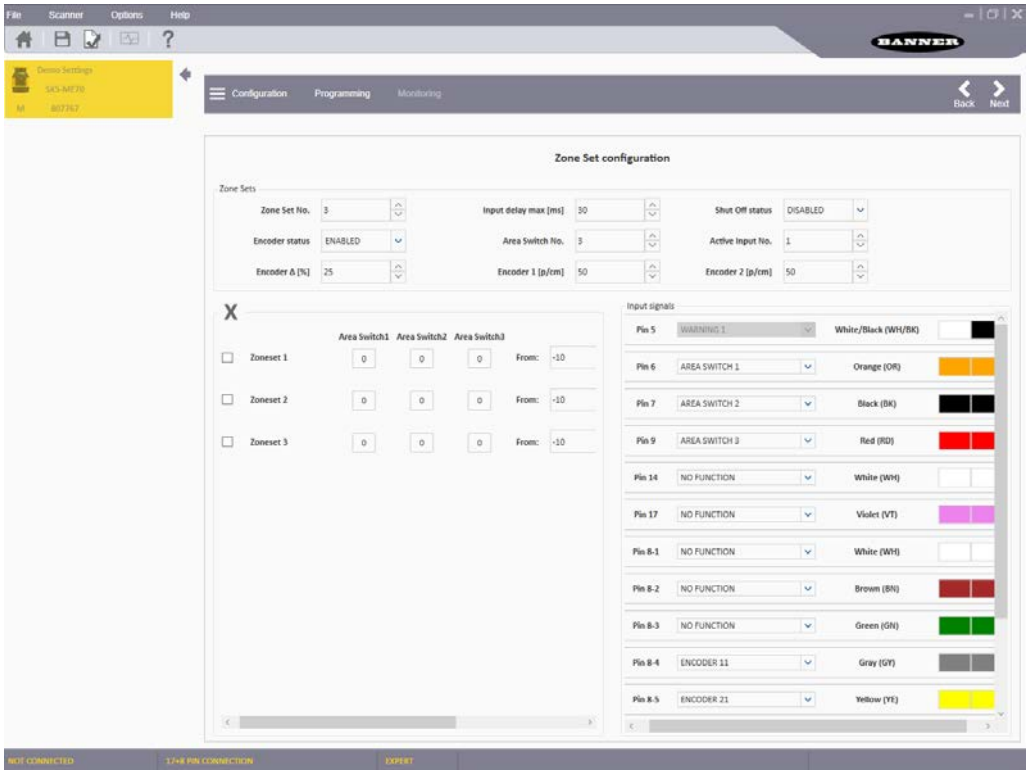
Klicken Sie oben rechts auf den weißen Pfeil **>**, um zum nächsten Konfigurationsbildschirm zu wechseln. Mit einem Klick auf den weißen Pfeil **<** gelangen Sie zurück zum vorherigen Bildschirm.

6.6.2 Konfiguration der Zonenkombinationen

Eine Zonenkombination ist die Kombination von einer konfigurierten Sicherheitszone (SZ) mit einer Warnzone (WZ).

Wenn eine bestimmte Zonenkombination aktiv ist, steuert sie allein die Sicherheitsausgänge (OSSD1 und OSSD2) und den Warnungshilfsausgang, sofern in der Konfiguration festgelegt. Diese Funktion ist nützlich, um den überwachten Bereich in Anwendungen zu ändern, in denen eine Gefahr nicht ständig präsent ist oder in denen Geschwindigkeit und Bremsweg variieren.

Abbildung 60. Bildschirm für die Konfiguration von Zonenkombinationen



Zone Set Number (Anzahl der Zonenkombinationen): Wählt die Anzahl der Zonenkombinationen aus, die für die Konfiguration verwendet werden sollen. Der Standardwert ist 1 Zonenkombination (keine Bereichsschaltung). Mit dem Pfeil nach oben können Sie weitere Zonenkombinationen hinzufügen. Die maximale Anzahl von Zonenkombinationen hängt vom gewählten Typ und vom Anschluss ab.

Input Delay Max (ms) (Max. Eingangsverzögerung (ms)): Wird benötigt, wenn mindestens zwei Zonenkombinationen ausgewählt sind; legt die Verzögerung fest, die zwischen dem Umschalten von einer Zonenkombination zur anderen gelten soll. Aufgrund der Eingangsverzögerung ist es möglich, zu warten, bis sich die Eingänge des Bereichsschalters vom vorübergehenden Status stabilisiert haben, bevor die Zonenkombination akzeptiert wird. Die Zonenkombination schaltet erst nach Ablauf der ausgewählten Zeit um (die Zeit beginnt, wenn der erste Übergang erkannt wird), da sonst die Aktivierung und Deaktivierung der Eingänge das Gerät in unerwünschte/ungültige und temporäre Schaltzoneneingangskombinationen versetzen könnte, was zu einem Fehlerzustand des Geräts führen könnte. Der (voreingestellte) Mindestwert für die Eingangsverzögerung beträgt 30 ms und kann in Schritten von 30 ms erhöht werden.

Anmerkung: Die eigentliche Zonenkombinationsumschaltung erfolgt innerhalb einer maximalen Verarbeitungszeit von 60 ms nach Ablauf der gewählten Eingangsverzögerungszeit. Bei Firmwareversionen unter 3.1.3 kann diese Verarbeitungszeit bis zu 250 ms betragen.

Shut Off Status (Energiesparmodus): Aktiviert oder deaktiviert die Energiesparfunktion (beim Typ SX5-B nicht verfügbar). Dies ist eine Energiesparfunktion, die den Scanner veranlasst, in den Ruhezustand zu gehen (Anzeige schaltet sich aus und der Motor hält an). Zonenkombination 1 wechselt in den Energiesparmodus. Diese Zonenkombination darf keine Sicherheits- oder Warnzonen enthalten, und der Drehzahlbereich des Drehgebers ist auf 0 eingestellt. Das Beenden des Energiesparmodus kann etwa 30 Sekunden dauern.

Encoder Status (Drehgeberstatus): Aktiviert oder deaktiviert Drehgeber für dynamische Anwendungen. Dieses Feld ist nur bei Scannern verfügbar, die Drehgeber unterstützen (SX5-ME70 mit gewähltem Anschluss 17+8).

Diese nächsten Felder sind nur sichtbar (erforderlich), wenn der Drehgeberstatus aktiviert ist.

Area Switch Number (Bereichsschalteranzahl): Legt die Anzahl der erforderlichen Bereichsschaltereingänge fest. Diese Zahl muss nicht mit der Anzahl der Zonenkombinationen übereinstimmen, da die Drehgebereingänge in Verbindung mit den Bereichsschaltereingängen zur Auswahl der Zonenkombination verwendet werden können. Diese Zahl kann erhöht oder verringert werden.

Active Input Number (Anzahl aktiver Eingänge): Legt die Anzahl der verfügbaren aktiven Eingänge fest. Dieser Wert kann je nach Anzahl der Bereichsschalter erhöht werden.

Encoder Δ (%) (Drehgeber Δ (%)): Zulässige Abweichung bei den von Drehgeber 1 und Drehgeber 2 erfassten Drehzahlmessungen. Der Mindestwert beträgt 0 %, der Höchstwert 45 % und der voreingestellte Wert 25 %.

Drehgeber 1 + 2 (p/cm): Impulszahl des Drehgebers (1 und 2) pro Zentimeter. Für beide Drehgeber beträgt der Minimalwert 50 (Standardwert) und der Maximalwert 1000. Dieser Wert richtet sich nach der Anzahl der Impulse, die der Drehgeber pro Umdrehung liefert, und nach dem Verhältnis zwischen dem Fahrzeugrad und dem Reibrad, an dem der Drehgeber montiert ist.

SYMBOL „X“ (Löschen): Entfernt ausgewählte Zonenkombinationen; wenn eine Zonenkombination ausgewählt wird, wird die Zonenkombination mit einem Klick auf das Symbol „X“ gelöscht. Dies führt dazu, dass sich die Anzahl der Zonenkombinationen um die Anzahl der soeben gelöschten Zonenkombinationen verringert. Wenn Sie bei der Anzahl der Zonenkombinationen auf den Abwärtspfeil klicken, verringert sich die Anzahl der Zonenkombinationen ebenfalls, aber es wird die Zonenkombination mit der höchsten Nummer gelöscht (die möglicherweise nicht die Zonenkombination ist, die entfernt werden sollte).

BINÄR-SYMBOL: Automatische Einstellung der Eingangsschalterkodierung. Alternativ können Sie auf die Bereichsschalter-Felder klicken, um den Status manuell zu ändern. Um gültig zu sein, müssen sich alle Bereichsschalter um zwei Eingangsbitzustände (oder Drehgeberzustände) unterscheiden.

SYMBOL „ÜBERPRÜFEN“: Überprüft die Zonenkombinationskodierung.

Wird für jeden Bereichsschalter eine andere Eingangsschalterkodierung konfiguriert, können die betreffenden Zonenkombinationen entweder sich überlappende oder verschiedene Drehgeber-Drehzahlbereiche haben. In diesem Fall müssen sich alle Bereichsschalter um zwei Eingangsbitzustände unterscheiden, um gültig zu sein. Wenn sich mehrere Bereichsschalter dieselbe Eingangsschalterkodierung teilen, müssen für jede Zonenkombination unterschiedliche Drehzahlbereiche konfiguriert werden.

Es ist möglich, mehrere Zonenkombinationen zu konfigurieren, um separate oder sich überschneidende Bereiche festzulegen, zwischen denen mithilfe von Eingangssignalkombinationen umgeschaltet werden kann.

Um eine Zonenkombination zu erstellen, muss der Anwender diese über die Konfigurationssoftware des Scanners konfigurieren.

Konfiguration einer einzigen Zonenkombination

Mit diesem Konfigurationsschritt kann der Anwender die Parameter für die Zonenkombination festlegen.

In diesem Beispiel enthält die Konfiguration nur eine Zonenkombination. Daher brauchen keine Parameter eingegeben oder bearbeitet zu werden. Eine Zuweisung der Parameter für die Eingangsleiter ist unter diesen Umständen nicht erforderlich.

Wechseln Sie mit einem Klick auf den weißen Pfeil **>** zur nächsten Seite.

Konfiguration mehrerer Zonenkombinationen

Bei Verwendung mehrerer Zonenkombinationen wird die jeweils aktive Zonenkombination mithilfe der Zonenkombinationseingänge (Bereichsschaltereingänge) ausgewählt. Die externe Logik (z. B. eine SPS) kann jeweils (je nach Modell) eine von bis zu 70 konfigurierte Zonenkombinationen auswählen, die im Scanner gespeichert sind.

Nach der Konfiguration des Scanners wird das Umschalten auf bzw. die Aktivierung von einer einzelnen Zonenkombination durch die Eingangs-Pins (Bereichsschaltereingänge) gesteuert. Diese werden in der Konfigurationssoftware zugewiesen. Die Auswahl der Zonenkombination kann auch durch die Eingänge des Bereichsschalters und die Drehgeber-Eingangswerte gesteuert werden.

Die Eingangskombination, welche die Zonenkombination ändert (Bereichsschalter), muss eindeutig sein und darf nicht auf falsche externe Signale reagieren (mindestens zwei Eingänge müssen wechseln).

WARNUNG:

- **Der überwachte Bereich kann durch Umschalten der Zonenkombination geändert werden.**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- **Beim Wechsel von einer Kombination aus Sicherheits- und Warnzone zu einer anderen dürfen keine Personen Gefahren oder Gefahrensituationen ausgesetzt werden.** Eventuell sind zusätzliche Schutzeinrichtungen erforderlich.

Die Bedingungen für das Umschalten zwischen Zonenkombinationen müssen mit der jeweiligen Risikobewertung im Einklang stehen. Anhalteweg/Bremsweg der Maschine, Ansprechzeiten des Scannersystems (einschließlich Anschlussvorrichtungen), Maschinenstoppzeiten und andere Faktoren, die sich auf die Berechnung des Mindestsicherheitsabstands und des Anhaltewegs auswirken, müssen berücksichtigt werden, damit das Umschalten zu einer anderen Zonenkombination sicher erfolgt.

Bei Anwendungen, in denen zwischen Zonenkombinationen umgeschaltet wird, müssen der Mindestabstand D und der Seitenabstand Z für jede Zonenkombination einzeln berechnet werden. Bedingungen, unter denen ein Umschalten zwischen Zonenkombinationen zugelassen werden kann:

- Nur eine Zonenkombination darf nach der Umschaltzeit aktiv sein; siehe die Zonenkombinationslogik in der Konfigurationssoftware.
- Das Umschalten zwischen Zonenkombinationen ist zulässig, selbst wenn in die aktive Sicherheitszone eingedrungen wird (d. h. wenn die OSSDs aus sind).
- Das Umschalten muss innerhalb der in der Konfigurationssoftware ausgewählten maximalen Eingangsverzögerungszeit erfolgen. Aufgrund der Verzögerung der Eingänge ist es möglich zu warten, bis sich die Eingänge des Bereichsschalters vom vorübergehenden Status stabilisiert haben, bevor die Zonenkombination übernommen wird. Anderenfalls kann das Aktivieren und Deaktivieren der Eingänge Kombinationen von Eingängen der Schaltzonen des Geräts festlegen, die unerwünscht oder ungültig und temporär sind, wodurch das Gerät in den Fehlerstatus umschalten würde. Der Mindestwert für die Eingangsverzögerung (Standard) beträgt 30 ms. Er kann in 30-ms-Schritten erhöht werden.

Je nach der Risikobewertung können weitere Faktoren die Sicherheitsstufe der Sicherheitsschaltung beeinflussen:

- Die Methode zum Auswählen der Zonenkombinationen muss im Hinblick auf Fehlermodi analysiert werden, um ein unbeabsichtigtes Umschalten auszuschließen.
- Es muss darauf geachtet werden, dass keine Personen bei der Auswahl/Aufhebung der Auswahl von Zonenkombinationen einer Gefahr ausgesetzt werden. Eventuell sind zusätzliche Schutzeinrichtungen erforderlich.

Konfiguration der Zonenkombinationen

1. Im Bildschirm **Zone Set Configuration** (Zonenkombinationskonfiguration) die Einstellung **Zone Set No** (Zonenkombination Nr.) auswählen.

   Je nach Modell und je nachdem, welche weiteren Funktionen verwendet werden, können 1 bis 70 verschiedene Zonenkombinationen verwendet werden, indem die angezeigte Zahl in die Anzahl gewünschter Zonenkombinationen geändert wird.

   Wird die Anzahl der Zonenkombinationen erhöht, wird möglicherweise die Warnmeldung „To go on, Zones design will be modified“ (Um fortzufahren, wird das Zonendesign geändert) angezeigt. Klicken Sie auf **OK**. Die vorherigen Einstellungen lassen mehrere Zonenkombinationen zu. Wenn eine andere Warnmeldung angezeigt wird, müssen die vorherigen Einstellungen so geändert werden, dass mehrere Zonenkombinationen verwendet werden.
2. Legen Sie die **Input Delay Max (max. Eingangsverzögerung)** (ms) fest.

   Nachdem mehr als eine Zonenkombination ausgewählt wurde, wird dieses Eingabefeld angezeigt. Hier kann festgelegt werden, welche Verzögerung beim Umschalten von einer Zonenkombination zur nächsten angewendet werden soll. Aufgrund der Verzögerung der Eingänge ist es möglich, zu warten, bis sich die Eingänge des Bereichsschalters vom vorübergehenden Status stabilisiert haben, bevor die Änderung der Zonenkombination übernommen wird. Andernfalls könnte die Aktivierung und Deaktivierung der Eingänge dazu führen, dass das Gerät in einen unerwünschten oder ungültigen Zonenkombinationszustand eintritt. Das könnte einen potenziell unsicheren Zustand oder einen Fehlerzustand hervorrufen. Der Mindestwert für die Eingangsverzögerung (Standard) beträgt 30 ms. Er kann in 30-ms-Schritten erhöht werden.

WARNUNG: Legen Sie für die **Input Delay Max (max. Eingangsverzögerung)** eine möglichst geringe Zeiteinstellung fest, da der Scanner während dieses Übergangs zur nächsten Zonenkombination nicht auf Verletzungen der Sicherheitszone der neuen Zonenkombination reagiert. Die eigentliche Zonenkombinationsumschaltung erfolgt innerhalb einer maximalen Verarbeitungszeit von 60 ms nach Ablauf der gewählten Eingangsverzögerungszeit. Sie müssen mindestens diese maximale Verarbeitungszeit (60 ms) abwarten, bevor Sie die Eingänge erneut umschalten, um einen seltenen, aber möglichen Sperrzustand zu vermeiden.

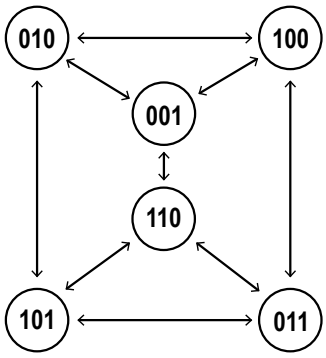
Anmerkung: Um eine optimale Leistung zu erzielen, aktualisieren Sie die Firmware des Geräts auf die neueste verfügbare Version. Bei allen Produktsoftwareversionen vor 3.1.5 beträgt die genannte Verarbeitungszeit mindestens 250 ms anstelle von 60 ms (3.1.5 gilt nicht für die SX5-B-Geräte).

3. Legen Sie die **Zonenparameter** fest.

   Diese Parametergruppe ermöglicht die Bearbeitung von Eingangskombinationen des Bereichsschalters je nach der Anzahl der ausgewählten Zonenkombinationen. Im Diagramm erscheint die Anzahl von Bereichsschaltern (AS#), die der Anzahl der nicht zugewiesenen Eingänge entspricht. Legen Sie die Eingangsschalterkodierung manuell durch einen Klick in die Bereichsschalterfelder für jede Zonenkombination fest. Um gültig zu sein, müssen sich alle Bereichsschalter um zwei Eingangsbitzustände unterscheiden. Die Kodierung der Eingangsschalter kann mit speziellen Funktionsschaltflächen eingestellt werden.

   - Wenn die Konfiguration nur eine Zonenkombination enthält, brauchen keine Parameter eingegeben zu werden.
   - Je mehr Zonenkombinationen hinzugefügt werden, desto mehr Bereichsschaltereingänge werden benötigt (die maximale Anzahl der Bereichsschaltereingänge beträgt 8 für 37 bis 70 Zonenkombinationen).
   - Wenn zwei Zonenkombinationen ausgewählt werden, müssen der Bereichsschalterfunktion mindestens zwei Pins zugewiesen werden.
   - Modelle SX5-B und SX5-B6: Wenn 3 bis 6 Zonenkombinationen ausgewählt werden (in diesem Fall sind keine weiteren Funktionen verfügbar), müssen der Bereichsschalterfunktion die Pins 1, 3 und 4 zugewiesen werden.
   - Modelle SX5-B und SX5-B6: Wenn 4 bis 6 Zonenkombinationen ausgewählt werden, sind die Möglichkeiten zum Umschalten zwischen den Zonenkombinationen begrenzt. Diese Begrenzung sorgt dafür, dass sich zwei Bereichsschaltereingänge ändern müssen, damit zwischen den Zonenkombinationen umgeschaltet wird. Die Software erzwingt keine sequenziellen Wechsel der Zonenkombinationen (d. h. Zonenkombination 1, 2, 3, 4 usw. der Reihe nach). Daher muss der Anwender überprüfen, ob der ausgewählte Übergang von einer Zonenkombination zur nächsten (in beliebiger Reihenfolge) gewährleistet, dass die Signalstärke bei mindestens zwei Bereichsschaltereingängen wechselt.

Abbildung 61. Karte der Umschaltstatus

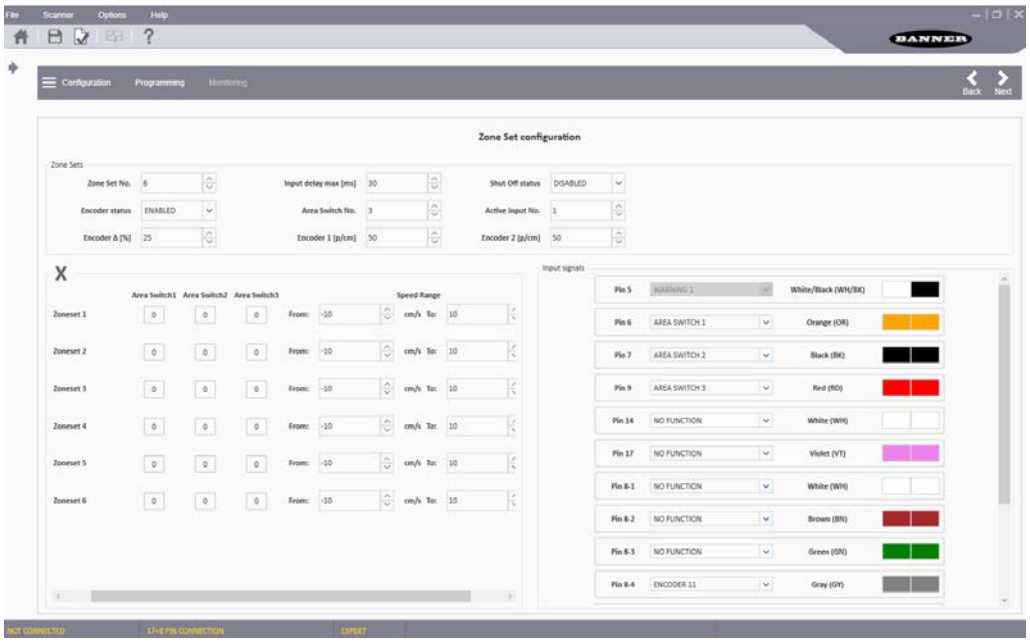


4. Legen Sie die **Input Signals (Eingangssignale)** (Leiter) fest.

   Diese Parametergruppe weist die Signale der Eingangsfunktionen den Pins des Scanners zu. Darüber hinaus ist jeder Pin gemäß den Verordnungen und Normen zu den Sicherheitseinrichtungen mit der Verkabelung von farbcodierten Kabeln verknüpft. Bereits als Ausgang zugewiesene Pins sind abgeblendet.

Drehgeber: Aktivieren Sie auf der Seite für die Konfiguration der Zonenkombinationen die Drehgeberfunktion für dynamische Anwendungen (mobile Geräte). Diese Funktion ist nur für das Modell SA5-ME70 verfügbar, wenn der Anschluss 17+8 ausgewählt ist. Allgemeine Informationen zur Drehgeberfunktion finden Sie in Drehgeberfunktionen auf Seite 76.)

Abbildung 62. Für Drehgeber aktivierter Bildschirm

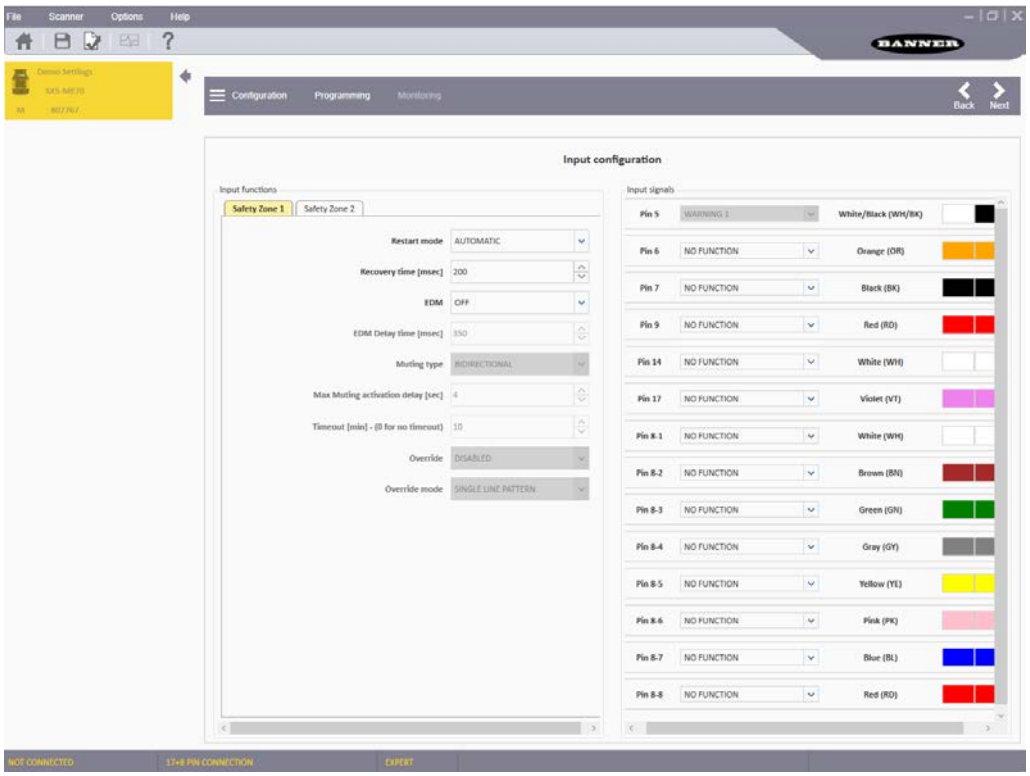


Verwenden Sie die Messwerte des Drehgebers (Drehzahlbereich) in Verbindung mit den Eingängen des Bereichsschalters, um die entsprechende Zonenkombination auszuwählen.

Klicken Sie oben rechts auf den weißen Pfeil **>**, um zum nächsten Konfigurationsbildschirm zu wechseln. Mit einem Klick auf den weißen Pfeil **<** gelangen Sie wieder zum vorherigen Bildschirm zurück.

6.6.3 Konfiguration der Eingänge

Abbildung 63. Bildschirm für die Eingangskonfiguration



Definieren Sie für jedes konfigurierte OSSD-Paar die folgenden Parameter unter **Sicherheitszone x** im Abschnitt **Eingangsfunktion**.

1. Konfigurieren Sie den **Wiederanlaufmodus**.
   - **Automatic** (Automatisch): Der Scanner schaltet das OSSD-Paar automatisch wieder in den eingeschalteten Status, nachdem alle erfassten Objekte aus der Sicherheitszone entfernt wurden und die konfigurierte Resetzeit abgelaufen ist.

- **Manual** (Manuell): Der Scanner schaltet das OSSD-Paar wieder in den On-Status, nachdem alle erfassten Objekte aus der Sicherheitszone entfernt wurden und ein Schalter für den manuellen Restart (Schaltfläche) mindestens 500 ms und maximal 4,5 Sekunden lang gedrückt wird.

2. Die **Recover Time** (Wiederherstellungszeit) festlegen.

   Dieser Parameter wird nur für den automatischen Wiederanlaufmodus konfiguriert. Bei der Wiederherstellungszeit handelt es sich um die Zeit, welche zwischen der Entfernung des Objektes aus der Sicherheitszone und dem Erreichen des eingeschalteten Status der OSSDs vergeht. Die Zeit auswählen, die vergehen muss, bevor das OSSD-Paar in den On-Status zurückkehrt. Die Mindestzeit beträgt 200 ms. Sie kann in Schritten von 1 ms bis auf 60.000 ms erhöht werden. Standard: 200 ms
3. Wählen Sie EDM aus, um die externe Geräteüberwachungsfunktion zu aktivieren.
4. Konfigurieren Sie die **EDM-Verzögerungszeit** (ms).

   Als Verzögerungszeit für das überwachte Gerät bis zum Wechsel vom offenen zum geschlossenen Zustand, wenn sich die OSSD-Ausgänge ausschalten, kann eine Einstellung von 200 bis 1000 ms gewählt werden. Die Standardeinstellung beträgt 350 ms.
5. Den **Muting Type** (Muting-Typ) festlegen.

   Wenn Muting nicht ausgewählt ist, ist diese Option abgeblendet. Die Muting-Funktion kann in zwei verschiedenen Konfigurationen verwendet werden:

   - **Bidirectional** (Bidirektional): Wird verwendet, wenn Objekte aus beiden Richtungen die Sicherheitszone passieren können; erfordert den Anschluss von zwei bis vier Muting-Sensoren an die Scannereingänge.
   - **Unidirectional** (Unidirektional): Wird verwendet, wenn Objekte nur aus einer Richtung (aus dem Gefahrenbereich heraus) die Sicherheitszone passieren können; erfordert den Anschluss von zwei Muting-Sensoren an die Scannereingänge.
   - **M coeff.** (M-Koeff.): Wenn unidirektionales Muting gewählt ist, wird der M-Koeffizient angezeigt. Der M-Koeffizient ist der Multiplikator der zeitlichen Verzögerung, mit der eine Zeitüberschreitung der Muting-Funktion eintritt, nachdem ein Muting-Sensor wieder in den Freizustand gewechselt hat (normalerweise Mute 1). Als M-Koeffizient kann ein Wert von 2 bis 16 eingestellt werden. Es handelt sich dabei um den Multiplikator der Aktivierungsverzögerung zwischen dem Auslösen der beiden Muting-Sensoren. Die maximale Zeit, die das System im gemuteten Zustand verbleibt, nachdem Mute 1 in den Freizustand gewechselt hat, ist M Coeff × max. Eingangsverzögerung (die tatsächlich verstrichene Zeit zwischen der Aktivierung von Mute 1 und Mute 2).
6. Die **Max Inputs Delay** (max. Eingangsverzögerung) in Sekunden festlegen.

   Die maximal zulässige zeitliche Verzögerung zwischen der Aktivierung von Mute 1 und Mute 2. Für diesen Parameter kann ein Wert von 1 bis 16 Sekunden festgelegt werden; die Standardeinstellung lautet 4 Sekunden. Wenn Muting deaktiviert ist, kann dieses Feld nicht eingestellt werden.

   VORSICHT: Die maximale Eingangsverzögerung basiert auf der Geschwindigkeit der Förderanlage und der Verpackungslänge. Die festgelegte Verzögerung muss so lang sein, dass nur das Paket den Vorhang passiert, und so kurz, dass unangemessene oder unbeabsichtigte Muting-Zyklen verhindert werden.
7. **Timeout** (Zeitüberschreitung) in Minuten festlegen.

   Über diesen Parameter kann ein Muting-Zeitgeber eingegeben werden (maximale Muting-Dauer). Das Standard-Zeitlimit beträgt 10 Minuten. Das Zeitlimit kann in 1-Minuten-Schritten von 10 Minuten auf 1080 Minuten erhöht werden. Wenn kein Zeitlimit festgelegt werden soll, den Wert 0 eingeben.

   WARNUNG: Der einstellbare Zeitgeber für das Muting-Zeitlimit sollte nur dann auf unendlich eingestellt (deaktiviert) werden, wenn die Möglichkeit eines unbefugten oder unbeabsichtigten Muting-Zyklus dadurch minimiert wird. Maßgeblich ist das Ergebnis der Risikobeurteilung für die Maschine. Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass dadurch keine Gefahrsituation hervorgerufen wird.
8. **Override** aktivieren oder deaktivieren.

   Wenn Muting aktiviert ist, kann auch eine Override-Funktion aktiviert sein. Durch das Override kann manuell erzwungen werden, dass die OSSDs eingeschaltet bleiben, bis ein Element aus der Sicherheitszone entfernt wird.

   WARNUNG: Es müssen Maßnahmen durchgeführt werden, um eine Aktivierung der mutingabhängigen Override-Funktion durch einen Fehler oder die versehentliche Betätigung des Auslösegeräts zu verhindern.
9. Den **Override Mode** (Override-Modus) festlegen, sofern zutreffend.

   Als Übersteuerungsmodus (Override-Modus) kann das Einlinienmodell, Signalflanke oder Signalstärke ausgewählt werden. Weitere Informationen zu diesen Modi finden Sie unter Muting-abhängiges Override auf Seite 72. Eine korrekte Override-Eingangssequenz erzwingt die Einschaltung der OSSD-Ausgänge des Scanners. Die gefährliche Bewegung darf erst anlaufen, nachdem die Auslösetaste (bzw. der Schalter, der für den Betrieb gedrückt gehalten werden muss) der Maschine ebenfalls betätigt wurde. Das Override-Zeitlimit beträgt 120 Sekunden.
10. Im Abschnitt **Eingangssignale** können Sie die Multi-In- und nicht verwendeten Multi-In/Out-Pins den Konfigurationsanforderungen entsprechend konfigurieren.

- **Reset**: Die Reset-Eingangsfunktion kann im automatischen oder manuellen Reset-Modus hinzugefügt werden. Mit dem Reset-Eingang kann nach einem Sperrzustand (Fehlerzustand), der durch einen Systemfehler verursacht wurde, der Normalbetrieb wiederhergestellt werden, ohne die Stromversorgung zu unterbrechen.
- **Restart 1** (Wiederanlauf 1): Die Wiederanlaufeingangsfunktion wird nur im manuellen Reset-Modus hinzugefügt. Der Wiederanlauf-Eingang schaltet die OSSD-Ausgänge ein, nachdem die Blockierung aus der Sicherheitszone entfernt wurde (und beim Anlauf).
- **Restart 1 Reset (Wiederanlauf 1 Reset)**: Bei dieser Auswahl wird jeweils der Eingang betätigt, der im jeweiligen Moment benötigt wird (Reset für Fehler, Wiederanlauf für manuelle Reset-Fälle).
- **EDM**: Die EDM-Eingangsfunktion wird nur hinzugefügt, wenn EDM aktiviert wurde.
- **Muting Enable x (Muting-Freigabe x)**: Ein Muting-Freigabeeingang kann hinzugefügt werden, wenn Muting aktiviert ist (Einstellungen der **Ausgangskonfiguration**).
- **Muting x x**: Muting-Freigabeeingänge müssen hinzugefügt werden, wenn Muting aktiviert ist (Einstellungen der **Ausgangskonfiguration**).
- **Override x x (Übersteuern x x)**: Override-Eingänge müssen hinzugefügt werden, wenn die Override-Funktion aktiviert ist.

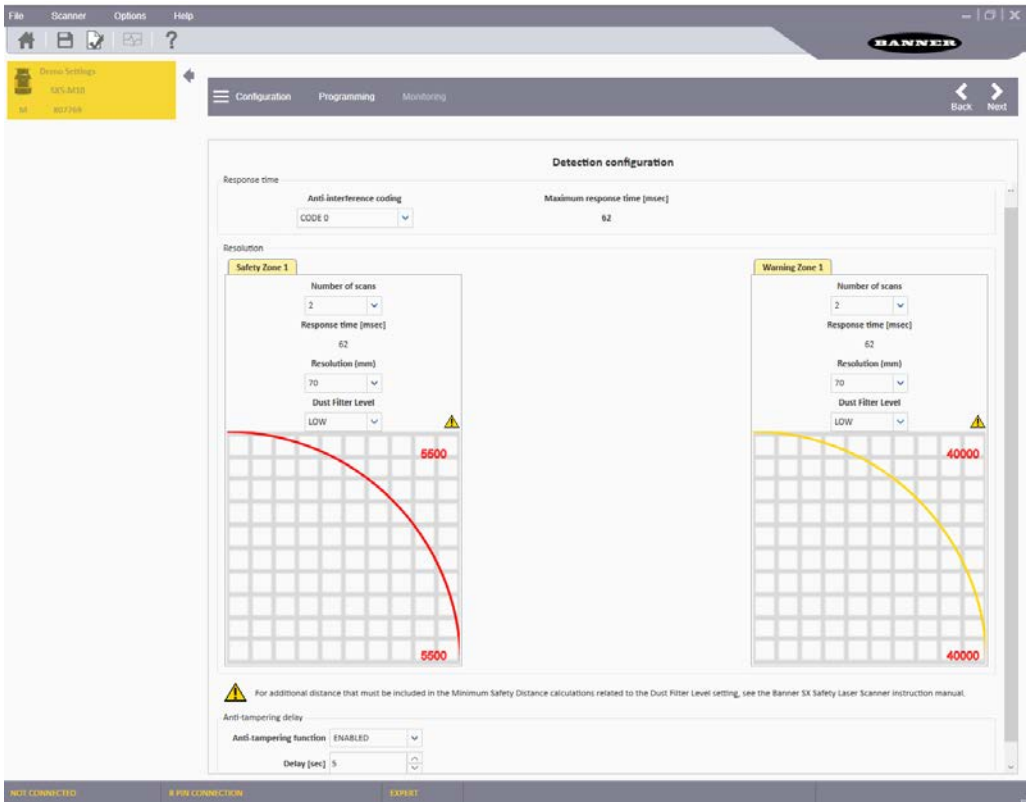
Diese Parametergruppe weist die Signale der Eingangsfunktionen den Pins des Scanners zu. Darüber hinaus ist jeder Pin gemäß den Verordnungen und Normen zu den Sicherheitseinrichtungen mit der Verkabelung von farbcodierten Kabeln verknüpft. Vorher zugewiesene Pins werden abgeblendet dargestellt.

Oben rechts auf den weißen Pfeil **>** klicken, um zum nächsten Konfigurationsbildschirm zu wechseln. Auf den weißen Pfeil **<** klicken, um zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren.

6.6.4 Konfiguration der Erfassung

Über den Bildschirm **Detection Configuration** (Erfassungskonfiguration) können die Parameter für Sicherheits- und Warnzonen konfiguriert werden.

Abbildung 64. Bildschirm „Detection Configuration“ (Erfassungskonfiguration)



Ansprechzeit: Konfigurieren Sie die Einstellungen für die Ansprechzeit für jeden Scanner in der Reihe. Der Standardscanner ist der Master. Um die Parameter für jede Remote-Einheit zu konfigurieren, klicken Sie sie einfach im linken Bereich an, um sie zu markieren.

- Störschutz-Kodierung: Wenn mehrere Scanner in einem Bereich verwendet werden, kann dieser Parameter unterschiedliche Scan-Codes für jeden Scanner auswählen, um die Wahrscheinlichkeit von Interferenzen zwischen Scannern zu verringern. Wenn die Kodierung von null geändert wird, erhöht sich die Ansprechzeit ein wenig. Weitere Informationen zur Störschutz-Kodierungsfunktion finden Sie unter 3.2.7.
- Maximale Ansprechzeit: Dieser Wert kann vom Anwender nicht geändert werden. Er gibt die erwartete Ansprechzeit im Worst-Case-Szenario an und basiert auf den diversen Konfigurationseinstellungen (Störschutzkodierungsstufe, Anzahl der Abtastungen und kaskadierten Systeme).

Die Ansprechzeit des Clusters entspricht der Ansprechzeit des Sicherheitsausgangs an dem Gerät, das in den STOPP-Zustand wechselt, und der Systemlatenzzeit. Wenn das Gerät, das in einen STOPP-Zustand wechselt, der Master ist, muss keine Systemlatenz addiert werden. Wenn eine Remote-Einheit in einen STOPP-Zustand wechselt, muss die La-

tenzzeit (10 ms) für die Übergabe des Ausschaltsignals für jedes Gerät addiert werden (wenn eine Remote-Einheit die Reaktion des Masters auf das eingehende Ausschaltsignal um 10 ms verzögert).

Auflösung: Konfigurieren Sie den Auflösungsbereich für jeden Scanner und jede zuvor ausgewählte Kombination von OSSDs. Die Sicherheitszone 1 entspricht den OSSDs 1, die Sicherheitszone 2 entspricht den OSSDs 2 und die Sicherheitszone 3 entspricht den OSSDs 3. Jeder Scanner und jedes OSSD-Paar kann seine eigenen Auflösungseinstellungen haben.

1. Legen Sie die **Anzahl der Abtastungen** fest, die für die Validierung der Erfassung eines Eindringens in die Sicherheitszone erforderlich sind.

   Dieser Parameter hat direkten Einfluss auf die Ansprechzeit, d. h. die Zeit zwischen dem Erkennen eines Objekts in der Sicherheitszone und dem Wechsel des OSSD in den OFF-Status.

   Die **Ansprechzeit** (ms) wird automatisch aufgrund der ausgewählten **Anzahl der Abtastungen** generiert. Die Ansprechzeit reicht von 62 bis 1202 ms (Modell SX5-B: 482 ms) in 30-ms-Schritten.
2. Stellen Sie die **Auflösung** (mm) ein.

   Dieser Parameter entscheidet über die Erfassungsleistung (die Auflösung) des Scanners. Die Auflösung hat keinen Einfluss auf die maximale Reichweite des Scanners. Sie haben die Auswahl zwischen 30, 40, 50, 70 und 150 mm Auflösung (beim Modell SX5-B 40 mm und 70 mm). Die ausgewählte Auflösung wirkt sich auf die maximale Reichweite aus. Dies wird in dem Diagramm für die Staubfilterstufe unten angezeigt.
3. Stellen Sie die **Staubfilterstufe** ein.

   Dieser Parameter muss den verschiedenen anwendungsspezifischen Bedingungen entsprechend eingestellt werden. Im Allgemeinen beeinflusst die Empfindlichkeit gegenüber verschiedenen Schwebstaubwerten die Erfassungsleistung des Scanners. Durch Erhöhen der Staubfilterstufe kann sich unter bestimmten Beleuchtungsbedingungen der Mindestsicherheitsabstand erhöhen. Siehe Staubschutzfilter auf Seite 31.

   VORSICHT: Die Staubfilterstufe auf den niedrigsten Wert einstellen, bei dem der Maschinenbetrieb ohne eine durch Staub verursachte Erfassung möglich ist.

   - Hoch: In verschmutzten Umgebungen verwenden, um den Schwebestaub in der Luft, der mit anderen zu erfassenden Objekten verwechselt werden könnte, zu filtern (zu ignorieren). Der Scanner ist weniger staubempfindlich und vermeidet so ein unnötiges Abschalten der Maschine.
   - Mittel: In Umgebungen verwenden, in denen etwas Schwebestaub in der Luft vorhanden ist und die Erfassung der Objekte beeinflussen kann.
   - Niedrig: In sauberen Umgebungen verwenden, in denen der Schwebestaub in der Luft nur einen geringen Einfluss auf die Erfassung der Objekte hat.
4. Bei Verwendung eines Warnzonenausgangs dieselben Parameter auf die Warnzone anwenden.

   Wichtig:

   Zusätzlich zu den Schwebstaubwerten in der Umgebung des Scanners können besondere Beleuchtungsbedingungen die Erfassungsempfindlichkeit zusätzlich beeinflussen. Diese Bedingungen sind:
   - Stark reflektierende Hintergründe im Umkreis von 3 m um die Begrenzung der Sicherheitszone.
   - Intensives Licht innerhalb von +/-5° der Erfassungsebene.

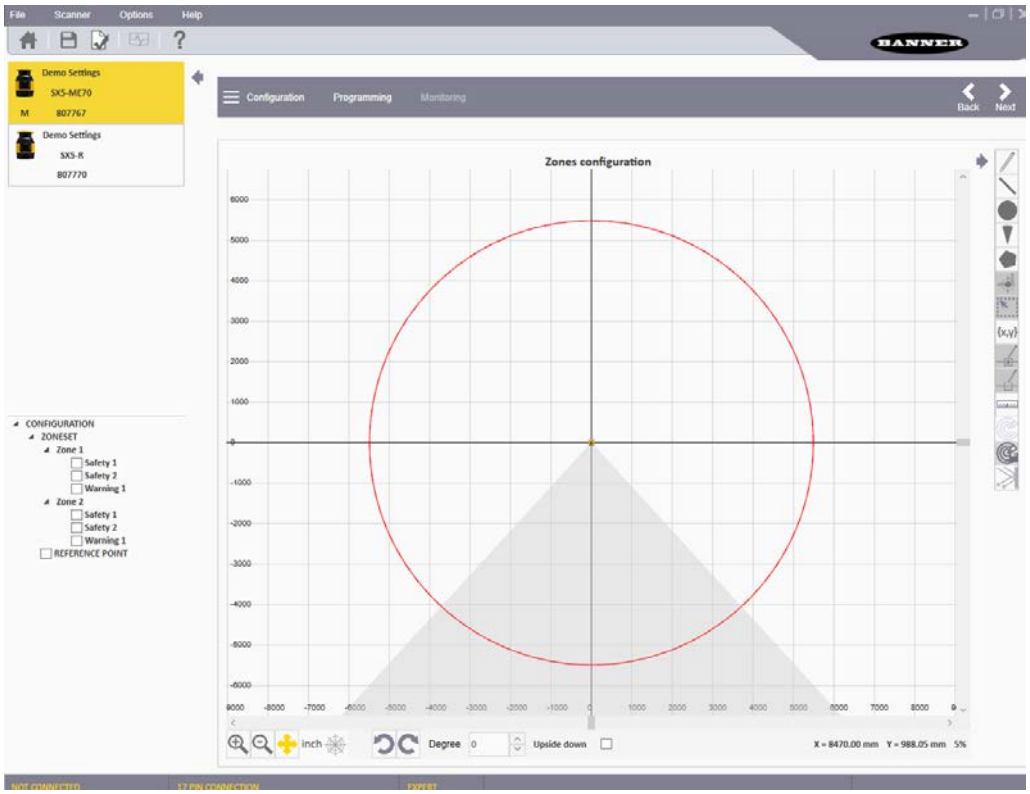
   In diesen Fällen muss der zusätzliche Abstand bei der Berechnung des Mindestsicherheitsabstands einbezogen werden. Das Bedienungshandbuch für den SX enthält Grafiken über diese zusätzlichen Abstände.
5. **Manipulationsschutzverzögerung**: Konfigurieren Sie die Funktionsweise der Manipulationsschutzfunktion:
   - Manipulationsschutzfunktion: Aktivieren oder deaktivieren Sie die Scanner-Überwachung für keine Reflexionen (Standardeinstellung: aktiviert).
   - Verzögerung (Sek.) – Als Verzögerung zwischen dem Zeitpunkt, zu dem der Scanner zum ersten Mal das Fehlen von Reflexionen feststellt, und dem Eintritt in den Zustand „Manipulationsschutz“ (aus) kann ein Wert von 0 bis 65.000 Sekunden ausgewählt werden (Standardwert: 5 Sekunden).

   Anmerkung: Die Deaktivierung der Funktion oder die Auswahl einer Aktivierungszeit von mehr als 5 Sekunden muss von sachkundigem, für die Maschinensicherheit verantwortlichen Personal sorgfältig durch eine Risikoanalyse (oder Risikobewertung) bewertet werden. Dies könnte zur Einführung zusätzlicher Sicherheitsmaßnahmen führen.

Klicken Sie oben rechts auf den weißen Pfeil **>**, um zum nächsten Konfigurationsbildschirm zu wechseln. Mit einem Klick auf den weißen Pfeil **<** gelangen Sie wieder zum vorherigen Bildschirm zurück.

6.6.5 Erstellen oder Bearbeiten von Sicherheits- und Warnzonen

Abbildung 65. Bildschirm „Zone Configuration“ (Zonenkonfiguration)



Für jeden Scanner in der Reihe müssen Zonen erstellt werden. Um einen Scanner auszuwählen, markieren Sie ihn einfach in der Liste, die im linken Bereich angezeigt wird.

Für jeden Ausgang, der für die einzelnen Scanner des Systems konfiguriert ist, muss eine Sicherheitszone erstellt werden. Wenn mehrere Ausgänge mit mehr als einer konfigurierten Zonenkombination konfiguriert sind, stimmen die überwachen Bereiche 2 und 3 aller Zonenkombinationen überein und können nur von Zonenkombination 1 aus geändert werden (oder Zonenkombination 2, wenn die Energiesparfunktion der Zonenkombination 1 zugewiesen ist).

Der Bildschirm enthält Werkzeuge zum Zeichnen von Sicherheits- und Warnzonen. Es besteht die Möglichkeit zur Auswahl verschiedener Formen und Funktionen, um die Bereiche des Diagramms zu verwalten.

- Rechts werden die diversen Konfigurationssymbole angezeigt.
- Links sehen Sie eine Liste der verschiedenen Zonen, die konfiguriert werden können.
- In der Mitte befindet sich das Bereichsdiagramm. Die Mitte des Scanners ist der Punkt, an dem sich die beiden Achsen schneiden.
- Über die Symbole unter dem Diagramm können Sie die Darstellung ändern (vergrößern/verkleinern, die Ausrichtung des Scanners ändern, usw.).

1. Klicken Sie im linken Bereich zunächst auf den gewünschten Scanner des Clusters und dann zum Bearbeiten/Erstellen auf den Zonennamen. Aktivieren Sie nicht das Kontrollkästchen der Zone. Die Zone muss hervorgehoben sein, damit Sie sie bearbeiten oder anzeigen können. Wenn keine Zone hervorgehoben ist, wird „Zone 1 - Safety“ (Zone 1 − Sicherheit) erstellt. Mit einem Klick auf eine vorhandene Zone im Diagramm können Sie die Zone bearbeiten.
2. Wählen Sie die Form der Zone aus den Optionen auf der rechten Bildschirmseite aus.

   Beim Ändern einer vorhandenen Zone können Sie Zonenformen zwischen Zonen (Sicherheit und Warnung) kopieren, eine Zonenform zwischen Zonen (Sicherheit und Warnung) verschieben oder eine Zonenform bearbeiten oder löschen.

   - **Freihandzonen**: Klicken Sie auf das Stiftsymbol, um die gewünschte Zonenform als Freihandzeichnung zu erstellen. Klicken Sie auf den Ausgangspunkt im Diagramm (tiefster Punkt auf beiden Seiten des Scanners) und halten Sie die Maustaste gedrückt. Bewegen Sie den Scanner, um die Außenkante der Zone einzuprogrammieren. Wenn die Zone fertig ist, lassen Sie die Maustaste los.
   - **Linienzonen**: Klicken Sie auf das Liniensymbol, um eine dreieckige Zone zu zeichnen, deren Außenkante durch die Linie definiert wird. Klicken Sie dann auf den Ausgangspunkt der Linie (dem tiefsten Punkt auf der rechten Seite der Form oder dem tiefsten Punkt auf der linken Seite der gewünschten Form) und halten Sie die Maustaste gedrückt. Bewegen Sie sich nach oben und nach links (oder nach oben und nach rechts), um die gerade Linie zu zeichnen. Lassen Sie die linke Maustaste los, um die Linie fertigzustellen.
   - **Kreisförmige Zonen**: Klicken Sie auf das Kreissymbol, um eine kreisförmige Zone zu zeichnen. Klicken Sie auf das Diagramm und halten Sie die Maustaste gedrückt. Bewegen Sie den Mauszeiger nach innen oder nach außen, um die Größe des Kreises zu ändern. Die Größe kann maximal der Reichweite der Einheit entsprechen. Wenn der gewünschte Durchmesser erreicht ist, lassen Sie die Maustaste los.

- **Bogenzonen**: Klicken Sie auf das Kegelsymbol, um eine dreieckige Zone zu zeichnen, deren Außenkante durch einen Bogen definiert wird (gerundet, nicht gerade). Klicken Sie am tiefsten Ausgangspunkt auf der linken Seite der Zone auf die Grafik. Bewegen Sie den Mauszeiger zum Endpunkt der Zone auf der rechten Seite und lassen Sie die Maustaste los.
- **Polygonförmige Zonen**: Klicken Sie auf das Polygonsymbol, um eine polygonale Zone zu zeichnen. Klicken Sie am Ausgangspunkt auf die gewünschte Polygonzone. Bewegen Sie den Mauszeiger zum nächsten Kantenübergangspunkt und klicken Sie dann noch einmal. Klicken Sie auf alle Übergangspunkte. Doppelklicken Sie auf den Endpunkt der Form, um die Zone fertigzustellen.
- **Numerisch generierte Zonen**: Klicken Sie auf das Koordinatensymbol, um die Koordinaten numerisch einzugeben und dadurch grafische Zonen zu erstellen. Sie können Koordinaten für Kreise, Linien, Bögen und Polygone eingeben.

3. Um die Form einer Zone zu bearbeiten, klicken Sie mit der linken Maustaste auf die gewünschte Form. An jedem Übergangspunkt werden blaue Kästchen angezeigt. Klicken Sie auf ein Kästchen und halten Sie die Maustaste gedrückt, um den Übergangspunkt zu verschieben.

Anmerkung: Halten Sie einen Mindestabstand von 40 mm zwischen einer Zonengrenze und festen Objekten (z. B. Wänden) ein.

6.6.6 Spezielle Bearbeitungs- und Anzeigefunktionen

Symbol	Funktion
	Ändert die Größe einer Gruppe von ausgewählten Punkten. Nachdem ein Feld erstellt (und im linken Fensterbereich markiert) wurde, klicken Sie auf dieses Symbol. Klicken Sie dann auf das Diagramm und halten Sie die Maustaste gedrückt. Bewegen Sie die Maus bei gedrückter Maustaste, um einen Rahmen um den gewünschten Ausschnitt zu erstellen, dessen Größe geändert werden soll. Wenn die Maus losgelassen wird, werden die Punkte, deren Größe geändert werden kann, rot angezeigt. Um die Größe zu ändern, klicken Sie auf einen dieser Punkte und halten Sie ihn gedrückt, um den gesamten Bereich zu vergrößern oder zu verkleinern.
	Fügt einen neuen Punkt zu einer Form hinzu. Der neue Punkt muss entlang des Formumfangs eingefügt werden und kann zur Bearbeitung der Form verwendet werden. Wenn ein Feld erstellt wurde (und im linken Fensterbereich markiert ist), klicken Sie auf dieses Symbol. Sie können dann (durch Linksklick) mehrere Punkte zum Umfang der Form hinzufügen. Um den Vorgang zu beenden, drücken Sie die **ESC**-Taste oder klicken Sie erneut auf das Symbol. Nachdem diese Punkte hinzugefügt wurden, können Sie die Form durch Verschieben der Punkte verändern.
	Löscht einen Punkt aus einer Form. Wenn ein Feld erstellt wurde (und im linken Fensterbereich markiert ist), klicken Sie auf dieses Symbol. Klicken Sie dann auf die Punkte, die aus dem Umfang der Form entfernt werden sollen. Wenn alle gewünschten Punkte entfernt wurden, klicken Sie erneut auf dieses Symbol oder drücken Sie die **ESC**-Taste.
	Misst den Abstand zwischen zwei Punkten in einer Konfiguration. Klicken Sie auf das Lineal-Symbol und dann auf den Anfangspunkt der Kurvenmessung und halten Sie ihn gedrückt. Bewegen Sie die Maus auf den Endpunkt der zu messenden Strecke. Solange die linke Maustaste gedrückt ist, wird der Abstand zwischen dem Anfangspunkt und der Position der Maus angezeigt.
	Dreht die Richtung des Scanners auf der Grafik um 45° in Pfeilrichtung. Physikalisch ändert sich nichts; die Grafik wird an die Ausrichtung des Scanners angepasst.
{auf dem Kopf stehendes Feld}	Dreht den Scanner um. Bei der Standardansicht befindet sich die Oberseite des Scanners im Mittelpunkt. Wenn Sie auf das Feld „Upside Down“ (Verkehrt) klicken, wird die Unterseite des Scanners in die Mitte des Diagramms gesetzt. Physikalisch ändert sich nichts; aber die Grafik lässt sich hierdurch an die Ausrichtung des Scanners anpassen.
	Wenn ein Scanner angeschlossen ist und eine Form der Live-Überwachung aktiviert ist, kann dieses Symbol ausgewählt werden. Führt dazu, dass der Scanner Bereiche mit hohem Lichteinfall anzeigt (reflektierende Oberflächen oder Lichtquellen werden vom Scanner gesehen). Dies kann dabei helfen, potentielle Störquellen aus der Umgebung zu entfernen. Dieses Symbol kann im Überwachungsmodus und in der Zonenkonfiguration verwendet werden, wenn die Live-Überwachung eingeschaltet ist.

6.6.7 Zuweisen von Sicherheits- und Warnzonen mit Live-Überwachung

Anmerkung: Die Symbole für „Live-Überwachung ein“, „Live-Überwachung zum Zeichnen der Zone verwenden“ und „Reflektierendes Objekt anzeigen“ sind nur verfügbar, wenn ein Scanner online ist.

Mithilfe der Live-Überwachungsfunktion kann der vom Scanner überwachte Bereich skizziert werden. Anschließend können Formen verwendet werden. Stattdessen kann auch die Zuweisung des Live-Überwachungsbereichs verwendet werden, um die Felder im erfassten Bereich bis zur maximalen Reichweite festzulegen.

1. Klicken Sie auf das Symbol, um in den Modus für die **Live-Überwachung** zu wechseln.

Die Live-Überwachung tastet den Bereich in der Umgebung des Scanners ab und zeigt ihn an. Der weiße Bereich ist hindernisfrei und kann einer Sicherheits- oder Warnzone zugewiesen werden. Die grauen Bereiche enthalten erfasste Hindernisse.

2. Im linken Bereich die Sicherheitszone oder die Warnzone auswählen.
3. Klicken Sie auf das Symbol für die Zuweisung des Live-Überwachungsbereichs, um das Schutzfeld der ausgewählten Zone zuzuweisen.

6.6.8 Schutz eines vertikalen Bereichs (Referenzpunkte)

Wenn der Scanner für den Schutz eines vertikalen Bereichs (nach oben und unten) installiert ist, Orientierungspunkte zu einer Kante hinzufügen.

Diese Orientierungspunkte sind Positionen, an denen Objekte vom Scanner immer erfasst werden (die Oberfläche ist immer vorhanden). Anhand dieser Punkte wird gewährleistet, dass sich der Scanner nicht von seiner Montagefläche gelöst hat und den richtigen Bereich schützt. Es müssen mindestens drei Orientierungspunkte hinzugefügt werden. Insgesamt können maximal 15 Orientierungspunkte hinzugefügt werden.

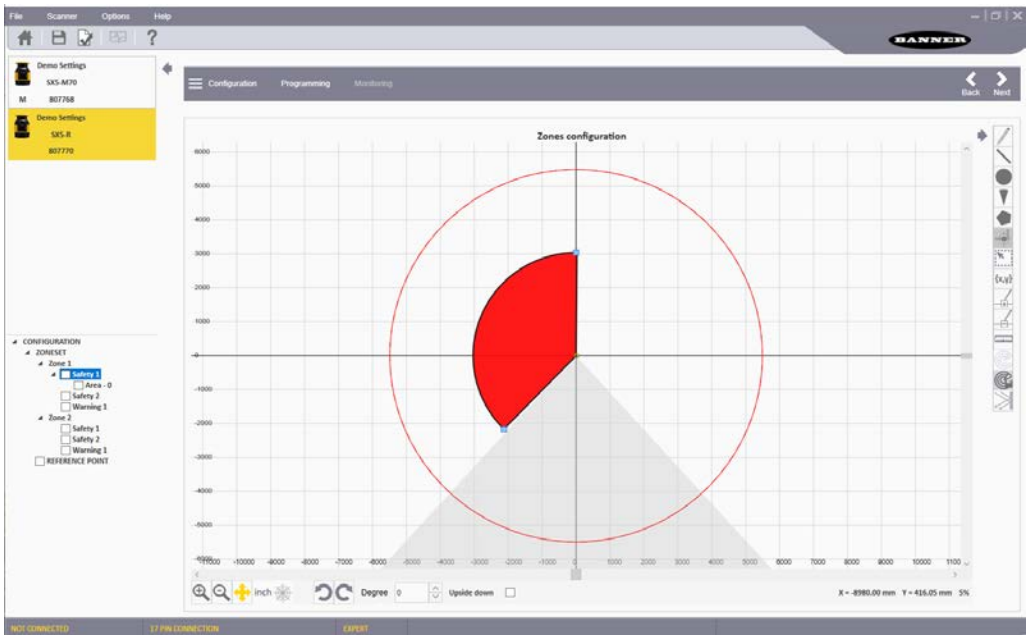
1. Zum Hinzufügen eines Orientierungspunkts den Orientierungspunkt unten in der Liste der Zonen auf der linken Seite markieren.
   Das Orientierungspunkt-Symbol wird aktiviert.
2. Rechts auf das Orientierungspunkt-Symbol klicken.
3. Klicken Sie auf die Positionen der gewünschten Orientierungspunkte.

   Die maximale Entfernung vom Scanner, in der ein Referenzpunkt konfiguriert werden kann, basiert auf der maximalen Reichweite für die ausgewählte Auflösung. Die Orientierungspunkte brauchen sich nicht auf der Kante der Sicherheitszone zu befinden. Wenn sich der Abstand zum Referenzpunkt ändert, schaltet sich der Scanner aus. Selbst wenn die Sicherheitszone gemutet wird, schalten sich die Ausgänge also aus, wenn der Referenzpunkt blockiert wird. Wählen Sie die Referenzpunkte so, dass sie während einer Muting-Entwicklung nicht blockiert werden sollten.

6.6.9 Auswählen und Visualisieren von Bereichen im Diagramm

Über den linken Fensterbereich können Sie die zu bearbeitenden und zu verwaltenden Bereiche im Diagramm auswählen (Sicherheit, Warnung, Muting oder Orientierungspunkte). Dort können Sie auch auswählen, welcher Scanner aus der Reihe (Master- oder bestimmter Remote-Scanner) im Diagramm angezeigt und verwaltet werden soll.

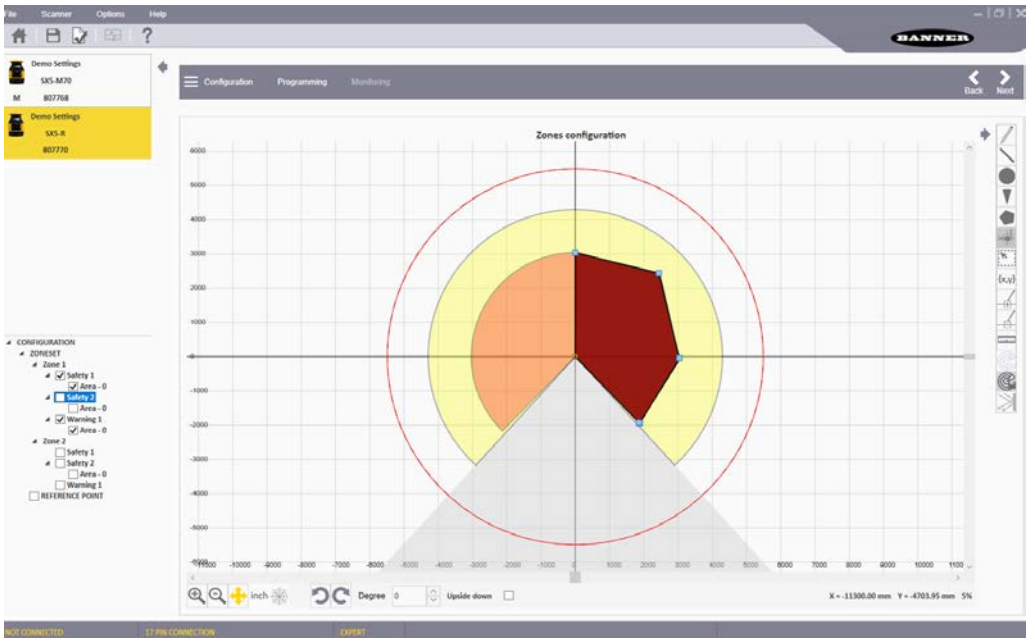
Abbildung 66. Auswählen der zu verwaltenden Bereiche



1. Wählen Sie den gewünschten Scanner in der Reihe durch Anklicken aus, um ihn zu markieren.
2. Klicken Sie auf den Beschriftungsnamen (außerhalb des Kontrollkästchens), um einen bestimmten Bereich zu markieren, z. B. eine Sicherheits- oder Warnzone.
3. Klicken Sie auf das Kontrollkästchen, um einen bestimmten Bereich auszuwählen und zu bearbeiten und um diesen Bereich im Hintergrund anzuzeigen.

   Klicken Sie z. B. auf das Kästchen des Sicherheitsbereichs, um die Dimensionierung der Warnzone zu unterstützen. Die Sicherheitszone wird als schattierte Fläche dargestellt.

Abbildung 67. Ausgewählter Bereich (schattiert) und der zu definierende Bereich



6.6.10 Scanner an einen PC anschließen (den Scanner ermitteln)

Den Discovery- (Erkennungs-)Modus aufrufen, um die Software das Netzwerk des PCs nach verbundenen SX-Geräten durchsuchen zu lassen.

Schließen Sie die neuen Scanner nacheinander an das LAN an, da sie alle dieselbe Standard-IP-Adresse verwenden (192.168.0.10 und 192.168.0.11). Nachdem neue IP-Adressen zugewiesen wurden (jeder Scanner verwendet 2 aufeinanderfolgende IP-Adressen), können mehrere Geräte mit demselben Netzwerk verbunden werden.

1. Um in den **Discovery- (Erkennungs-)** Modus zu wechseln, gibt es drei Möglichkeiten:
   - Auf **Programming (Programmierung)** klicken. Nachdem die Konfigurationsdatei auf den Scanner hochgeladen wurde, wechselt die Software in den Erkennungsmodus.
   - Das Menü **Scanner** > **Discovery** aufrufen.
   - Im Bereich **Task Selection (Aufgabenauswahl)** für einen Scanner im Netzwerk die Option **Modify Safety System Configuration (Konfiguration für Sicherheitssystem ändern)** auswählen.

   Wenn ein Popupfenster mit der Aufforderung, der Konfigurationssoftware den Zugriff über die Windows-Firewall zu ermöglichen, eingeblendet wird, klicken Sie auf **Accept (Akzeptieren)**. Wird das Fenster nicht eingeblendet, sollte überprüft werden, ob der Zugriff der Konfigurationssoftware in den Firewalleinstellungen zugelassen wird. Wird der Zugriff nicht zugelassen, wird der Scanner zwar erkannt, aber das Senden von Daten an den Scanner oder das Empfangen von Daten vom Scanner ist dann nicht möglich.

   Anmerkung: Falls irgendwann eine Meldung eingeblendet wird, die besagt, der Scanner sei beschäftigt, muss überprüft werden, ob der Zugriff der Software möglicherweise durch die Windows-Firewall beeinträchtigt ist.
2. Die Konfigurationssoftware zeigt das Gerät mit seiner eigenen IP-Adresse an.
3. Auf den Scanner doppelklicken, um ihn in das Fenster **Device Configuration Panel (Gerätekonfigurationsbereich)** zu ziehen.
4. Rechts oben im Hauptfenster auf den weißen Pfeil **>** klicken, um fortzufahren.
   Ein Popup-Fenster schlägt vor, die IP-Adresse des Geräts mit dem Computer-LAN auszurichten.
5. Auf **OK** klicken und das Passwort eingeben (das Standardpasswort lautet "Admin").
6. Ändern Sie die IP-Adressparameter im Bildschirm **Network Configuration (Netzwerkkonfiguration)**, um sie an das LAN des Computers anzupassen.

   Wichtig: Die angezeigte IP-Adresse wird dem SX zugewiesen. Die darauf folgende Adresse wird ebenfalls reserviert, da beide internen Mikros jeweils eine eigene IP-Adresse besitzen. Beispiel: Wenn die IP-Adresse des angezeigten Scanners 192.168.0.10 lautet, wird die darauf folgende Adresse 192.168.0.11 ebenfalls zugewiesen und kann nicht als IP-Adresse für das Computer-LAN verwendet werden. Wenn Remote-Scanner für den Master konfiguriert sind, reserviert jeder Remote-Scanner die nächsten zwei IP-Adressen. Zum Beispiel reserviert Remote 1 die Adressen 192.168.0.12 und 192.168.0.13, Remote 2 die Adressen 192.168.0.14 und 192.168.0.15 und Remote 3 die Adressen 192.168.0.16 und 192.168.0.17.
7. Klicken Sie auf **OK**, um die neuen IP-Adressparameter zu übernehmen. Wenn das Gerät in den Offline-Status wechselt, klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren.

Die Konfigurationssoftware erkennt den Scanner mit der neuen IP-Adresse automatisch wieder.

8. Doppelklicken Sie auf den SX, um zu **Programming (Programmierung)** zu wechseln.

Anpassung von IP-Adressen

Sofern die Subnetzmaske die typische Standardeinstellung 255.255.255.0 aufweist, müssen die ersten drei Oktette der IP-Adresse übereinstimmen (192.168.0 von 192.168.0.10).

Die IP-Adresse des Scanners muss so geändert werden, dass sie mit dem LAN oder dem PC übereinstimmt. Stattdessen kann auch die IP-Adresse des PCs so geändert werden, dass sie mit dem LAN des Scanners übereinstimmt.

(Punkt-zu-Punkt-)Verbindung mit einem Scanner

Es ist möglich, einen Konfigurations-PC über die Ethernet-TCP/IP-Schnittstelle direkt mit einem Scanner zu verbinden (Punkt-zu-Punkt-Verbindung).

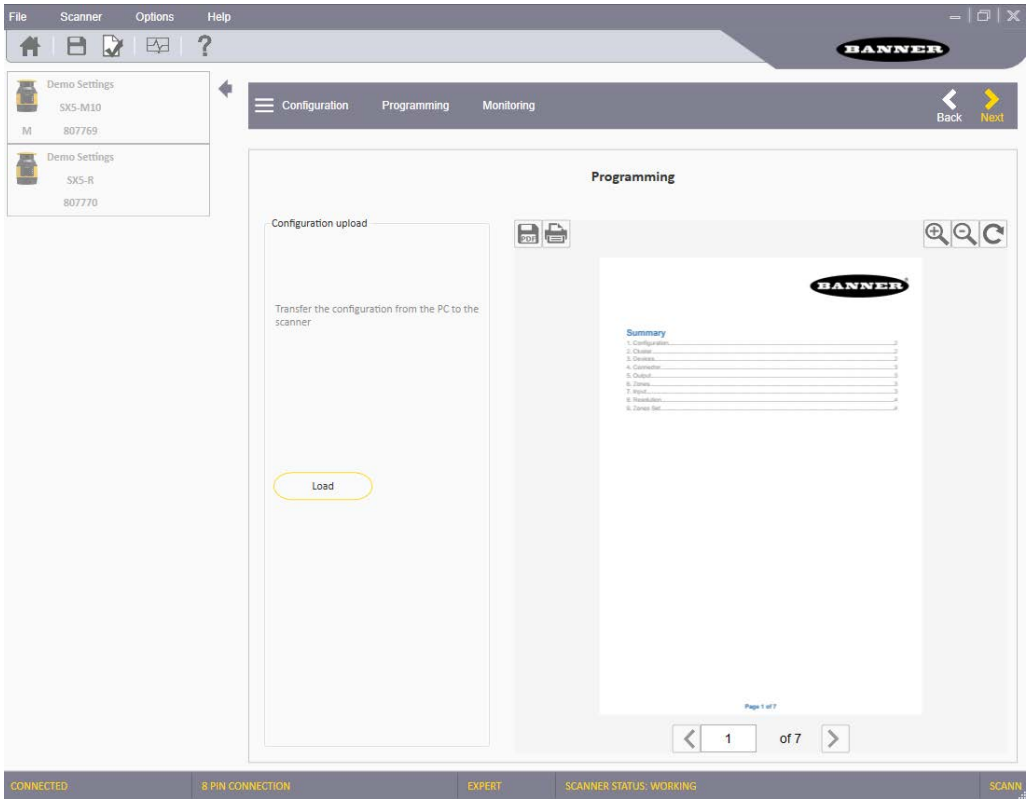
Anmerkung: Diese Funktion ist beim SX5-B nicht verfügbar.

1. Wenn Sie einen Scanner zum ersten Mal mit dem PC verbinden und verwenden, beachten Sie Scanner an einen PC anschließen (den Scanner ermitteln) auf Seite 95 , um Netzwerkkonflikte bei der Ethernet-Kommunikation zu vermeiden (alle Scanner haben die gleiche Standard-IP-Adresse).
2. Gehen Sie in das Menü **Scanner** und wählen Sie **Direct Connect (Direktverbindung)** aus. Wenn sich der Scanner in einem verteilten Netzwerk befindet und seine IP-Adresse bekannt ist, kann er über diese Methode gefunden werden.
3. Geben Sie in dem eingeblendeten Fenster die IP-Adresse des Scanners ein und wählen Sie „OK“ aus.
   Wenn der Scanner gefunden wird, wird er (und zusammen mit allen angeschlossenen Remote-Einheiten) im linken Fensterbereich angezeigt.

6.6.11 Validieren und Akzeptieren der Konfiguration

Auf dem Programmierbildschirm kann eine Konfigurationsdatei auf den Scanner hochgeladen, ein Sicherheitsbericht erstellt und die geladene Konfiguration validiert werden, nachdem die Konfiguration mit der Überwachungsfunktion (**Monitoring**) getestet wurde.

Abbildung 68. Programmierbildschirm



1. In der rechten Fensterüberschrift auf **Programming** (Programmierung) klicken oder mithilfe der weißen Pfeile auf der rechten Seite zum Programmierbildschirm (**Programming**) vor bzw. zurück navigieren.
2. Im Abschnitt **Configuration Upload** (Konfiguration hochladen) auf die Schaltfläche **Load** (Laden) klicken, um die Konfiguration vom PC an den Scanner zu senden.

3. Bei Aufforderung das Passwort eingeben (Standardpasswort ist `admin`).
   Während die Konfiguration geladen wird, wechselt der Scanner in den ausgeschalteten Zustand.
4. Zum Validieren der Konfiguration:
   a) In den Überwachungsmodus (**Monitoring**) wechseln. Nachdem die neue Konfiguration vom Scanner empfangen wurde, wird das Statussymbol auf weißem Hintergrund angezeigt. Auch wenn das Display das grüne START-Symbol anzeigt, bleiben die Ausgänge ausgeschaltet, bis die Konfiguration akzeptiert wird.
   b) Auf dem Programmierbildschirm (**Programming**) wird rechts die Berichtdatei angezeigt. Dieser Bericht enthält die Zusammenfassung der Konfigurationsschritte mit allen ausgewählten Parametern. Im Sicherheitsbericht werden die neuen und die vorher verwendeten Parameter angezeigt (falls eine vorhandene Konfiguration bearbeitet wird, werden die vorherigen Parameter in Rot angezeigt).
5. Optional: Den Sicherheitsbericht ausdrucken oder als PDF-Datei speichern.
6. Die Konfiguration akzeptieren oder ablehnen. Wenn die Konfiguration den Test besteht und validiert wurde, kann sie akzeptiert werden.



WARNUNG: Durch die Validierung (Akzeptieren) der Konfiguration übernimmt die zuständige Partei die Verantwortung für die erstellte Konfiguration und trägt das durch Konfigurationsfehler entstandene Risiko.

Nachdem die Akzeptanz vom Scanner verarbeitet wurde, wechselt der Display-Hintergrund wieder zu Schwarz. Wenn das grüne START-Symbol angezeigt wird, werden die Ausgänge eingeschaltet.

6.6.12 Laden einer gespeicherten Konfiguration in einen Scanner

Befolgen Sie diese Anweisungen, um eine gespeicherte Konfigurationsdatei auf einen Scanner hochzuladen.

1. Schließen Sie den Scanner an den PC an, auf dem die Konfigurationssoftware installiert ist.
2. Öffnen Sie die Konfigurationssoftware.
3. Richten Sie den Scanner auf den PC aus (ermitteln Sie den Scanner und passen Sie das IP-LAN an). Für weitere Informationen siehe Scanner an einen PC anschließen (den Scanner ermitteln) auf Seite 95.
4. Klicken Sie auf **Home (Startseite)**, um auf der Startseite der Konfigurationssoftware zu beginnen, und klicken Sie dann auf **Open a Safety System Configuration from PC (Sicherheitssystemkonfiguration vom PC öffnen)**.
5. Navigieren Sie zu der gewünschten Datei und wählen Sie sie aus.
6. Wählen Sie in der grauen Leiste **Programming (Programmieren)** aus (diese Option startet den Ermittlungsvorgang), und wählen Sie den gewünschten Scanner aus.
7. Wenn der gewünschte Scanner im Feld rechts angezeigt wird, wählen Sie den weißen Pfeil oben rechts.
   Die Programmierseite wird geöffnet.
8. Klicken Sie auf **Load (Laden)** und dann auf **OK**. Sie erhalten den Hinweis, dass die Konfiguration validiert wurde.
9. Geben Sie das Passwort ein (das Standardpasswort lautet „admin“), und klicken Sie auf **OK**. Daraufhin wird eine Warnung angezeigt, dass sich das Gerät ausschalten wird.
   Die Konfiguration wird nun in den Scanner geladen. Dies kann bis zu zwei Minuten dauern.
10. Nachdem die Programmierung geladen wurde, führen Sie eine Feldvalidierung durch. Für weitere Informationen siehe Validieren und Akzeptieren der Konfiguration auf Seite 96.
    - Wenn die Konfiguration als sicher eingestuft wird, beenden Sie das Laden der Konfiguration, indem Sie auf **Accept (Übernehmen)** klicken.
    - Wenn die Konfiguration nicht als sicher eingestuft wird, klicken Sie auf **Reject (Ablehnen)**, um zur vorherigen Konfiguration zurückzukehren.

    Der Vorgang kann bis zu einer Minute dauern.

6.6.13 Überwachung des Scanners

Im Überwachungsmodus (**Monitor**) zeigt die Grafik den aktuellen Funktionsbereich des Scanners an. Mithilfe dieser Funktion kann überprüft werden, ob die Sicherheits- und Warnzonen richtig gestaltet sind (d. h. den gewünschten Schutz bieten).

Diese Funktion dient auch zur Beobachtung des Scanners im Funktionsbetrieb. Die Überwachungsfunktion (**Monitor**) ist nur verfügbar, wenn ein Online-Scanner ausgewählt wurde.



Tipp: Wenn bei einem Klick auf **Monitoring** (Überwachung) eine Meldung darüber angezeigt wird, dass der Scanner beschäftigt ist, überprüfen, ob der Zugriff der Software möglicherweise durch die Windows Firewall verhindert wird.

Mit der Überwachungsfunktion können die folgenden Informationen überprüft werden:

- OSSD-Status (ein/aus)
- Steckerbelegung der Anschlüsse (Farben und Funktionen)
- Positionen von Objekten im Sichtfeld des Scanners (in den Sicherheits- und/oder Warnzonen)

- Diagnosefehler, die zum Abschalten der OSSDs geführt haben
- Vom Scanner erfasste Umgebung in Echtzeit
- Umschaltung der Zonenkombinationen
- Konfigurierte Parameter
- Vorhandensein von reflektierenden Oberflächen und/oder Lichtquellen (falls ausgewählt)

Im linken Fensterbereich zeigt die Software den Scannerstatus an (ob er gerade in Betrieb ist). Es können auch bestimmte Parameter angezeigt werden, z. B. die Ansprechzeit. Dazu auf das Parameter-Symbol klicken, mit einem Klick auf das Anschluss-Symbol die Pin-Belegungen anzeigen oder mit einem Klick auf das Diagnose-Symbol Fehlerinformationen anzeigen.

Mit den folgenden Symbolen rechts neben der Grafik können die Anwender die Anzeige bearbeiten.

Symbol	Funktion
	Speichert die Überwachungsdaten in einer TXT-Datei.
	Zeigt Bereiche mit hohem Lichteinfall (reflektierende Oberflächen oder Lichtquellen werden vom Scanner gesehen).
	Verschiebt den Ursprung der Grafik auf der Seite. Nach einem Klick auf die Schaltfläche auf die Grafik klicken und die Maustaste gedrückt halten, um die Grafik im Bild zu verschieben (nach oben, unten, links oder rechts). Zum Ablegen der Grafik an der gewünschten Stelle die Maustaste loslassen. Noch einmal auf das Symbol klicken, um die Position festzulegen.
	Schaltet um zwischen Polarkoordinaten (r, θ) und rechtwinkligen Koordinaten (x, y).
inch	Schaltet zwischen den Maßeinheiten der Grafik (mm und Zoll) um.
	Vergrößert die Grafik.
	Verkleinert die Grafik.
	Dreht den Scanner auf der Grafik um 45 Grad in Pfeilrichtung.
Auf dem Kopf stehend	Dreht den Scanner auf den Kopf, um die Ansichtsausrichtung des Scanners zu ändern.

6.6.14 Speichern einer Konfigurationsdatei

Nachdem eine Konfiguration fertiggestellt oder zum Teil erstellt wurde, kann die Datei auf der Festplatte gespeichert werden.

1. Siehe unter **File (Datei)** > **Save (Speichern)**.
2. Zum Speicherort auf der Festplatte navigieren, an dem die Datei gespeichert werden soll.
3. Die Konfigurationsdatei benennen.
4. Auf **Save (Speichern)** klicken.

6.6.15 Bearbeiten einer vorhandenen Konfiguration

1. Gehen Sie zur Bearbeitung einer vorhandenen Konfiguration auf Ihrer Festplatte wie folgt vor:
   a) Wählen Sie in der Software das Dateiordnersymbol aus oder klicken Sie auf: **File (Datei)** > **Open Safety System Configuration from PC (Sicherheitssystemkonfiguration von PC öffnen)**.
   b) Navigieren Sie zum Speicherort der Datei auf Ihrer Festplatte und wählen Sie ihn aus.
   c) Klicken Sie auf **Open (Öffnen)**.
2. Gehen Sie zur Bearbeitung einer vorhandenen Konfiguration eines Scanners im Netzwerk wie folgt vor:
   a) Klicken Sie in der Software auf **Modify a Safety System Configuration from a Scanner on the Network (Sicherheitssystemkonfiguration von einem Scanner im Netzwerk ändern)**. Die Software wechselt in den **Discovery**-Modus (Erkennen) und sucht nach allen verbundenen Scannern. Die Software wird geöffnet und zeigt das Gerät mit seiner jeweiligen IP-Adresse (Standard: 192.168.0.10).

b) Doppelklicken Sie auf das ermittelte Gerät, um es in das Fenster **Device Configuration (Gerätekonfiguration)** einzutragen.
c) Klicken Sie auf den weißen Pfeil **>**, um zum nächsten Bildschirm zu wechseln.
d) Wenn sich die IP-Adresse nicht geändert hat, wird ein Popup-Fenster mit dem Vorschlag angezeigt, die IP-Adresse des Scanners zu der Adresse des Computer-LAN zu ändern. Klicken Sie auf „OK“, um fortzufahren, und geben Sie das Passwort für den Scanner ein (Standardpasswort: `admin`).
e) Ändern Sie die IP-Adressparameter im Fenster **Network Configuration** (Netzwerkkonfiguration), um sie mit dem LAN des Computers abzugleichen. Der Scanner reserviert die nachfolgende IP-Adresse für interne Funktionen (beide internen Mikros haben eine eigene IP-Adresse, aber Sie können sie über die zugewiesene Adresse verwenden). Wenn Remote-Scanner an den Master angeschlossen werden, reserviert jeder Remote-Scanner die nächsten zwei aufeinanderfolgenden IP-Adressen für seine Mikros.
f) Klicken Sie auf **OK**, um die neue IP-Adresse zu übernehmen. Das Gerät wechselt in den Offline-Status.
g) Klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren.
h) Die Software erkennt den Scanner mit der neuen IP-Adresse automatisch erneut. Doppelklicken Sie auf den Scanner, um die Konfiguration zu ändern.

3. Klicken Sie auf den weißen Pfeil **>**, um zu den Konfigurationsbildschirmen zu wechseln, die Konfiguration zu bearbeiten oder die Konfiguration auf einen Scanner hochzuladen.

6.6.16 Blinklichtfunktion

Mit der Blinklichtfunktion kann ermittelt werden, welches Gerät konfiguriert werden muss, wenn mehrere Geräte im Netzwerk erkannt werden.

Klicken Sie zum Aktivieren der Blinklichtfunktion auf die Schaltfläche **Wink (Blinklicht)**, wenn sich das Gerät im **Ermittlungsmodus** befindet. Das **Blinklicht**-Symbol wird angezeigt. Ein einzelner Scanner, eine Kaskadenreihe von Scannern oder ein bestimmter Scanner in einer Kaskadenreihe kann für die Blinklichtfunktion ausgewählt werden.

Abbildung 69. Schaltfläche „Wink“ (Blinklicht)



Abbildung 70. Das Blinklicht-Symbol blinkt auf dem Display der Einheit.



Abbildung 71. Die Schaltfläche „Wink“ (Blinklicht) blinkt.



Auf dem Display des Scanners blinkt das Blinklicht-Symbol für ca. 30 Sekunden. Nachdem der spezifische Scanner, der blinkt, gefunden wurde, kann die Blinklichtfunktion durch Drücken der Quadrattaste neben dem Display beendet werden. Wenn eine Reihe von Scannern ausgewählt wurde, muss für jeden Scanner in der Reihe die Quadrattaste gedrückt werden, um den Blinkvorgang zu beenden oder nur die 30 Sekunden ablaufen zu lassen.

6.7 Ausdrucken des Berichts über das Sicherheitssystem

Der Bericht über das Sicherheitssystem für die Scannerkonfiguration enthält die folgenden Angaben:

- Konfigurationsverwaltungsparameter
- Scannerbezeichnung
- Verdrahtungsinformationen
- Ausgewählte Ausgänge
- Ausgewählte Zone(n)
- Ausgewählte Eingänge
- Erfassungsparameter
- Zonenkombinationen (grafische Anzeige der Felder)

Nachdem die Konfiguration auf den Scanner hochgeladen wurde, wird der Bericht generiert. Mit den folgenden Schritten können Sie den Bericht ausdrucken.

1. Rufen Sie den Bericht über das Sicherheitssystem auf.
   - Navigieren Sie zum Bildschirm **Programming** (Programmierung), nachdem eine Konfiguration auf den Scanner hochgeladen wurde.

- Wählen Sie im Startbildschirm der Software die Option **Read a Safety System Report from a Scanner on the Network** (Sicherheitssystembericht von einem Scanner im Netzwerk lesen).
- Wählen Sie im Startbildschirm der Software die Option **Read a Safety System Report from PC** (Sicherheitssystembericht von PC lesen).

2. Wählen Sie das geeignete Symbol aus, um den Bericht entweder an einen Drucker zu senden oder als PDF-Datei zu speichern.

6.8 Ändern des Passworts

Um dem Scanner ein Passwort zuzuweisen oder das Scanner-Passwort zu ändern, muss das Gerät angeschlossen sein (online).

1. Überprüfen, ob der Scanner in der Software ausgewählt wurde (wird im rechten Bereich angezeigt).
2. Das Menü **Scanner** > **Select Settings** > **Change Access Control** aufrufen.
3. Bei entsprechender Aufforderung das aktuelle Passwort eingeben.
4. Das neue Passwort zweimal eingeben und den Passworttyp auswählen.
   - Write Only (Nur Schreiben): Nur erforderlich, wenn die Konfiguration auf einen Scanner geladen wird.
   - Read/Write (Lesen/Schreiben): Erforderlich beim Herstellen einer Verbindung und beim Laden einer Konfiguration
   - None (Keine): Zulassen, dass der Anwender die Überwachung aufruft, aber keine Änderungen vornehmen darf

   Auf **OK** klicken.

6.9 Zurücksetzen des Passworts

Um ein Passwort zurückzusetzen, muss der Scanner angeschlossen (online) sein.

1. Überprüfen, ob der Scanner in der Software ausgewählt wurde (wird im rechten Bereich angezeigt).
2. Das Menü **Scanner (Scanner)** > **Settings (Einstellungen)** > **Reset Password (Passwort zurücksetzen)** aufrufen.
3. Den technischen Kundendienst von Banner Engineering kontaktieren und die Seriennummer sowie die angezeigte „magische Zahl“ einsenden.

   Die „magische Zahl“ basiert auf der Laufzeit des Scanners und ist somit zeitempfindlich. Die Technikabteilung für Sicherheitsanwendungen erreichen Sie in der nordamerikanischen Banner-Zentrale unter der Rufnummer (+1)763-544-3164 oder 1-888-373-6767 (gebührenfrei in den USA).

   Sie erhalten dann ein neues Passwort.

6.10 Konfigurieren einer statischen IP-Adresse

Um ein Gerät über die Ethernet TCP/IP-Schnittstelle mit der Software zu verbinden, müssen die Ethernet IP-Adressparameter des Konfigurations-PCs und des Scanners übereinstimmen.

Die voreingestellte Ethernet-/IP-Adresse für die statische Standardzuweisung des Scanners lautet: 192.168.0.10. Die nachfolgende IP-Adresse ist für interne Scannerfunktionen reserviert (z. B. werden 192.168.0.10 und 192.168.0.11 vom Scanner verwendet). Wenn ein Master in einer Kaskadenreihe mit mehreren Remote-Scannern konfiguriert ist, reserviert jeder Remote-Scanner die nächsten zwei IP-Adressen (zwei Adressen für einen Remote-Scanner, vier Adressen für zwei Remote-Scanner oder sechs Adressen für drei Remote-Scanner).

1. Vor einer Änderung der Einstellungen am Ethernet-Netzwerk müssen auf dem PC, auf welchem die Software läuft, alle geöffneten Anwendungen, die Netzwerkressourcen nutzen, geschlossen werden (z. B. E-Mail, Webbrowser usw.).
2. Auf dem PC zur **Systemsteuerung** wechseln und **Netzwerk- und Freigabecenter** auswählen.
3. Auf den Link **LAN-Verbindung** klicken und das Fenster „Eigenschaften“ öffnen.
4. Die Option **Internetprotokoll, Version 4 (TCP/IPv4)** auswählen und das Fenster „Eigenschaften“ öffnen.
5. Die Felder für **IP-Adresse** ausfüllen.

   Beispielsweise kann als **IP-Adresse** die Einstellung `192.168.0.38` festgelegt werden (die 38 kann eine beliebige Adresse sein, die von keinem Scanner verwendet wird). Die Einstellung für die **Subnetzmaske** (255.255.255.0) beibehalten.
6. Zum Speichern auf **OK** klicken.

6.11 Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen

Führen Sie einen Werks-Reset durch, um das Passwort, die Passwort-Zugriffskontrolle, die IP-Adresse des Scanners und die interne Konfiguration auf die werksseitigen (Standard-) Einstellungen zurückzusetzen.

Anmerkung: Diese Funktion ist beim SX5-B nicht verfügbar.

1. Überprüfen Sie, ob der Scanner in der Software ausgewählt wurde (wird im rechten Bereich angezeigt).
2. Gehen Sie zum Menü **Scanner** > **Settings (Einstellungen)** > **Factory Reset (Auf Werkseinstellungen zurücksetzen)** .
   Ein Popup-Fenster warnt den Anwender, dass alle Geräte in einer Kaskadenreihe (Cluster) auf die Werkskonfiguration zurückgesetzt werden und die aktuelle Konfiguration gelöscht wird.
3. Klicken Sie auf **OK**.
   Ein Popup-Fenster wird angezeigt.
4. Geben Sie das Scanner-Passwort ein (Standardpasswort „admin“, wenn es nicht geändert wurde).
   Ein Popup-Fenster informiert den Anwender, dass der Vorgang einige Minuten dauern wird und alle Geräte neu gestartet werden.
5. Klicken Sie auf **OK**.
   Nachdem die Scanner auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt wurden, wird die Seite **Getting Started (Erste Schritte)** angezeigt und der/die Scanner zeigen die Meldung **Waiting Configuration (Warten auf Konfiguration)** an.

7 Bedienungsanleitung

7.1 Statusanzeigen

Der SX verfügt über drei Tasten, ein grafisches Display und fünf Status-LEDs (diese befinden sich unterhalb des Displays).

Der SX ist mit Diagnose-LEDs für die Erstdiagnose ausgestattet. Die Status-LEDs für ON (Ein) und OFF (Aus) befinden sich unterhalb des Displays des Scanners. Wenn das Display aufgrund der Besonderheiten der Installation nicht sichtbar oder von der Position des Maschinenbedieners aus verborgen ist, kann der Status mithilfe der Überwachungsfunktion der Software (**Monitoring**) überprüft werden.

	Symbol	Bedeutung
Abbildung 72. Status-LEDs 		LED 1: Objekterfassung in Sicherheitszone (OSSD 11/12). Rot: Objekt in der Sicherheitszone erfasst Grün: Kein Objekt in der Sicherheitszone erfasst
		LED 2: Nicht verfügbar
		LED 3: Warnzone 2 zugewiesen Gelb: Objekt in Warnzone 2 erfasst AUS: Kein Objekt in Warnzone 2 erfasst
		LED 4: Warnzone 1 zugewiesen Gelb: Objekt in Warnzone 1 erfasst AUS: Kein Objekt in Warnzone 1 erfasst
		LED 5: Verriegelung Gelb: Verriegelungsfunktion aktiv (Wiederanlaufsignal wird erwartet)
		Schaltfläche 1: Zum schnellen Durchblättern der Menüfunktionen (nach oben)
		Schaltfläche 2: Zum Aufrufen und Bestätigen der ausgewählten Funktion
		Schaltfläche 3: Zum schnellen Durchblättern der Menüfunktionen (nach unten)

7.2 Display-Menü

Drücken Sie auf die quadratische Schaltfläche, um das Anzeigemenü aufzurufen. Die Anzeige liefert Informationen zum Status des Scanners sowie für die Diagnose und Behebung von Fehlern. Das Menü ist in drei Hauptbereiche unterteilt: „Information“ (Informationen), „Settings“ (Einstellungen) und „Exit“ (Beenden). Mit den Pfeiltasten können Sie durch die Menüstruktur navigieren.

- **Information** (Informationen): Ruft die Hardware- und Konfigurationsoptionen auf.

  Die verfügbaren Hardwareinformationen sind Gerätename, Typ, Teilenummer, Seriennummer, Firmwareversion und Gerätelebensdauer (Laufzeit in Stunden).

  Die verfügbaren Konfigurationsinformationen sind Konfigurationsname, Sicherheitssignatur, Datum der letzten Konfiguration, Haupt-IP-Adresse (erste IP-Adresse) und MAC-Adresse.
- **Settings** (Einstellungen): Ruft die Anzeigeeinstellungen und Reset-Optionen auf.

  Die Drehung der Anzeige um 180 Grad finden Sie in den **Anzeigeeinstellungen**.

  Wählen Sie zum Zurücksetzen des Scanners (ähnlich wie ein Neustart) die Option **Reset** (Zurücksetzen) aus.
- **Exit** (Beenden) – Wählen Sie **Exit** (Beenden) aus und drücken Sie die quadratische Schaltfläche, um die Menüoption zu verlassen.

Verwenden Sie die Anzeige bei besonderen Vorgängen, wie z. B. beim Auswechseln des Fensters, beim Auswechseln eines Scanners (Mastergeräte) oder beim Auswechseln eines Speichergeräts.

7.3 Zurücksetzen des Systems

Führen Sie System-Resets und Wiederanläufe des Scanners mit einem externen Reset-Schalter aus. Ist die Steuerung des Reset/Wiederanlauf-Schalters durch das Aufsichtspersonal erforderlich, kann ein Schlüsselschalter verwendet werden, wobei dann nur eine autorisierte oder sachkundige Person im Besitz des Schlüssels ist.

Durch die Verwendung eines Schlüsselschalters wird auch eine gewisse persönliche Kontrolle ermöglicht, weil der Schlüssel vom Schalter entfernt werden kann. Dadurch wird ein Reset/Wiederanlauf verhindert, solange sich der Schlüssel unter Kontrolle durch eine Person befindet. Allerdings sollte dies nicht als einzige Schutzeinrichtung vor unbeabsichtigtem oder unbefugtem Reset genügen. (Ersatzschlüssel im Besitz anderer Personen oder weitere Personen, die den überwachten Bereich unbemerkt betreten, können eine Gefahrsituation bedingen.)

Ein beliebiger Multi-In- oder Multi-In/Out-Pin kann als Eingang für Reset/Wiederanlauf konfiguriert werden, sofern dies in einer Konfiguration erforderlich ist.

Am SX muss ein manueller Reset durchgeführt werden, um eine Anlauf-/Wiederanlaufverriegelung aufzuheben und den Betrieb nach einem Stoppbefehl wieder aufzunehmen. Bei internen Sperrzuständen ist ebenfalls ein manueller Reset erforderlich, um das System wieder in den RUN-Modus zu versetzen, nachdem die Störung behoben wurde. Ein Reset führt dazu, dass der Scanner alle seine Anlauftests durchführt. Der Scanner wird für ca. 40 Sekunden offline sein.

Um einen Reset/Wiederanlauf des SX auszuführen, schließen Sie den Reset-/Wiederanlaufschalter für 0,5 bis 4,5 Sekunden und öffnen Sie ihn dann erneut. Wird der Reset-/Wiederanlaufschalter zu lange geschlossen, ignoriert der Sensor die Reset-/Wiederanlaufanforderung.

7.3.1 Reset-Signalfunktion

Zwischen dem Stopp und dem Wiederanlauf des Scanners liegen zwei intern gesteuerte Zustände:

- Interlock ON (Verriegelung EIN): Das Gerät kann mit seiner normalen Funktion wiederanlaufen, da das erfasste Objekt aus der Sicherheitszone entfernt wurde.
- Interlock OFF (Verriegelung AUS): Das Gerät ist ausgeschaltet, weil das Objekt nicht aus der Sicherheitszone entfernt wurde.

Der Status „Interlock ON“ (Verriegelung EIN) wird durch LED 5 signalisiert (rote LED unter dem Display des Geräts). Diese leuchtet gelb und auf dem Display wird in einem Kreis „Restart“ (Wiederanlaufen) angezeigt.

Der Eingang für den manuellen Reset muss über einen Schließerschalterkontakt an +24 V DC angeschlossen werden.

8 Prüfungsverfahren

8.1 Bestimmungen für periodisch durchzuführende Überprüfungen

In diesem Kapitel ist der Zeitplan für die Prüfroutinen aufgeführt und es wird beschrieben, wo die einzelnen Überprüfungen dokumentiert sind. Die Überprüfungen müssen wie beschrieben durchgeführt werden. Die Ergebnisse sollten aufgezeichnet und an einer geeigneten Stelle aufbewahrt werden (z. B. neben der Maschine und/oder in einem speziellen Ordner).

Banner Engineering empfiehlt dringend, die Systemüberprüfungen wie beschrieben durchzuführen. Eine Fachkraft (oder ein Team aus Fachkräften) sollte jedoch diese allgemeinen Empfehlungen im Hinblick auf die konkrete Anwendung überprüfen und über die geeignete Häufigkeit der Überprüfungen entscheiden. Dies ergibt sich in der Regel aus einer Risikobewertung, wie z. B. der in ANSI B11.0 beschriebenen. Aus dem Ergebnis der Risikobewertung ergibt sich die Häufigkeit und der Inhalt der regelmäßigen Überprüfungsroutinen, die einzuhalten sind.

Bei jedem Schichtwechsel, jeder Netzeinschaltung und Änderung des Maschinenaufbaus muss die tägliche Überprüfung durchgeführt werden. Diese Überprüfung kann von einer autorisierten oder qualifizierten Person durchgeführt werden (zur Vorgehensweise siehe die Prüfkarte für die tägliche Überprüfung).

Jedes halbe Jahr müssen der Scanner und sein Anschluss an die überwachte Maschine gründlich überprüft werden. Diese Überprüfung muss von einer qualifizierten Person durchgeführt werden (zur Vorgehensweise siehe die Prüfkarte für die halbjährliche Überprüfung). Eine Kopie der Überprüfungsergebnisse ist bei der Maschine oder in der Nähe der Maschine gut sichtbar anzubringen.

Bei Änderungen am System (z. B. bei einer neuen Konfiguration des Scanners oder bei Änderungen an der Maschine) muss die Inbetriebnahmeprüfung durchgeführt werden.

WARNUNG:

- Diesen Sicherheitslaserscanner der Bauform SX auf ordnungsgemäßen Betrieb überprüfen.
- Wird der ordnungsgemäße Betrieb nicht regelmäßig überprüft, bleiben Probleme möglicherweise unerkannt und werden nicht behoben. Die Folge können schwere Verletzungen und Tod sein.
- Es liegt daher in der Verantwortung des Anwenders, regelmäßig eine Funktionsprüfung durchzuführen.

Vor dem Beginn die einzelnen Verfahren vollständig studieren, um sich mit jedem Schritt genau vertraut zu machen. Bei allen Fragen an einen Anwendungstechniker von Banner wenden (siehe Kontakt auf Seite 130). Überprüfungen müssen wie beschrieben durchgeführt werden, und die Ergebnisse müssen aufgezeichnet und an einer geeigneten Stelle aufbewahrt werden (z. B. neben der Maschine und/oder in einem speziellen Ordner). Hierzu gehört auch, dass die Konfiguration des SX und die Form aller Sicherheitszonen ausgedruckt werden.

Je nach Anwendung, Maschine oder den örtlich geltenden Regulierungsvorschriften und Gesetzen können zusätzliche Faktoren und Überprüfungen erforderlich sein. Durch eine Anwenderrisikobewertung ist festzustellen, welche zusätzlichen Faktoren und Überprüfungen erforderlich sind; diese müssen in die unten genannten Überprüfungen mit einbezogen werden. Um die Verfahren leicht zur Hand zu haben, sollten diese ausgedruckt und bei der Maschine/Anwendung ausgelegt werden.

8.2 Zeitplan für Überprüfungen

Die Karten für Prüfroutinen und dieses Handbuch können bei http://www.bannerengineering.com heruntergeladen werden.

Prüfroutine	Wann die Prüfroutine durchgeführt wird	Wo die Prüfroutine zu finden ist	Wer die Prüfroutine durchführt
Detektionsfunktionstest	Bei der Installation Jedes Mal, wenn der SX, die überwachte Maschine oder ein Teil der Anwendung verändert wird.	Detektionsfunktionstest auf Seite 65	Qualifizierte Person
Inbetriebnahmeprüfung	Bei der Installation Wenn Veränderungen am SX vorgenommen werden (z. B. eine neue Konfiguration des SX oder Veränderungen an der überwachten Maschine).	Durchführung einer Inbetriebnahmeprüfung auf Seite 105	Qualifizierte Person
Tägliche Überprüfungsroutine/Überprüfungsroutine bei Schichtwechsel	Bei jedem Schichtwechsel Bei Änderungen des Maschinenaufbaus Nach dem Einschalten des SX Bei kontinuierlichem Betrieb der Maschine müssen diese Prüfungen in Intervallen von maximal 24 Stunden durchgeführt werden.	**Karte für die tägliche Prüfroutine** (Banner Ident-Nr. 208912) Eine Kopie der Prüfergebnisse muss aufgezeichnet und an einem geeigneten Ort aufbewahrt werden (zum Beispiel in der Nähe der Maschine oder in einem speziellen Ordner für die Maschine).	Autorisierte Person oder qualifizierte Person

Prüfroutine	Wann die Prüfroutine durchgeführt wird	Wo die Prüfroutine zu finden ist	Wer die Prüfroutine durchführt
Halbjährliche Überprüfung	Alle sechs Monate nach Installation des SX bzw. nach Änderungen am SX (entweder eine neue Konfiguration des SX oder Änderungen an der Maschine).	**Karte für die halbjährliche Überprüfung** (Banner Ident-Nr. 208911) Eine Kopie der Prüfergebnisse muss aufgezeichnet und an einem geeigneten Ort aufbewahrt werden (zum Beispiel in der Nähe der Maschine oder in einem speziellen Ordner für die Maschine).	Qualifizierte Person

8.3 Durchführung einer Inbetriebnahmeprüfung

Führen Sie diese Inbetriebnahmeprüfung im Rahmen der Installation des SX durch (nachdem er wie beschrieben an die überwachte Maschine angeschlossen wurde), bzw. jedes Mal, wenn am System Änderungen vorgenommen werden (entweder eine neue Konfiguration des SX-Systems oder Änderungen an der Maschine).

Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung nach den folgenden Vorgängen durch:

- Konfigurieren der SX mit der Konfigurationssoftware
- Anschluss des SX an das Steuerungssystem oder Sicherheitsschaltgerät
- Überprüfung, ob die Abdeckung des 4-poligen M12/Euro-Ethernet-Anschlusses über dem Anschluss angebracht ist oder ob ein Kabel sicher angeschlossen ist

Die Überprüfungsergebnisse müssen aufgezeichnet und bei der überwachten Maschine aufbewahrt werden, wobei die geltenden Normen zu beachten sind.

WARNUNG:

- Es besteht das Risiko, dass sich die Maschine bei ihrem ersten Hochfahren in unvorhersehbarer Weise verhält.
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Die qualifizierte Person muss entsprechende Vorsichtsmaßnahmen durchführen, damit sich während dieser Überprüfungen des Sicherheitssystems niemand im Gefahrenbereich oder in der Nähe davon aufhält.

1. Überprüfen Sie, ob Typ und Bauart der überwachten Maschine mit dem SX-System kompatibel sind. Eine Liste geeigneter und ungeeigneter Anwendungen ist hier verfügbar: Geeignete Anwendungen auf Seite 9.
2. Vergewissern Sie sich, dass das SXSystem für die vorgesehene Anwendung konfiguriert und das gesamte Montagezubehör sicher befestigt ist.
3. Überprüfen, ob der Mindestsicherheitsabstand von der nächsten Gefahrstelle der überwachten Maschine aus zu den Sicherheitszonen mindestens dem rechnerischen Abstand entspricht. Siehe Mindestsicherheitsabstand für stationäre Anwendungen auf Seite 34 und Mobile Anwendungen auf Seite 38.
4. Überprüfen Sie Folgendes:
   a) dass der Zugang zu gefährlichen Teilen der überwachten Maschine aus keiner Richtung möglich ist, die nicht vom SX-System, einer festen oder einer zusätzlichen Schutzeinrichtung überwacht wird, und
   b) dass es für eine Person nicht möglich ist, zwischen dem Schutzfeld bzw. den Schutzfeldern und den gefährlichen Teilen der Maschine zu stehen, darüber hinweg/darunter hindurch zu klettern oder auf dem SX-System zu stehen, und
   c) dass in Räumen zwischen den Sicherheitszonen und der jeweiligen Gefahr, die groß genug sind, dass sich dort eine Person vom SX-System unbemerkt aufhalten kann, zusätzliche Schutzeinrichtungen und feste Schutzeinrichtungen entsprechend den jeweiligen Sicherheitsnormen angebracht sind und ordnungsgemäß funktionieren.
5. Prüfen, ob alle Reset-Schalter außerhalb des Schutzfeldes, aber mit vollständiger Sicht auf das Schutzfeld und vom Schutzfeld aus unzugänglich montiert sind und ob Vorrichtungen zur Vermeidung versehentlicher Betätigung vorhanden sind.
6. Die elektrischen Anschlüsse zwischen den OSSD-Ausgängen des Scanners und den Bedienelementen der überwachten Maschine darauf untersuchen, ob die Verdrahtung die in Elektrische Anschlüsse auf Seite 47 und Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine auf Seite 48 genannten Anforderungen erfüllt.
7. Entfernen Sie alle Hindernisse aus den Sicherheitszonen. Schalten Sie das SX-System ein. Überprüfen Sie, ob die Stromversorgung zur überwachten Maschine ausgeschaltet ist.
   - **Sofern das SX-System für Start-Verriegelung (Manuelles Hochfahren)** konfiguriert ist, leuchtet LED 1 grün, LED 5 ist eingeschaltet und auf dem Display wird „RESTART (Interlock 1)“ (NEU STARTEN (Verriegelung 1)) angezeigt. Führen Sie einen manuellen Reset aus (den Reset-Schalter 0,5 bis 4,5 Sekunden lang schließen und danach wieder öffnen), um die OSSD-Ausgänge einzuschalten.
   - **Wenn das SX-System für automatischen Anlauf (automatischen Reset)** konfiguriert ist, leuchtet LED 1 GRÜN und auf dem Display wird „GO“ (START) angezeigt. Die OSSD-Ausgänge schalten sich (nach der Verzögerungszeit für den Wiederanlauf) ein.
8. Beachten Sie außerdem die Diagnose-Anzeige auf den Displays der Remote-Scanner.
   - **Lockout** (Sperre): Informationen zur Sperre werden auf dem Display aufgeführt.

- **Safety Zone interrupted** (Sicherheitszone unterbrochen): Rote STOPP-Anzeige auf dem Display; die Richtung der Unterbrechung wird ebenfalls in Rot angezeigt.
- **Safety Zone Clear and OSSDs on** (Sicherheitszone frei und OSSDs an): Die Meldung „GO“ (START) wird in Grün auf dem Display angezeigt.
- **Start/Restart Interlock (OSSDs off, waiting for reset)** (Anlauf-/Wiederanlaufsperre (OSSDs aus, Reset erwartet)): Auf dem Display wird „Restart“ (Wiederanlauf) mit „Interlock“ (Verriegelung) darunter in einem Kreis angezeigt.

9. Wird die Unterbrechung einer Sicherheitszone als Zustand angezeigt, bedeutet dies, dass mindestens ein Objekt innerhalb der aktiven geschützten Zone erfasst wurde. Um diesen Zustand zu beheben, identifizieren Sie die Unterbrechung mit dem **Monitoring**-Modus (Überwachungsmodus) der Software oder durch Beobachtung des von der Sicherheitszone abgedeckten Bereichs. Entfernen Sie anschließend alle Objekte oder richten Sie das SX-System neu aus. Befindet sich das System im Zustand einer Anlauf-/Wiederanlaufsperre (Reset erwartet), muss ein manueller Reset durchgeführt werden.
10. Nachdem auf dem Display die grüne „GO“ (START)-Anzeige zu sehen ist, führen Sie für jede konfigurierte Sicherheitszone auf allen Scannern den Detektionsfunktionstest (Detektionsfunktionstest auf Seite 65) durch, um zu prüfen, ob das System ordnungsgemäß funktioniert, und um etwaige nicht überwachte Bereiche aufzudecken. Überprüfen Sie, ob die Grenze der Sicherheitszone, sofern diese gekennzeichnet ist (beispielsweise durch eine Markierung auf dem Boden) mit der entsprechenden Sicherheitszone übereinstimmt. Fahren Sie erst fort, wenn das SX-System den Detektionsfunktionstest bestanden hat. Bei den folgenden Prüfungen darf keine Person Gefahren ausgesetzt werden.



WARNUNG:
- Bevor die Maschine eingeschaltet wird, muss überprüft werden, ob der Bereich frei ist.
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Sicherstellen, dass sich im überwachten Bereich kein Personal und keine unerwünschten Materialien befinden (z. B. Werkzeuge), bevor die Stromversorgung zur überwachten Maschine eingeschaltet wird.



WARNUNG:
- Schlägt der Detektionsfunktionstest fehl, darf die Anlage nicht verwendet werden.
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Wenn das SX-System nicht ordnungsgemäß auf den Detektionsfunktionstest anspricht, muss von der Benutzung des Systems abgesehen werden. In diesem Fall besteht kein Verlass darauf, dass das SX-System gefährliche Maschinenbewegungen stoppt, wenn eine Person oder ein Objekt in die Sicherheitszone eintritt.

11. Die Versorgungsspannung zur überwachten Maschine einschalten und darauf achten, dass die Maschine nicht startet. Die Sicherheitszone mit dem geeigneten Testobjekt (dessen Größe der konfigurierten Auflösung entspricht) unterbrechen und nachprüfen, ob es unmöglich ist, die überwachte Maschine in Gang zu setzen, während die Sicherheitszone unterbrochen ist. Diesen Vorgang für jede konfigurierte Sicherheitszone wiederholen.
12. Initiieren Sie den Maschinenzyklus oder die Bewegung der überwachten Maschine bzw. des fahrerlosen Transportfahrzeugs. Unterbrechen Sie die Sicherheitszone bei laufender Bewegung der Maschine bzw. des Fahrzeugs mit dem geeigneten Testobjekt. Versuchen Sie nicht, das Testobjekt in die Gefahrstellen der Maschine oder direkt in den Weg des Fahrzeugs einzuführen. Überprüfen Sie beim Unterbrechen der Sicherheitszone (an einer beliebigen Stelle) Folgendes:
    a) **Stationäre Anwendungen**: Die Gefahrstellen der Maschine kommen ohne sichtbare Verzögerung zum Stillstand. Das Testobjekt aus der Sicherheitszone entfernen. Die Maschine darf dabei nicht automatisch wiederanlaufen, und für den Wiederanlauf der Maschine müssen die Auslösevorrichtungen betätigt werden.
    b) **Mobile Anwendungen**: Das Fahrzeug kommt innerhalb des angegebenen/vorher festgesetzten Anhaltewegs zum Stillstand. Das Testobjekt aus der Sicherheitszone entfernen. Das Fahrzeug darf sich dabei nicht automatisch wieder in Gang setzen, und für den Wiederanlauf des fahrerlosen Transportfahrzeugs müssen die Auslösevorrichtungen betätigt werden. Diese Überprüfung muss an zahlreichen Stellen auf der gesamten Strecke durchgeführt werden (z. B. muss jedes einzelne Feldpaar in der Konfiguration getestet werden).
13. Trennen Sie die Stromversorgung vom SX-System. Überprüfen Sie, ob sich alle OSSD-Ausgänge sofort ausschalten und der Maschinenanlauf erst nach dem Einschalten der Versorgungsspannung zum SX-System wieder möglich ist.
14. Mit einem zu diesem Zweck geeigneten Gerät überprüfen, ob die Maschinenstoppzeit dieselbe oder kürzer ist als die vom Hersteller der Maschine spezifizierte Gesamtansprechzeit.
15. Achten Sie beim Abziehen des Ethernet-Kabels darauf, dass die Abdeckung fest sitzt.

Den Betrieb des Systems nicht fortsetzen, solange die Überprüfung nicht komplett durchgeführt wurde und alle Probleme behoben worden sind.

WARNUNG:
- Die Maschine nicht einsetzen, solange die Anlage nicht ordnungsgemäß funktioniert.
- Der Versuch, die überwachte Maschine zu verwenden, wenn diese Prüfungen nicht abgeschlossen sind, könnte schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.
- Wenn nicht alle diese Kontrollen durchgeführt werden können, ist von der Benutzung bzw. Bedienung der Maschine abzusehen, bis der Defekt bzw. das Problem behoben wurde.

8.4 Tägliche Überprüfungsroutine

Die tägliche Überprüfungsroutine muss bei jedem Schichtwechsel, jedem Hochfahren der Anlage und bei jeder Veränderung der Maschinenkonfiguration durchgeführt werden, mindestens jedoch alle 24 Stunden während kontinuierlicher Maschinenlaufzeiten. Zeichnen Sie eine Kopie der Prüfergebnisse auf und bewahren Sie sie an einem geeigneten Ort auf (z. B. in der Nähe der Maschine oder in einem speziellen Ordner für die Maschine).

Prüfer: Autorisierte Person oder qualifizierte Person.

Beachten Sie das Verfahren auf der Prüfkarte für die tägliche Überprüfung (Banner Ident-Nr. 208912). Diese können Sie von www.bannerengineering.com herunterladen. Drucken Sie die Anweisungen aus und hängen Sie sie bei der Anlage/überwachten Maschine aus, um sie zur Hand zu haben.

8.5 Halbjährliche Überprüfungsroutine

Die halbjährliche Überprüfung muss alle sechs Monate nach Installation der Anlage bzw. nach jeder Änderung an der Konfiguration des SX oder an der Maschine durchgeführt werden. Eine Kopie der Prüfergebnisse muss aufgezeichnet und an einem geeigneten Ort aufbewahrt werden (zum Beispiel in der Nähe der Maschine oder in einem speziellen Ordner für die Maschine).

Prüfer: Qualifizierte Person.

Beachten Sie das Verfahren auf der Prüfkarte für die halbjährliche Überprüfung (Banner Ident-Nr. 208911). Diese können Sie von www.bannerengineering.com herunterladen. Drucken Sie die Anweisungen aus und hängen Sie sie bei der Anlage/überwachten Maschine aus, um sie zur Hand zu haben.

9 Fehlerbehebung

9.1 Erste Schritte zur Fehlerbeseitigung

Der SX verwendet drei Diagnosestufen, um Fehler schnell zu beseitigen. Gehen Sie beim Beseitigen eines Fehlers wie folgt vor.

WARNUNG:
- Schalten Sie die Maschine vor Wartungsarbeiten aus.
- Wartungsarbeiten am SX während des Betriebs der gefahrbringenden Maschinen können schwere Verletzungen bis hin zum Tod zur Folge haben.
- Die Maschinen, mit denen das Banner-Gerät verbunden ist, dürfen niemals während größerer Reparatur- oder Wartungsarbeiten in Betrieb sein. Hierfür sind möglicherweise Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegelung/Kennzeichnung) erforderlich (siehe OSHA1910.147, ANSI Z244-1 oder die entsprechende Norm zur Steuerung gefährlicher Energie).

1. Ermitteln Sie den Status des SX. Dieser wird über die LEDs und auf dem Diagnosedisplay angezeigt.
2. Beseitigen Sie die Fehler mit den angegebenen Maßnahmen. Diese finden Sie im Diagnoseschlüssel.

9.2 Fehlerbeseitigung bei Sperrzuständen

WARNUNG:
- Stromausfälle und Sperrzustände deuten auf ein Problem hin.
- Der Versuch, den Maschinenbetrieb durch Überbrücken des SX oder anderer Schutzeinrichtungen fortzusetzen, ist gefährlich und kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.
- Stromausfälle und Sperrzustände weisen auf ein Problem hin und müssen sofort durch eine qualifizierte Person untersucht werden.

Ein Sperrzustand bewirkt, dass alle OSSD-Ausgänge des SX ausgeschaltet werden bzw. bleiben und dass ein Stoppsignal an die überwachte Maschine gesendet wird. Anhand von Fehlercodes der Diagnose lassen sich die Ursachen für Sperrzustände ermitteln.

Der SX bietet einfache Möglichkeiten zur Ermittlung von Funktionsstörungen. Der Sperrzustand wird durch ein rotes Feld mit einem Symbol und einem darin aufgeführten Fehlercode angezeigt.

Zur Behebung eines Sperrzustands:

1. Beseitigen Sie alle Fehler.
2. Führen Sie die Reset-Routine aus oder schalten Sie den SX SXfür 10 Sekunden aus und dann wieder ein.

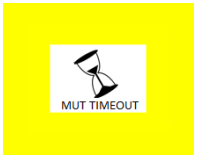
9.3 Symbole auf dem Display

Konfiguration akzeptiert	Konfiguration nicht akzeptiert	Name	Beschreibung
		Gerät eingeschaltet	Das Gerät funktioniert ordnungsgemäß. In der Warnzone und der Sicherheitszone wurden keine Objekte erfasst.
		Warnzonensignal	Das Gerät funktioniert ordnungsgemäß. Das Gerät hat ein Objekt in der Warnzone erfasst.
		Sicherheitszonensignal	Das Gerät funktioniert ordnungsgemäß. Das Gerät hat ein Objekt in der Sicherheitszone erfasst.

Konfiguration akzeptiert	Konfiguration nicht akzeptiert	Name	Beschreibung
		Orientierungspunktsignal	Orientierungspunkte haben sich verschoben. Der Anzeigebereich in Richtung des verschobenen Orientierungspunkts wird in Blau angezeigt.

Anmerkung: Im Zustand „Konfiguration nicht akzeptiert“ sind die OSSDs ausgeschaltet, auch wenn das Display „GO“ (START) (Sicherheitszone frei) anzeigt. Die Konfiguration muss übernommen werden, bevor sich die OSSDs einschalten.

9.4 Diagnosehinweise, Warnhinweise und Fehler

Symbol	Fehlercode	Status des Geräts	Status der OSSD	Beschreibung
	DLDNF	Normal	Aus	Neue Firmware wird heruntergeladen. [9]
	DLDNC	Normal	Aus	Neue Konfiguration wird heruntergeladen. [9]
	CLEANW2	Normal	Ein	Reinigen Sie das Fenster und den Streuschutz (die Fläche unter der gelben Kappe oben auf dem Scanner), um einen Sperrzustand zu vermeiden. Verwenden Sie zur Reinigung eine antistatische Lösung und antistatische Tücher (siehe Zubehör auf Seite 118).
	ITLOCKx	Normal	Aus	Verriegelung; Wiederanlaufsignal zum Wiedereinschalten der relevanten OSSDs wird erwartet.
	INTF6	Normal	Ein	Nicht sicherheitsrelevanter interner Prüffehler. System mit der Reset-Funktion zurücksetzen oder Gerät aus- und wiedereinschalten. Durch die Verwendung einer separaten gefilterten Stromversorgung und/oder eines geerdeten, abgeschirmten Kabels zum Anschluss des Scanners an den Schaltschrank lassen sich externe Fehlerursachen beseitigen. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	BOOTF	Normal	Aus	Ungültiger Start. System neu starten, bis der Normalzustand wiederhergestellt ist. Wenn die Warnung weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	MUT TIMEOUT	Normal	Ein	Das Muting ist abgelaufen, weil es über die maximale Timeout-Zeit hinaus beibehalten wird.
	MUTING ERR	Normal	Ein	Das Muting wurde nicht aktiviert, weil die korrekte Sequenz nicht eingehalten wurde.

[9] Wenn die Scanner-Software beim Laden der Konfiguration einen Fehler bei der Konfigurationsaktualisierung meldet und die Scanneranzeige weiterhin einen dieser Fehlercodes anzeigt, überprüfen Sie, ob 2 IP-Adressen pro Scanner zugelassen sind. (Dies ist erforderlich.) Um den Scannerbetrieb wiederaufzunehmen, muss der Scanner aus- und wiedereingeschaltet werden.

Symbol	Fehlercode	Status des Geräts	Status der OSSD	Beschreibung
	MUTING	Normal	Ein	Die Muting-Funktion ist aktiv. Wenn ein Muting-Lampenausgang konfiguriert ist, sollte er blinken.
	OVERRIDE ERR	Normal	Ein	Das Override wurde nicht aktiviert, weil die korrekte Sequenz nicht eingehalten wurde oder keine Override-Bedingungen vorliegen.
	OVERRIDE	Normal	Ein	Die Override-Funktion ist aktiv. Wenn ein Muting-Lampenausgang konfiguriert ist, sollte er blinken.
	OVERTEMP	Normal	Ein	Die Einheit arbeitet über oder unter dem zulässigen Betriebstemperaturbereich. Die richtige Umgebungstemperatur wiederherstellen, um den ordnungsgemäßen Betrieb des Scanners zu gewährleisten.
	OVR TIMEOUT	Normal	Ein	Die Timeout-Override-Funktion ist abgelaufen.
	HIGH REFL-BKG	Normal	Ein	Es wird ein stark reflektierender Hintergrund erkannt, der die Erfassungsfunktion beeinträchtigen könnte. Den reflektierenden Hintergrund reduzieren oder entfernen. (Siehe Lichtstörungen auf Seite 29 und Stark reflektierender Hintergrund auf Seite 30.)
	CHECK MASTER	Normal	Ein	Die Remote-Einheit ist in Ordnung, meldet aber ein Problem mit dem Master-Scanner. Die Master-Einheit überprüfen.
	WINDOW REPLACE	Normal	Aus	Fenster wird ausgewechselt
	WR FAILED	Sperrzustand	Aus	Fensterkalibrierung fehlgeschlagen. Die Vorgänge wiederholen oder das Fenster auswechseln.
	COMMIT ON FIELD	Normal	Aus	Nach Auswechseln des Fensters die ursprüngliche Sicherheitszone überprüfen. Nach der Überprüfung die Quadrattaste drücken, um zu bestätigen, dass das Feld überprüft wurde.

Symbol	Fehlercode	Status des Geräts	Status der OSSD	Beschreibung
	SHUT-OFF	Normal	Aus	Energiesparfunktion aktiviert.
	RES SHUT-OFF	Normal	Aus	Die Energiesparfunktion ist deaktiviert.
	CLEANW1	Normal	Aus	Das Fenster einschließlich des Streuschutzes unter dem Ansatz auf der Oberseite des Geräts reinigen, bis der Normalzustand wiederhergestellt ist. Wird der Normalzustand des Geräts durch Reinigen des Fensters nicht wiederhergestellt, das Fenster oder den beschädigten Scanner auswechseln. Den Kundendienst beim Werk anfordern.
	INPUTCF1	Sperrzustand	Aus	Überprüfen Sie die Eingangsanschlüsse des Bereichsschalters. Wenn mehr als eine Zone eingestellt ist, muss der Eingangsstatus mit einer der konfigurierten Zonenkombinationen übereinstimmen. Dazu gehören auch die drehgeberbezogenen Geschwindigkeitszonenkombinationen. Schalten Sie die Stromversorgung aus und wieder ein, oder setzen Sie den Scanner über die Anzeige oder die Software zurück. Wenn diese Sperre beim Einschalten auftritt, könnte es daran liegen, dass der Scanner schneller hochfährt als die Bereichsschalter-Eingangssteuerung. Möglicherweise muss das Einschalten des Scanners verzögert werden.
	INPUTCF2	Sperrzustand	Aus	Prüfen Sie die Eingangssequenz des Bereichsschalters. In der Regel hängt das Problem damit zusammen, dass die Bereichsschaltereingänge nicht gleichzeitig geschaltet werden. Dazu gehören auch die drehgeberbezogenen Geschwindigkeitszonenkombinationen. Möglicherweise müssen Sie die Einstellung für die maximale Eingangsverzögerung in der Software erhöhen. Schalten Sie die Stromversorgung aus und wieder ein, oder setzen Sie den Scanner über die Anzeige oder die Software zurück.
	OSSDF1	Sperrzustand	Aus	OSSD-Anschlüsse oder einwandfreien Zustand der externen Schalteinrichtung kontrollieren. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	OSSDxF3	Sperrzustand	Aus	Es wurde ein Kurzschluss mit GND, +Vdc oder zwischen OSSDs-Paaren festgestellt. Prüfen Sie die OSSD-Anschlüsse oder den einwandfreien Zustand des externen Schaltgeräts. Fordern Sie den Kundendienst beim Werk an, wenn der Fehler weiter besteht.
	WAITING CONF	Sperrzustand	Aus	Der Scanner wartet bei der Erstinstallation oder nach einem Werksreset auf eine Konfiguration.
	INTF1	Sperrzustand	Aus	Interner Kommunikationsfehler. System mit der Reset-Funktion zurücksetzen oder Gerät aus- und wiedereinschalten. Versuchen, externe Fehlerursachen mithilfe einer separaten gefilterten Stromversorgung und/oder eines geerdeten, abgeschirmten Kabels zum Anschluss des Scanners an den Schaltschrank zu beseitigen. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	INTF2	Sperrzustand	Aus	Integritätstest für interne Kommunikation fehlgeschlagen. System mit der Reset-Funktion zurücksetzen oder Gerät aus- und wiedereinschalten. Versuchen, externe Fehlerursachen mithilfe einer separaten gefilterten Stromversorgung und/oder eines geerdeten, abgeschirmten Kabels zum Anschluss des Scanners an den Schaltschrank zu beseitigen. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.

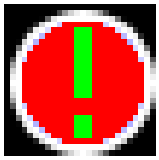
Symbol	Fehlercode	Status des Geräts	Status der OSSD	Beschreibung
	INTF3	Sperrzu-stand	Aus	Integritätstest für Mikro fehlgeschlagen – RAM-Test. System mit der Reset-Funktion zurücksetzen oder Gerät aus- und wieder-einschalten. Versuchen, externe Fehlerursachen mithilfe einer separaten gefilterten Stromversorgung und/oder eines geerdeten, abgeschirmten Kabels zum Anschluss des Scanners an den Schaltschrank zu beseitigen. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	INTF4	Sperrzu-stand	Aus	Fehler beim Mikrointegritätstest – ROM-Test. System mit der Reset-Funktion zurücksetzen oder Gerät aus- und wieder-einschalten. Versuchen, externe Fehlerursachen mithilfe einer separaten gefilterten Stromversorgung und/oder eines geerdeten, abgeschirmten Kabels zum Anschluss des Scanners an den Schaltschrank zu beseitigen. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	INTF5	Sperrzu-stand	Aus	Integritätstest für Mikro fehlgeschlagen – Test für internes Peripheriegerät (sicherheitsrelevant). System mit der Reset-Funktion zurücksetzen oder Gerät aus- und wieder-einschalten. Versuchen, externe Fehlerursachen mithilfe einer separaten gefilterten Stromversorgung und/oder eines geerdeten, abgeschirmten Kabels zum Anschluss des Scanners an den Schaltschrank zu beseitigen. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	INTF7	Sperrzu-stand	Aus	Integritätstest für Mikro fehlgeschlagen – Funktions- und Betriebstest. System mit der Reset-Funktion zurücksetzen oder Gerät aus- und wieder-einschalten. Versuchen, externe Fehlerursachen mithilfe einer separaten gefilterten Stromversorgung und/oder eines geerdeten, abgeschirmten Kabels zum Anschluss des Scanners an den Schaltschrank zu beseitigen. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	INTF8	Sperrzu-stand	Aus	Integritätstest für Mikro fehlgeschlagen – Kohärenzprüfung Up/Uw. System mit der Reset-Funktion zurücksetzen oder Gerät aus- und wieder-einschalten. Versuchen, externe Fehlerursachen mithilfe einer separaten gefilterten Stromversorgung und/oder eines geerdeten, abgeschirmten Kabels zum Anschluss des Scanners an den Schaltschrank zu beseitigen. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	INTF9	Sperrzu-stand	Aus	Integritätstest für Mikro fehlgeschlagen – Programmkohärenzprüfung/ CRC-Fehler. System mit der Reset-Funktion zurücksetzen oder Gerät aus- und wieder-einschalten. Versuchen, externe Fehlerursachen mithilfe einer separaten gefilterten Stromversorgung und/oder eines geerdeten, abgeschirmten Kabels zum Anschluss des Scanners an den Schaltschrank zu beseitigen. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	INTF10	Sperrzu-stand	Aus	Integritätstest für Mikro-FPGA fehlgeschlagen– Fehler beim Diagnosetest. System mit der Reset-Funktion zurücksetzen oder Gerät aus- und wieder-einschalten. Versuchen, externe Fehlerursachen mithilfe einer separaten gefilterten Stromversorgung und/oder eines geerdeten, abgeschirmten Kabels zum Anschluss des Scanners an den Schaltschrank zu beseitigen. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	INTF11	Sperrzu-stand	Aus	Integritätstest für FPGA fehlgeschlagen – Interner Selbsttest fehlgeschla-gen. System mit der Reset-Funktion zurücksetzen oder Gerät aus- und wieder-einschalten. Versuchen, externe Fehlerursachen mithilfe einer separaten gefilterten Stromversorgung und/oder eines geerdeten, abgeschirmten Kabels zum Anschluss des Scanners an den Schaltschrank zu beseitigen. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	INTF12	Sperrzu-stand	Aus	Fehler beim Steuerprogrammsystem für die FPGA-Stromversorgung. System mit der Reset-Funktion zurücksetzen oder Gerät aus- und wieder-einschalten. Versuchen, externe Fehlerursachen mithilfe einer separaten gefilterten Stromversorgung und/oder eines geerdeten, abgeschirmten Kabels zum Anschluss des Scanners an den Schaltschrank zu beseitigen. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.

Symbol	Fehlercode	Status des Geräts	Status der OSSD	Beschreibung
	INTF13	Sperrzustand	Aus	Integritätstest für Messungen fehlgeschlagen – Interner Objektkohärenztest. System mit der Reset-Funktion zurücksetzen oder Gerät aus- und wiedereinschalten. Versuchen, externe Fehlerursachen mithilfe einer separaten gefilterten Stromversorgung und/oder eines geerdeten, abgeschirmten Kabels zum Anschluss des Scanners an den Schaltschrank zu beseitigen. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	INTF14	Sperrzustand	Aus	Integritätsprüfung der Temperaturmessung – Kohärenzvergleich von Sensoren. Den Scanner ausschalten und die Temperatur der Umgebung prüfen. Den Scanner 10–15 Minuten abkühlen lassen und dann wieder einschalten. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	INTF15	Sperrzustand	Aus	Drehzahl-Kohärenztest fehlgeschlagen. Für den rotierenden Spiegel im Inneren des Scanners wurde eine Geschwindigkeit außerhalb des zulässigen Bereichs gemessen. Der Fehler kann durch Vibrationen, Stöße oder schnelle Drehungen des Scanners verursacht werden. Wenn der Fehler weiterhin besteht, muss das Gerät ausgetauscht werden.
	INTF16	Sperrzustand	Aus	Integritätsfehler des Staubdetektors. System mit der Reset-Funktion zurücksetzen oder Gerät aus- und wiedereinschalten. Versuchen, externe Fehlerursachen mithilfe einer separaten gefilterten Stromversorgung und/oder eines geerdeten, abgeschirmten Kabels zum Anschluss des Scanners an den Schaltschrank zu beseitigen. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	INTF17	Sperrzustand	Aus	Fehler im Steuerprogrammsystem für die Stromversorgung. System mit der Reset-Funktion zurücksetzen oder Gerät aus- und wiedereinschalten. Versuchen, externe Fehlerursachen mithilfe einer separaten gefilterten Stromversorgung und/oder eines geerdeten, abgeschirmten Kabels zum Anschluss des Scanners an den Schaltschrank zu beseitigen. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	INTF18	Sperrzustand	Aus	Interner Fehler. Dieser Fehler tritt auch auf, wenn ein Gerät im Master-/Remote-Cluster ausgetauscht oder entfernt wird (Topologiefehler). Verbinden Sie sich in diesem Fall mit der Konfigurationssoftware und laden Sie eine zur Topologie passende neue Konfiguration hoch. Setzen Sie das System mit der Reset-Funktion zurück oder schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Versuchen Sie, externe Fehlerursachen mithilfe einer separaten gefilterten Stromversorgung und/oder eines geerdeten, abgeschirmten Kabels zum Anschluss des Scanners an den Schaltschrank zu beseitigen. Fordern Sie den Kundendienst beim Werk an, wenn der Fehler weiter besteht.
	INTF20	Normal	Aus	Master/Remote-Verbindungsfehler. Überprüfen Sie den Netzwerkanschluss auf die Integrität der Remote-Geräte und stellen Sie den normalen Netzwerkbetrieb wieder her. Das verwendete Kabel muss ein geeignetes Ethernet-Kabel sein. Fordern Sie den Kundendienst beim Werk an, wenn der Fehler weiter besteht.
	ENC OUT OF FREQ	Sperrzustand	Aus	Das von Drehgeber 1 oder Drehgeber 2 empfangene Eingangssignal überschreitet die maximale Impulsfrequenz (100 kHz). Wenn der Scanner dreimal hintereinander eine Frequenz außerhalb des zulässigen Bereichs erfasst, geht er in einen Sperrzustand über.

Symbol	Fehlercode	Status des Geräts	Status der OSSD	Beschreibung
	ENC ERROR	Sperrzustand	Aus	Dieser Fehler kann auftreten, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist: • Die Differenz zwischen den von Drehgeber 1 und Drehgeber 2 erfassten Geschwindigkeitsmessungen überschreitet Drehgeber Δ (Delta) über das zulässige Zeitfenster hinaus. • Die Drehgeber sind nicht richtig angeschlossen. Wenn das Problem weiterhin besteht, überprüfen Sie die tatsächliche Integrität der Drehgeber oder überprüfen Sie die Stromversorgungsanschlüsse der Drehgeber auf Störungen. Versuchen Sie, mögliche Erdschleifen zu vermeiden und die Länge der Kabel so gering wie möglich zu halten.
	REMOTE ERROR	Sperrzustand	Aus	Der Master-Scanner signalisiert, dass sich einer der Remote-Scanner in einem Störungs- oder Fehlerzustand befindet. Den Fehlercode auf dem Display des Remote-Scanners überprüfen.
	EDM	Sperrzustand	Aus	EDM-Fehler. Den Anschluss des EDM-Kabels überprüfen. Prüfen, ob die Verzögerungseinstellung mit den Relais-Eigenschaften übereinstimmt. Das Relais ggf. austauschen. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	ANTITAMPERING	Sperrzustand	Aus	Die Manipulationsschutzfunktion wurde aktiviert. Siehe Manipulationsschutzfunktion auf Seite 30.
	MEMORY DOESN'T MATCH	Systemstart	Aus	Speichergerät stimmt nicht mit der Konfiguration überein. Das Speichergerät gegen das richtige Modell austauschen.
	MEMORY FAILURE	Systemstart	Aus	Fehler beim Speichergerät. Eine neue Konfiguration mit der Software erstellen, eine Sicherungskonfiguration vom Mastergerät ausführen oder das Speichergerät austauschen.
	MEMORY EMPTY	Systemstart	Aus	Auf dem Speichergerät wurde keine Konfiguration gespeichert. Eine neue Konfiguration mit der Software erstellen oder eine Sicherungskonfiguration vom Master-Scanner ausführen.
	DEVICE EMPTY	Systemstart	Aus	Auf dem Master-Scanner ist keine Konfiguration gespeichert. Eine neue Konfiguration mit der Software erstellen oder die Konfiguration vom Speichergerät aus wiederherstellen.
	CFG NO MATCHING	Systemstart	Aus	Die Gerätekonfiguration stimmt nicht mit der Konfiguration des Speichergeräts überein. Befolgen Sie die Anweisungen auf der Anzeige, um die Konfigurationen durch den Vorgang RESTORE (Wiederherstellen) oder BACKUP (Sichern) anzupassen.

Symbol	Fehlercode	Status des Geräts	Status der OSSD	Beschreibung
	INCOHERENCE	Systemstart	Aus	Das Gerät hat eine inkohärente Konfiguration festgestellt. Eine neue Konfiguration mit der Konfigurationssoftware erstellen.
	BKP IN PROCESS	Systemstart	Aus	Die Sicherung nach dem Schnellaustausch wird ausgeführt. Warten und keine Tasten drücken.
	BKP DONE	Systemstart	Aus	Die Sicherung nach dem Schnellaustausch ist abgeschlossen.
	BKP FAILED	Systemstart	Aus	Die Sicherung nach dem Schnellaustausch ist fehlgeschlagen. Den Vorgang wiederholen oder eine neue Konfiguration mit der Konfigurationssoftware erstellen.
	RES IN PROGRESS	Systemstart	Aus	Die Wiederherstellung nach dem Schnellaustausch wird ausgeführt. Warten und keine Tasten drücken.
	RESTORE DONE	Systemstart	Aus	Die Wiederherstellung nach dem Schnellaustausch ist abgeschlossen.
	RES FAILED	Systemstart	Aus	Die Wiederherstellung nach dem Schnellaustausch ist fehlgeschlagen. Den Vorgang wiederholen oder eine neue Konfiguration mit der Konfigurationssoftware erstellen.
	RES VALIDATION	Systemstart	Aus	Die Wiederherstellung nach dem Schnellaustausch muss vor der Rückkehr zum Normalbetrieb vom Anwender validiert werden. Nachdem sich der Anwender vergewissert hat, dass die Sicherheitsbedingungen wiederhergestellt sind, muss er die Schaltfläche auf der Anzeige drücken, um den Vorgang abzuschließen.
	RES ABORT	Systemstart		Wenn die Sicherheitsbedingungen nach der Phase des Schnellaustauschs nicht wiederhergestellt sind, kann der Anwender die Wiederherstellungsphase abbrechen und eine neue Konfiguration mithilfe der Software erstellen.

Anmerkung: Wenn in der Anzeige ein kleiner roter Kreis mit einem Ausrufezeichen zu sehen ist, liegt eine Warnung vor, aber die mittlere Taste neben der Anzeige wurde gedrückt und die Meldung unterdrückt. Um die verborgene Meldung anzuzeigen, drücken Sie erneut die mittlere quadratische Taste.



9.5 Sicherheit

WARNUNG:

- **Wenn die Schutzeinrichtung nicht einwandfrei funktioniert, werden Personen im Schutzfeld möglicherweise nicht bemerkt.**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Einen Maschinenstillstand herbeiführen, wenn sich die Maschine in unvorhersehbarer oder unbekannter Weise verhält.
- Die Maschine zum Stillstand bringen, wenn der Fehler nicht eindeutig erkannt, lokalisiert oder behoben werden kann.
- Die Maschine so verriegeln, dass sie nicht unbeabsichtigt eingeschaltet werden kann.

WARNUNG:

- **Die Maschine darf nicht unerwartet in Gang gesetzt werden.**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Bei allen Arbeiten die Schutzeinrichtung verwenden, um die Maschine zu verriegeln oder sicherzustellen, dass die Maschine nicht unbeabsichtigt eingeschaltet wird.

WARNUNG:

- **Wenn die Schutzeinrichtung nicht einwandfrei funktioniert, werden Personen im Schutzfeld möglicherweise nicht bemerkt.**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Keine Reparaturen an Komponenten der Schutzeinrichtung vornehmen.
- Die Komponenten der Einrichtung nicht verändern oder manipulieren.
- Mit Ausnahme der in diesem Dokument beschriebenen Verfahren dürfen die Komponenten der Schutzeinrichtung nicht geöffnet werden.

Wichtig: Hinweis: Sollte sich der Fehler nicht mithilfe der Informationen in diesem Kapitel beseitigen lassen, das Werk kontaktieren.

9.6 Überprüfung von Quellen für elektrische und optische Störsignale

Der SX ist in hohem Maße unempfindlich gegen Störspannungen und optisches Rauschen und funktioniert zuverlässig unter Industriebedingungen. Jedoch kann ein schwerwiegendes elektrisches und/oder optisches Rauschen einen Ausschaltzustand der OSSDs verursachen. In Extremfällen ist eine Sperrung möglich.

Erden Sie das SX-Gehäuse nicht direkt. Verbinden Sie nur die in diesem Dokument beschriebenen Anschlüsse.

Der SX wird mit Niederspannungsleitungen verdrahtet. Bei Verlegung der Kabel neben Stromkabeln, Motor- bzw. Servokabeln oder anderen Hochspannungskabeln können im SX Störungen verursacht werden. In der Praxis hat es sich bewährt (und ist möglicherweise auch gesetzlich vorgeschrieben), die Leitungen des SX von Hochspannungsleitungen zu isolieren. Der Beam-Tracker vom Typ BT-1 von Banner (siehe Banner-Katalog oder -Website) ist ein sehr gutes Werkzeug für die Erkennung von Störspannungen. Er kann für die Erkennung von flüchtigen Spannungsspitzen und -stößen verwendet werden.

Bei Problemen mit unerwünschtem Rauschen:

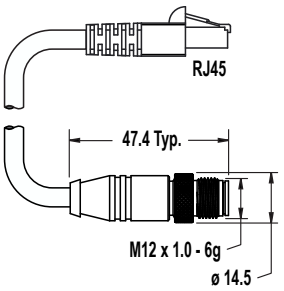
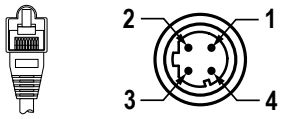
1. Prüfen Sie, ob optische Störungen durch benachbarte Sicherheitslaserscanner oder andere optoelektronische Sensoren auftreten.
   a) Den Scanner ausschalten.
   b) Verwenden Sie einen Banner BT-1 Beam Tracker, um das Licht auf der Frontscheibe (dem Fenster) des SX zu überprüfen. Drücken Sie dazu die RCV-Taste am BT-1 und bewegen Sie sich über die gesamte Länge des Fensters, wobei die Linsen des BT-1 vom SX weg zeigen müssen.

   c) Wenn die LEDs am BT-1 aufleuchten, auf Licht von anderen Quellen prüfen (z. B. von anderen Sicherheitslaserscannern), indem das gesendete Licht mithilfe des BT-1 bis zur Quelle verfolgt wird.
2. Überprüfen Sie auf Quellen für elektrisches Rauschen.
   a) Den Scanner ausschalten.
   b) Decken Sie die Linse des BT-1 mit Isolierband ab, um zu verhindern, dass Licht in die Empfängerlinse eindringt.
   c) Die Taste „RCV“ am BT-1 drücken und den Beam-Tracker auf die zum Scanner führenden Leitungen bzw. auf andere Leitungen in der Nähe setzen.
   d) Zur Einschränkung oder Beseitigung von Störspannungen, die beim Schalten von induktiven Lasten entstehen, einen geeigneten Überspannungsbegrenzer über der Last installieren.
3. Versuchen Sie, eine separate gefilterte Stromversorgung und/oder ein geerdetes, abgeschirmtes Kabel für den Anschluss des Scanners an den Schaltschrank zu verwenden, um externe Ursachen für das unerwünschte Rauschen zu beseitigen.

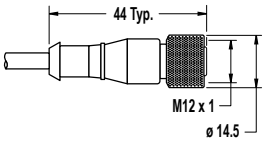
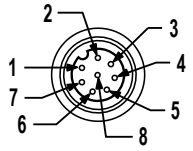
10 Zubehör

10.1 Anschlussleitungen

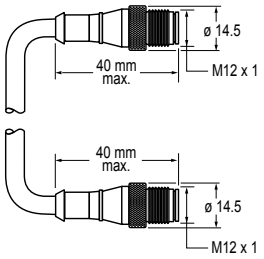
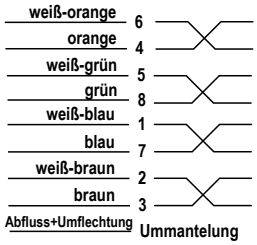
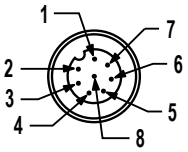
Geschirmte RJ45-Ethernet-Anschlussleitung mit 4-poligem M12-D-Code-Anschluss

Typ	Länge	Ausführung	Abmessungen	Anschlussbelegung (Stecker)
STP-M12D-406	1,83 m (6 ft)	Gerade		 1 = Weiß/ Orange 2 = Orange 3 = Weiß/ Blau 6 = Blau 1 = Weiß/ Orange 2 = Weiß/ Blau 3 = Orange 4 = Blau
STP-M12D-415	4,57 m (15 ft)			
STP-M12D-430	9,14 m (30 ft)			

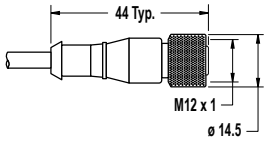
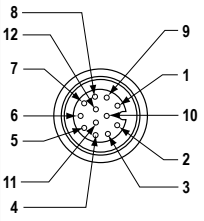
8-polige verschraubbare M12-Anschlussleitungen – offene Anschlüsse

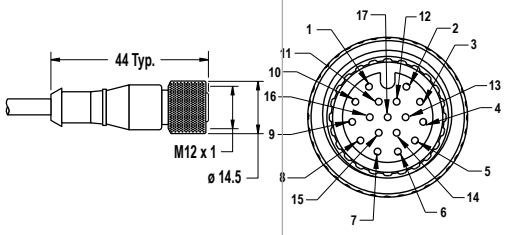
Typenbezeichnung	Länge	Art	Abmessungen	Steckerbelegung (Buchse)
SXA-815D	4,57 m (15 ft)	Gerade		 1 = Weiß 2 = Braun 3 = Grün 4 = Gelb 5 = Grau 6 = Rosa 7 = Blau 8 = Rot
SXA-825D	7,62 m (25 ft)			
SXA-850D	15,24 m (50 ft)			
SXA-8100D	30,48 m (100 ft)			

8-polige verschraubbare M12-Anschlussleitungen – beidseitig vorkonfektioniert (Stecker/Stecker)

Typenbezeichnung	Länge	Ausführung	Abmessungen		Anschlussbelegung (Stecker)
SXA-DEE2M-810F	3 m	Gerader Stecker/ gerader Stecker			 1 = V_{pwr} 7 = V_{pwr} 6 = E/A_TX+ 5 = E/A_RX+ 4 = E/A_TX- 8 = E/A_RX- 2 = GND_ISO 3 = GND_ISO
SXA-DEE2M-815F	5 m				
SXA-DEE2M-830F	10 m				
SXA-DEE2M-850F	15 m				
SXA-DEE2M-880F	25 m				

12-polige M12-Anschlussleitungen – offene Anschlüsse

Typenbezeichnung	Länge	Ausführung	Abmessungen	Anschlussbelegung (Buchsen)
SXA-1215D	4,5 m (15 ft)	Gerade		 1 = Braun 2 = Blau 3 = Weiß 4 = Grün 5 = Rosa 6 = Gelb 7 = Schwarz 8 = Grau 9 = Rot 10 = Lila 11 = Grau/Rosa 12 = Rot/Blau
SXA-1225D	7,6 m (25 ft)			
SXA-1250D	15,2 m (50 ft)			
SXA-12100D	30,4 m (100 ft)			

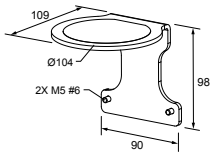
Anschlussleitungen mit 17-poliger M12- Buchse – offene Anschlüsse				
Typenbezeichnung	**Länge**	**Ausführung**	**Abmessungen**	**Anschlussbelegung (Buchsen)**
SXA-1715D	4,5 m (15 ft)	Gerade		1 = Braun 2 = Blau 3 = Weiß/Grün 4 = Grün 5 = Weiß/Schwarz 6 = Orange 7 = Schwarz 8 = Rosa 9 = Rot 10 = Weiß/Gelb 11 = Grau/Rosa 12 = Rot/Blau 13 = Grau 14 = Weiß 15 = Gelb 16 = Gelb/Grün 17 = Lila
SXA-1725D	7,6 m (25 ft)			
SXA-1750D	15,2 m (50 ft)			
SXA-17100D	30,4 m (100 ft)			

10.2 Montagewinkel

Alle Maße sind in Millimetern aufgeführt, sofern nichts anderes angegeben ist.

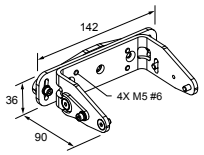
SXA-MBK-2

- Schutzwinkel



SXA-MBK-1

- Montagewinkel mit verstellbarem Steigungs- und Rollwinkel



10.3 Weiteres Zubehör

Typenbezeichnung	Beschreibung
SXA-CLN1	Reinigungskit mit 946 ml Oberflächen- und Mattenreiniger in Sprühflasche und 100 fusselfreien Tüchern
SXA-CLN2	Reinigungskit mit 946 ml Oberflächen- und Mattenreiniger in Sprühflasche und 1000 fusselfreien Tüchern
SXA-RM-70	Wechselspeicher – 17- oder 17/8-polig
SXA-RM-10	Wechselspeicher – 8- oder 12-polig
SXA-WIN	Austauschfenster-Kit

10.4 Universal-Sicherheits(eingangs)module

UM-FA-xA Sicherheitsmodule enthalten zwangsgeführte, mechanisch verbundene Relais- (Sicherheits-)Ausgänge für das SX-System, wenn ein externer manueller (Verriegelungs-)Reset oder externe Geräteüberwachung für die Anwendung erwünscht ist. Für weitere Informationen wird auf das Datenblatt mit der Ident.-Nr. 141249 verwiesen.

Typenbezeichnung	Beschreibung
UM-FA-9A	3 redundante Ausgangs-Schließerkontakte, 6 A
UM-FA-11A	2 redundante Ausgangs-Schließerkontakte, 6 A, plus 1 Hilfs-Öffnerkontakt

10.5 Sicherheitskontroller

Sicherheitskontroller bieten eine vollständig konfigurierbare, softwarebasierte Sicherheitslogik-Lösung zur Überwachung von Sicherheitsvorrichtungen und nicht sicherheitsrelevanten Vorrichtungen.

Zu weiteren Typen und XS26-Erweiterungsmodulen siehe das Bedienungshandbuch mit der Ident-Nummer174868 (XS/SC26-2).

Tabelle 2. Sicherheitskontroller-Modelle

Nicht erweiterbare Ausführungen	Erweiterbare Ausführungen	Beschreibung
SC26-2	**XS26-2**	26 konvertierbare Ein-/Ausgänge und 2 redundante Sicherheits-Transistorausgänge
SC26-2d	**XS26-2d**	26 konvertierbare Ein-/Ausgänge und 2 redundante Sicherheits-Transistorausgänge mit Anzeige
SC26-2e	**XS26-2e**	26 konvertierbare Ein-/Ausgänge und 2 redundante Sicherheits-Transistorausgänge mit Ethernet
SC26-2de	**XS26-2de**	26 konvertierbare Ein-/Ausgänge und 2 redundante Sicherheits-Transistorausgänge mit Anzeige und Ethernet
SC10-2roe		10 Eingänge, 2 redundante Relais-Sicherheitsausgänge (je 3 Kontakte) (ISD- und Ethernet-kompatibel)
	XS26-ISDd	26 Eingänge, 2 redundante Sicherheits-Transistorausgänge mit Anzeige, Ethernet und 8 ISD-Kanäle

10.6 Interface-Module

Interface-Module bieten zwangsgeführte, mechanisch verbundene Relais- (Sicherheits-)Ausgänge für das SX-System mit konfigurierter manueller Reset-Funktion. Das Interface-Modul muss von der EDM-Funktion (Ausführung durch die Reset-Leitung) oder von einem konfigurierten EDM-Eingang überwacht werden.

Typenbezeichnung	Beschreibung	Datenblatt
IM-T-9A	Interface-Modul, 3 redundante Ausgangs-Schließerkontakte 6 A, abziehbare Schraubklemmen	62822
IM-T-11A	Interface-Modul, 2 redundante Ausgangs-Schließerkontakte, 6 A, plus 1 Hilfs-Öffnerkontakt, abziehbare Schraubklemmen	
SR-IM-9A	Interface-Modul, 3 redundante Ausgangs-Schließerkontakte 6 A, Klemmanschlüsse mit Druckfeder	208873
SR-IM-11A	Interface-Modul, 2 redundante Ausgangs-Schließerkontakte, 6 A, plus 1 Hilfs-Öffnerkontakt, Klemmanschlüsse mit Druckfeder	

10.7 Kontaktgeber

Bei Verwendung sind zwei Kontaktgeber je SX-System erforderlich und müssen vom EDM-Schaltkreis überwacht werden. (Hierfür ist die Reset-Leitung zuständig.) Für weitere Informationen wird auf das Banner-Datenblatt mit der Ident-Nr. 111881 verwiesen.

Typenbezeichnung	Beschreibung
11-BG00-31-D-024	Zwangsgeführter 10-A-Kontaktgeber, 3 Schließer, 1 Öffner
BF1801L024	Zwangsgeführter 18-A-Kontaktgeber, 3 Schließer, 1 Öffner (Öffnerkontakt mit 10 A Nennleistung).

11 Kundendienst und Wartung

11.1 Aktualisieren der Firmware

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Firmware Ihres Scanners zu aktualisieren.

1. Laden Sie das Firmware-Update herunter von www.bannerengineering.com.
   Achten Sie darauf, dass die Datei als PACKAGE-Datei und nicht als ZIP-Datei gespeichert wird.
2. Starten Sie die Banner-Software für SX-Scanner.
3. Wenn der zu aktualisierende Scanner an den Computer angeschlossen ist, wählen Sie im Menü „Scanner“ die Option **Discovery (Ermitteln)** aus.
4. Wählen Sie den zu aktualisierenden Scanner aus der Liste der ermittelten Scanner aus.
5. Klicken Sie dann im Menü **Scanner** in der Symbolleiste auf die Option für das Firmware-Update.
6. Geben Sie das Passwort ein. Das Standardpasswort lautet `admin`.
   Das Fenster für das Firmware-Update öffnet sich.
7. Klicken Sie auf **Auswählen**, suchen Sie dann den Speicherort der Update-Datei und wählen Sie das entsprechende Update-Paket aus.
8. Wählen Sie im Feld **Configuration Upload (Konfiguration hochladen)** die Option **Load (Laden)** aus. Wählen Sie die Option **Yes (Ja)** aus, wenn der Scanner seine Ausgänge abschalten soll.
   Der Aktualisierungsvorgang kann mehrere Minuten dauern.
9. Wenn die Aktualisierung abgeschlossen ist, fordert die Software Sie auf, die Konfiguration im Gerät zu akzeptieren oder abzulehnen. (Die ursprüngliche auf dem Gerät gespeicherte Konfiguration wird zwar wiederhergestellt, aber hiermit erhalten Sie die Möglichkeit, zu bestätigen, dass sie für die Anwendung immer noch sicher ist). Wenn Sie die Konfiguration beibehalten möchten, klicken Sie auf **Accept (Akzeptieren)**.
   Die Software benötigt eine Minute, um den Vorgang abzuschließen. Der Scanner ist nun aktualisiert und funktioniert, Banner Engineering empfiehlt jedoch, Schritt 10 auszuführen, um die vorhandene Konfiguration in der aktualisierten Banner-Software für SX-Scanner zu validieren.
10. Validieren Sie die bestehende Konfiguration mit der aktualisierten Firmware.
    a) Klicken Sie auf das Symbol **Home (Startseite)**.
    b) Klicken Sie auf **Modify Safety System Configuration from a Scanner on the Network (Konfiguration des Sicherheitssystems aus einem Scanner im Netzwerk ändern)**.
    c) Wählen Sie den aktualisierten Scanner aus der Liste ermittelter Scanner aus und klicken Sie dann auf den Pfeil für die nächste Seite (oben rechts).
    d) Klicken Sie auf **Programming (Programmierung)** (weißer Text in grauer Leiste). Die Programmierseite wird geöffnet. Dieser Vorgang dauert einige Sekunden.
    e) Klicken Sie auf **Load (Laden)**, um die Konfiguration erneut zu laden. Klicken Sie in der Option **The configuration was successfully validated (Die Konfiguration wurde erfolgreich validiert)** auf **OK**.
    f) Geben Sie das Passwort ein (das Standard-Passwort lautet „admin“), und klicken Sie dann in der Option **Scanner Status change in Off-Duty, Continue? (Scanner-Statuswechsel in Ruhezustand. Fortfahren?)** auf **OK**.
    g) Nachdem die Konfiguration geladen wurde und die Option **Accept/Reject (Akzeptieren/Ablehnen)** angezeigt wird, wählen Sie **Accept (Akzeptieren)** aus.
    h) Wenn der Akzeptiervorgang abgeschlossen ist, schalten Sie den Scanner aus und wieder ein.



Wichtig: Wie bei jeder Konfigurationsänderung sind auch nach einem Firmware-Update Sicherheitsüberprüfungen erforderlich. Banner Engineering empfiehlt die Durchführung einer Inbetriebnahmeprüfung (siehe Durchführung einer Inbetriebnahmeprüfung auf Seite 105), bevor der Scanner wieder voll in Betrieb genommen wird.

11.2 Handhabung des Scanners

Beachten Sie die zulässigen Umgebungsbedingungen für Aufbewahrung und Betrieb. Die Frontscheibe des Scanners muss sauber, unbeschädigt und ordnungsgemäß installiert sein.

- Die Frontscheibe nicht berühren.
- Verschmutzte Scheiben sofort reinigen.

Die IP-Schutzart des SX ist nur gewährleistet, wenn M12-Kabel oder Staubschutzabdeckungen an den Anschlüssen installiert sind. Den Scanner nur mit installierten Kabeln oder Staubschutzabdeckungen betreiben, transportieren und lagern.

11.3 Reinigen des Fensters und der Streuscheibe

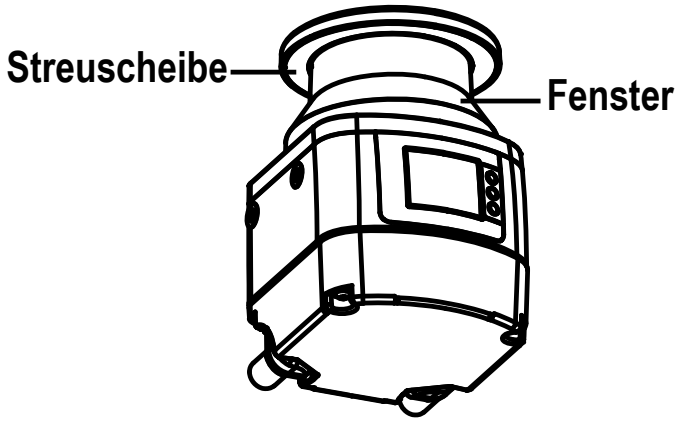
Die Front- und Streuscheibe des SX müssen regelmäßig mit den empfohlenen Materialien gereinigt werden. Die Häufigkeit hängt von den Umgebungsbedingungen ab.

Für die Reinigung darf nur das angegebene Reinigungskit verwendet werden. Es enthält ein zugelassenes antistatisches Reinigungsmittel und antistatische Reinigungstücher (siehe Weiteres Zubehör auf Seite 119). Scheuerschwämme oder Reinigungstücher, die Kratzer verursachen können (z. B. Papiertücher), dürfen nicht verwendet werden. Verwenden Sie

niemals Lösungsmittel, die die Kunststoffmaterialien beschädigen könnten. Das Reinigungsverfahren hängt von Art und Grad der Verschmutzung ab.

Für eine optimale Leistung müssen sowohl das Fenster als auch die Streuscheibe gereinigt werden.

Abbildung 73. Scannerfenster und Streuscheibe



Kontamination	Reinigungsmethode
Teilchen, lose, scheuernd	Ohne Berührung vorsichtig mit Staubsauger oder ölfreiem Gebläse entfernen oder mit Reinigungstuch in einem Durchgang abwischen
Teilchen, lose, nicht scheuernd	Ohne Berührung vorsichtig mit Staubsauger oder Gebläse entfernen oder mit Reinigungstuch in einem Durchgang abwischen
Teilchen, klebrig	Mit einem mit Reinigungsmittel getränkten Tuch befeuchten oder mit Reinigungstuch in einem Durchgang wegwischen
Partikel mit statischer Aufladung	Ohne Berühren absaugen oder mit einem mit Reinigungsmittel getränkten Reinigungstuch in einem Durchgang wegwischen
Teilchen/Tropfen, schmierend	Mit einem mit Reinigungsmittel getränkten Tuch in einem Durchgang wegwischen
Wassertropfen	Mit Reinigungstuch in einem Durchgang wegwischen
Öltropfen	Mit einem mit Reinigungsmittel getränkten Tuch in einem Durchgang wegwischen
Fingerabdrücke	Mit einem mit Reinigungsmittel getränkten Tuch in einem Durchgang wegwischen

11.4 Auswechseln des Fensters

Die folgenden Informationen gelten für Modelle, bei denen das Fenster ausgewechselt werden kann (alle Modelle außer dem SX5-B).

Wenn auf dem Gerätedisplay auch nach dem Reinigen des Fensters der Fehler **Clean Window (Fenster reinigen)** angezeigt wird, überprüfen Sie das Fenster auf Kratzer und/oder Flecken. Wenn das Fenster zerkratzt oder fleckig ist oder nicht gereinigt werden kann, um das Gerät funktionsfähig zu machen (es könnten Mikrokratzer auf dem Fenster sein, die die Wirksamkeit beeinträchtigen), das Fenster aber NICHT gesprungen ist (was die IP65-Schutzart des Geräts beeinträchtigen würde), kann der Anwender die Fensterbaugruppe des Scanners auswechseln.

Bestellen Sie eine Ersatzfensterbaugruppe vom Typ **SXA-WIN**. Befolgen Sie nach Erhalt des Ersatzteils sorgfältig die Anweisungen unter Austauschen des Scannerfensters auf Seite 123. Bei der Fertigung der Fenster können Schwankungen auftreten. Führen Sie daher eine Scanner-Kalibrierung durch.

VORSICHT: Mit dem Auswechseln und der Kalibrierung des Fensters erkennt der Benutzer die folgenden Bedingungen an und akzeptiert sie.

Das Auswechseln des Fensters ist nur dann zulässig, wenn das optische Fenster zerkratzt oder fleckig ist oder wenn ein nicht behebbarer Fehler **Clean Window (Fenster reinigen)** vorliegt. (Das Fenster darf keine Löcher oder Risse aufweisen.) Bitte lesen und beachten Sie dieses Kapitel des Handbuchs. Darin sind alle Bedingungen, Voraussetzungen und Bestimmungen aufgeführt, nach denen solche Verfahren durchgeführt werden müssen.

Das Auswechseln des Fensters ist unter folgenden Voraussetzungen zulässig:

1. Das sachkundige Personal des Anwenders muss die Anweisungen in diesem Handbuch genau befolgen. Anweisungen sind technische und spezifische Regeln, die vom sachkundigen Personal des Anwenders verstanden, anerkannt und angewendet werden müssen.
2. Nur sachkundiges Personal, wie unten definiert, wird diesen Vorgang durchführen.

3. Das Auswechseln des Fensters erfolgt in einer sauberen Umgebung, die gemäß den „Voraussetzungen für das Auswechseln des Fensters“ auf den folgenden Seiten eingerichtet werden muss, um eine Verschmutzung der inneren optischen Oberflächen zu vermeiden.
4. Jeder gefährliche Vorgang wird unterbrochen, und alle Sicherheitssensoren werden abgeschaltet, einschließlich aller mit dem Scanner verbundenen Systeme.
5. Das Ersatzfenster weist keine Verschmutzungen und Kratzer auf und wurde nie benutzt. Vermeiden Sie während des Einbaus jegliche Verunreinigung (Schmutz, Fingerabdrücke, Kratzer usw.) auf oder in dem neuen Fenster.

Zur Klarstellung: Eine sachkundige Person hat durch eine anerkannte fachspezifische Ausbildung oder durch umfassende Kenntnisse, Schulungen und Erfahrungen erfolgreich unter Beweis gestellt, dass sie Probleme im Zusammenhang mit der Installation des Scanners und seiner Integration mit der überwachten Maschine lösen kann. Neben den Befugnissen der autorisierten Person hat die sachkundige Person außerdem die folgenden Befugnisse:

- Installation des Scanners
- Durchführung aller Prüfroutinen des Scanners
- Kontrolle des Passworts für den Zugriff auf die Konfigurationseinstellungen des Scanners
- Nach einem Sperrzustand einen Reset am System durchzuführen
- Ausführung von Wartungs- und Reparaturarbeiten

In Bezug auf das Auswechseln des Fensters ist die sachkundige Person u. a. verantwortlich für:

- die Befolgung der Anweisungen in diesem Handbuch
- die entsprechende Schulung des sachkundigen Bedieners
- die ordnungsgemäße Durchführung der Tätigkeiten unter Ihrer Verantwortung und unter Beachtung der hierin enthaltenen Anweisungen
- die Aufrechterhaltung des sicheren Betriebs des Produkts und der Umgebung, in der es installiert ist
- die Einhaltung aller Arbeitsschutzvorschriften und -richtlinien
- die regelmäßige Prüfung des Produkts durch kompetente Personen, die alle Anomalien melden und die Leistung des Produkts in schriftlichen Aufzeichnungen festhalten müssen

Mit dem Austausch des Sichtfensters erklären Sie, dass Sie das potenzielle Risiko und die Haftung, die sich aus dem Auswechseln des Fensters sowie aus der Nichtbeachtung der diesbezüglichen Anweisungen von Banner ergeben, anerkennen und übernehmen. Soweit gesetzlich zulässig, haftet Banner (und seine Direktoren, leitenden Angestellten und verbundenen Unternehmen) nicht für (direkte, indirekte oder Folge-)Schäden, die Ihnen und Dritten als Folge des von Ihnen oder Ihrem sachkundigen Personal durchgeführten Verfahrens zum Auswechseln des Fensters entstehen.

Anmerkung: Um das Fenster auswechseln zu können, müssen die folgenden Voraussetzungen unbedingt beachtet werden.

- Saubere Umgebung: Wechseln Sie das Fenster nicht am Einsatzort aus. Das Sichtfenster muss in einer kontrollierten, schmutzreduzierten Umgebung ausgewechselt werden.
- Nichtkondensierende Umgebung: Die Umgebung, in der das Fenster ausgewechselt wird, muss eine Temperatur von 18–30 °C und eine nichtkondensierende Luftfeuchtigkeit (vorzugsweise unter 80 %) aufweisen.
- Freier Bereich: Für die Kalibrierung und Validierung des neuen Sichtfensters ist ein freier Bereich von 2 Metern (7 ft.) um den 275°-Winkelbereich des Scanners herum erforderlich.
- Sichtprüfung: Vor dem Auswechseln ist eine Sichtprüfung erforderlich, um festzustellen, ob das Sichtfenster ausgetauscht werden kann oder ob stattdessen der gesamte Scanner ausgetauscht werden muss.
- Verwendung von Spezialwerkzeugen: Zur Durchführung des Fensterwechsels ist ein 2,5-mm-Inbusschlüssel erforderlich, vorzugsweise mit einstellbarem Drehmoment.
- Geschultes, autorisiertes Personal: Der Austausch des Sichtfensters darf nur von qualifiziertem, autorisiertem Personal durchgeführt werden.

11.4.1 Austauschen des Scannerfensters

Nachdem Sie festgestellt haben, dass der Austausch des Sichtfensters notwendig ist, und nachdem Sie sich vergewissert haben, dass alle Voraussetzungen erfüllt sind, beginnen Sie mit dem Verfahren zum Austauschen des Fensters.



VORSICHT: Trennen Sie den Sicherheitslaserscanner immer von der Stromversorgung, bevor Sie mit dem Fensteraustausch beginnen.

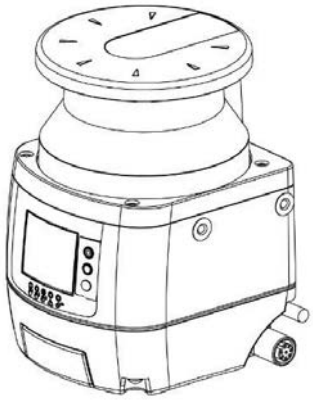
Das Ersatzteilpaket für das neue Sichtfenster enthält die folgenden Teile:

- Ein serienmäßig hergestelltes Sichtfenster
- Eine Dichtung
- Vier Tuflok®-Schrauben

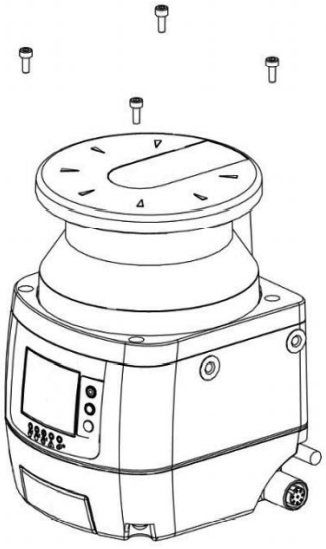


VORSICHT: Vermeiden Sie bei der Handhabung des neuen Sichtfensters Verunreinigungen durch Fingerabdrücke, Schmutz, Kratzer, Staub und Schadstoffe. Es wird empfohlen, beim Auspacken und Einsetzen des neuen Fensters saubere, dünne Handschuhe zu tragen.

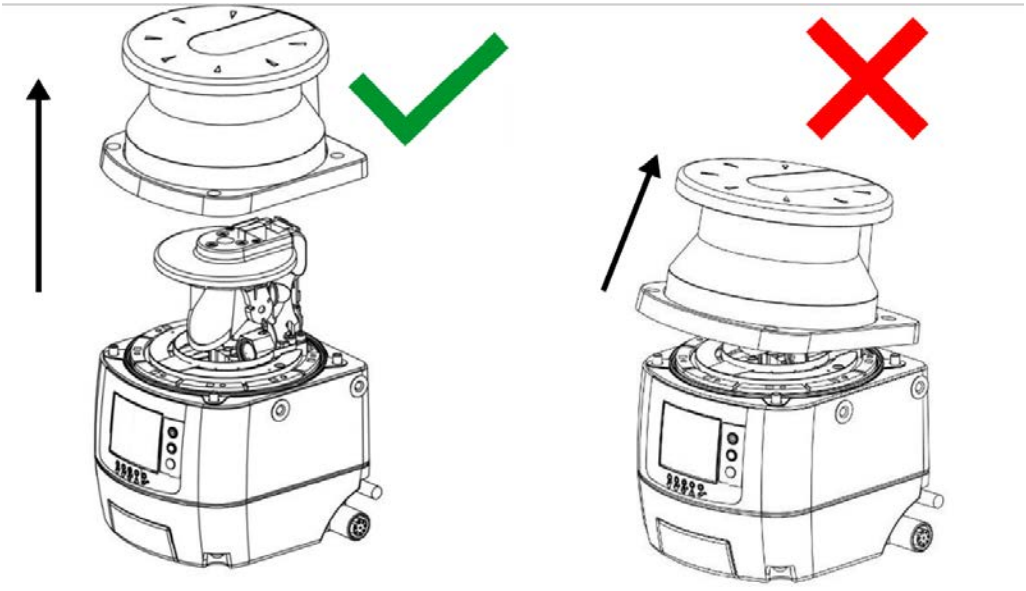
1. Stellen Sie den Scanner auf eine ebene Fläche in einer kontrollierten, schadstoffarmen Umgebung.



2. Entfernen Sie die vier Schrauben, mit denen das vorhandene Sichtfenster am Scanner befestigt ist, mit dem 2,5-mm-Inbusschlüssel.

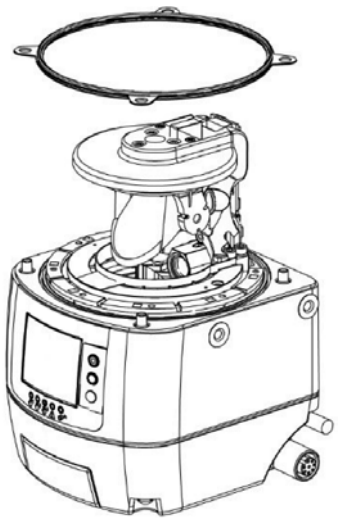


3. Beachten Sie den Spalt zwischen der Fensterbaugruppe und dem gelben Gehäuse. Entfernen Sie das Sichtfenster mit einer linearen, vertikalen Bewegung. (Nachdem die Schrauben entfernt wurden, sollte sich die Fensterbaugruppe leicht abheben lassen)

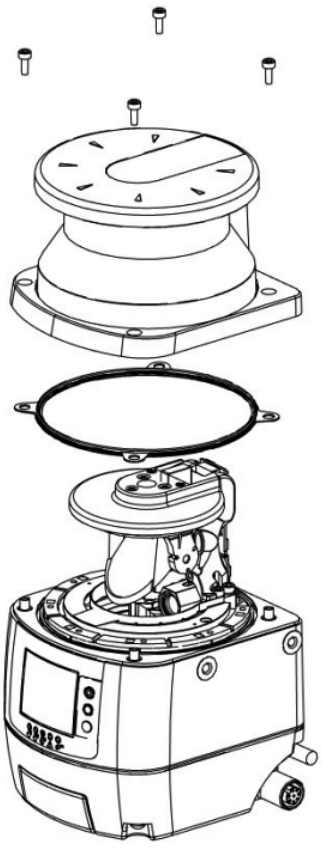


Vermeiden Sie es, die inneren Teile des Geräts zu berühren oder zu beschädigen. Es wird empfohlen, ein Erdungsarmband zu tragen.

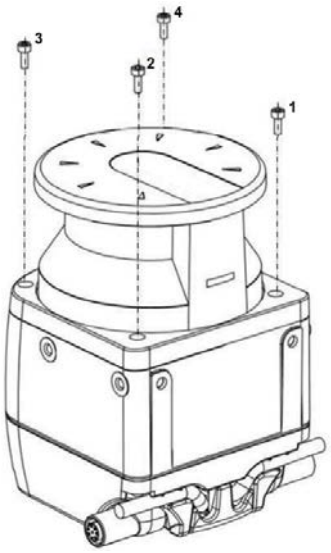
4. Entfernen Sie die Dichtung auf dem Gerätegehäuse. Vermeiden Sie es, die inneren Teile des Scanners zu berühren oder zu beschädigen. Notieren Sie sich die Ausrichtung der Dichtung, um die Ersatzdichtung mit der gleichen Ausrichtung einzusetzen.



5. Positionieren Sie die neue Dichtung, indem Sie sie vorsichtig auf das Gerätegehäuse drücken und darauf achten, dass sie perfekt daran haftet (der Gewindezahn um die Schraubenlöcher geht nach unten).
6. Treffen Sie vor dem Anbringen des Fensters ausreichende Maßnahmen, um das Eindringen von Staub oder anderen Verunreinigungen in den Scanner zu verhindern, da dies die Erfassungsfunktion des Scanners beeinträchtigen könnte. Entfernen Sie eventuelle Verunreinigungen mit trockener Druckluft.



7. Halten Sie das neue Sichtfenster an den Seiten und setzen Sie es vorsichtig in die richtige Position ein. Üben Sie Druck auf die Ecken aus und vergewissern Sie sich, dass das Fenster perfekt und ohne Neigung am Scannergehäuse befestigt ist. Drücken Sie, bis der Spalt zwischen der Fensterbaugruppe und dem gelben Gehäuse dem Spalt des Originalfensters entspricht.
8. Ziehen Sie die 4 Tuflok®-Schrauben fest, aber nicht zu fest. Verwenden Sie einen Sechskant-Schraubendreher mit 2,5 mm × 100 mm Kugelkopf und einem Schaft, der lang genug ist, um das Sichtfenster nicht zu beschädigen.



9. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmomentschlüssel an (Anzugsdrehmoment von 0,5 Nm mit dem 2,5-mm-Inbusschlüssel).
10. Entfernen Sie alle Verunreinigungen (z. B. Fingerabdrücke, Staub usw.) auf dem Sichtfenster.
11. Führen Sie eine neue Fensterkalibrierung durch, um die einwandfreie Funktion des Scanners zu gewährleisten (siehe Kalibrieren eines neuen Fensters auf Seite 126).

11.4.2 Kalibrieren eines neuen Fensters

Für die Kalibrierung und Validierung des neuen Sichtfensters ist ein freier Bereich von zwei Metern um den 275°-Winkelbereich des Scanners herum erforderlich. Halten Sie diesen Bereich während der gesamten Dauer des Verfahrens frei.

Wenn das Verfahren zum Auswechseln des Fensters auf einem Remote-Scanner durchgeführt wurde, muss dieser mit einem Master-Scanner verbunden werden. In diesem Fall bleibt die letzte Konfiguration nur erhalten, wenn das Sichtfenster ausgewechselt wird, während der Remote-Scanner mit demselben Master-Scanner verbunden ist. Wenn der Remote-Scanner beim Auswechseln des Fensters an einen anderen Master-Scanner angeschlossen wird, geht die letzte Konfiguration verloren.

1. Nachdem Sie das Fenster ausgewechselt haben, schalten Sie die Stromversorgung zum Scanner ein und verbinden Sie ihn mit der Konfigurationssoftware.
2. Klicken Sie auf **Scanner** > **Discovery (Ermitteln)**, um die Scanner im Netzwerk aufzulisten.
3. Wählen Sie in der Liste der Scanner unter **Working (In Betrieb)** den Scanner aus, dessen Fenster ausgewechselt wurde. Wählen Sie den entsprechenden Scanner (oder Cluster) mit einem Doppelklick aus.
4. Klicken Sie auf **Scanner** > **Window Replacement (Fenster auswechseln)** und geben Sie das Passwort ein (Standard ist „admin“). Klicken Sie dann auf **OK**.
5. Lesen Sie den Hinweis zum Haftungsausschluss sorgfältig durch. Wenn Sie auf **OK** klicken, akzeptieren Sie die hierin enthaltenen Bedingungen und Haftungsausschlüsse.
6. Wählen Sie das Gerät aus, bei dem das Fenster ausgewechselt werden soll. Wenn es nur ein Gerät gibt, wählen Sie „Master“ oder „Device 0“ (Gerät 0) aus. Das erste Remote-Gerät wäre „Device 1“ (Gerät 1), das zweite „Device 2“ (Gerät 2), das dritte „Device 3“ (Gerät 3) usw. Geben Sie die Seriennummer des neuen Fensters ein und klicken Sie auf **Weiter**.
7. Wenn ein weiteres Feld mit der Aufforderung **Proceed (Fortfahren)** oder **Change (Ändern)** erscheint, wählen Sie **Proceed (Fortfahren)**, um die nächste Phase aufzurufen, oder **Change (Ändern)**, um von vorn zu beginnen.
8. Das Popup-Fenster **Window Replacement (Fenster auswechseln)** sollte mit der folgenden Meldung angezeigt werden: „Window Calibration will start now. A 2m free area around the 275° angle range of the Laser Scanner is necessary. Proceed?“ (Die Fensterkalibrierung wird jetzt gestartet. Um den 275°-Bereich des Laserscanners herum ist ein freier Bereich von 2 m erforderlich. Fortfahren?) Wenn der Scanner in einem solchen Bereich eingerichtet ist, klicken Sie auf **Yes (Ja)**. Wenn sich der Scanner nicht in einem solchen Bereich befindet, kann der Kalibrierungsvorgang nicht durchgeführt werden. Klicken Sie in diesem Fall auf **No (Nein)**.

   Nachdem Sie auf **Yes (Ja)** geklickt haben, beginnt der Fensterkalibrierungsvorgang. Der Scanner schaltet zunächst in einen Offline-Status (schwarzes Display), dann in den Offline-Testmodus. Dabei wird die Meldung „WINDOW REPLACE“ (FENSTER AUSWECHSELN) angezeigt. In der Software wird ein Popup-Fenster **Window Replacement (Fenster auswechseln)** angezeigt. Es zeigt an, dass die Kalibrierung durchgeführt wird.

   Wenn sich das Fenster auf einem REMOTE-Gerät befindet, werden für den Master die Symbole für **Konfiguration nicht akzeptiert (weißer Hintergrund)** angezeigt, weil die Ausgänge in jedem Fall ausgeschaltet sind. Der Scanner wird am Anfang und am Ende des Vorgangs dunkel.
9. Wenn der Testbereich nicht konform ist, wird in der Software eine Fehlermeldung angezeigt. Löschen Sie den erforderlichen Bereich und wiederholen Sie die Kalibrierung.

10. Nachdem das Fenster den ersten Teil des Kalibrierungsvorgangs bestanden hat, validieren Sie das Kalibrierungsverfahren. Testen Sie die Geräteerfassungsfunktion mit einer Testkonfiguration.
    Auf dem Scanner-Display werden die Symbole für **Konfiguration nicht akzeptiert** (weißer Hintergrund) angezeigt, und in der Software wird das Popup-Fenster „Window Replacement“ (Fenster auswechseln) angezeigt.
11. Der Testbereich für das Validierungsverfahren wird automatisch konfiguriert. Um die Erfassungsfunktion von Geräten zu testen, verwenden Sie ein geeignetes Testobjekt, z. B. einen optisch dunklen, lichtundurchlässigen Zylinder, mit einem Durchmesser von 40 mm (z. B. STP-20).
    a) Legen Sie das Testobjekt an mehreren Stellen an den Rändern (Abstand zum Gerät = 1 Meter) über den 275°-Schutzwinkel. Der Scanner muss das Testobjekt an allen Positionen erfassen und in den STOPP-Zustand wechseln. Anzahl und Lage der Standorte, an denen der Test durchgeführt wird, müssen so gewählt werden, dass ein unbemerkter Zugang zum Gefahrenbereich nicht möglich ist. Das Testobjekt darf nicht in gefährliche Teile der Maschine im überwachten Bereich eingeführt werden.
    b) Schalten Sie den Scanner aus, warten Sie 10 Sekunden und schalten Sie ihn dann wieder ein.
    c) Der Scanner bleibt im Testmodus, bis der Anwender den Test validiert. Nachdem der Test validiert wurde, wählen Sie **Test Passed (Test bestanden)** aus, wenn das System den Validierungstest bestanden hat. Nach der Validierung wechselt das Gerät mit der vor dem Auswechseln des Fensters zuletzt gespeicherten Konfiguration in den Online-Modus. Wenn der Validierungstest fehlgeschlagen ist, wählen Sie **Test Failed (Test fehlgeschlagen)** aus, und das Gerät bleibt im Testmodus.
    d) Wenn die Fensterkalibrierung fehlschlägt, bleibt der Scanner bis zum Ausschalten im Offline-Modus, und die Software zeigt eine Fehlermeldung an. Wiederholen Sie den oben beschriebenen Vorgang. Sollte die Kalibrierung erneut fehlschlagen, probieren Sie ein anderes Fenster aus oder wenden Sie sich an das Werk.
12. Nachdem die Fensterkalibrierung erfolgreich abgeschlossen wurde, klicken Sie auf **OK**.
13. Ein Feld mit einer Fehlermeldung wird angezeigt. Falls nicht, klicken Sie auf den roten Punkt im Scanner-Block. Klicken Sie auf **OK**.
14. Installieren Sie den Scanner wieder an seinem ursprünglichen Einsatzort, wie im Handbuch in den Kapiteln zur Installation beschrieben. Der Scanner kann jetzt im Normalbetrieb arbeiten, aber die Warnmeldung „COMMIT ON FIELD“ (Feld bestätigen) wird bei jedem Einschalten angezeigt, bis ein Detektionsfunktionstest gemäß den Anforderungen der Installation durchgeführt wird.
15. Beenden Sie den Kalibrierungsvorgang.
    a) Verbinden Sie den Scanner mit der Software (**Scanner** > **Discovery (Ermittlung)** und wählen Sie dann den Scanner aus).
    b) Klicken Sie noch einmal auf **Window Replacement (Fenster auswechseln)**.
    c) Klicken Sie auf **Done (Fertig)**.

    Nach ein paar Sekunden kann der Detektionsfunktionstest durchgeführt werden.
16. Führen Sie einen Detektionsfunktionstest durch (siehe Detektionsfunktionstest auf Seite 65).
    Wenn der Scanner den Detektionsfunktionstest besteht, ist er bereit für die Produktion.

11.5 Schnellaustausch in einem System mit Speichergerät

Der Schnellaustausch ermöglicht es dem Anwender, einen Master-Scanner, einen Remote-Scanner oder ein Speichergerät schnell zu ersetzen, nachdem sie irreparabel beschädigt wurden.



VORSICHT: Diese Verfahren dürfen nur von autorisiertem Personal durchgeführt werden.

Diese Verfahren können vor Ort durchgeführt werden, um den normalen Betrieb und die Scannerkonfiguration wiederherzustellen, wenn die Ersatzteile exakt die gleiche Typenbezeichnung haben wie der ausgetauschte Scanner.

Anmerkung: Wenn der Ersatzscanner eine andere Typenbezeichnung hat als der ausgetauschte Scanner, erstellen Sie eine neue Konfiguration mit der Konfigurationssoftware.

Alle Anweisungen werden auf dem Display des Scanners angezeigt, und alle Aufgaben können über den Tastaturblock ausgeführt werden, außer wenn sich die Anweisungen auf die Konfigurationssoftware beziehen.



WARNUNG: Am Ende des Schnellaustauschprozesses muss der Anwender den erfolgreichen Abschluss des Austauschvorgangs bestätigen. Dazu muss er überprüfen, ob die Sicherheitsbedingungen wiederhergestellt wurden, und den neuen Scanner validieren.

11.5.1 Schnellaustausch eines Speichergeräts

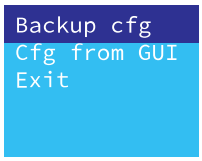
Befolgen Sie diese Anweisungen, um das Speichergerät an einem bereits konfigurierten Master-Gerät auszutauschen.

1. Bauen Sie das beschädigte Speichergerät aus und bauen Sie das neue Speichergerät ein (siehe Ein- und Ausbau des Wechselspeichers auf Seite 45).
2. Das System prüft zunächst, ob das Speichergerät mit dem Scannermodell kompatibel ist (ein Speichergerät mit 8- oder 12-poligem QD muss gegen ein Speichergerät mit 8- oder 12-poligem QD ausgetauscht werden, oder ein Speichergerät mit 17- und 8-poligem QD gegen ein Speichergerät mit 17- und 8-poligem QD). Wenn der Scanner

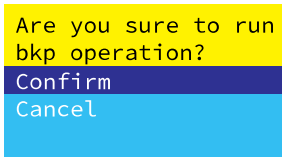
und das Speichergerät nicht kompatibel sind, zeigt das Scanner-Display die Meldung MEMORY DOESN'T MATCH (Speichergerät stimmt nicht überein) an.

3. Die Topologien von Speichergerät und Master-Scanner stimmen nicht überein, da das Speichergerät keine Konfiguration hat (bei neuem Gerät ist diese leer). Auf dem Display des Master-Scanners wird möglicherweise die Fehlermeldung INTF18 oder MEMORY EMPTY (Speicher leer) angezeigt. DIES IST EIN NORMALES VERHALTEN und erwartungsgemäß.
4. Das Speichergerät kann nun an der Topologie des Master-Scanners ausgerichtet werden, und zwar entweder mit einer SICHERUNGSKONFIGURATION, die vom Master-Scanner auf das Speichergerät kopiert wurde (folgen Sie dem auf dem Display des Master-Scanners angezeigten und unten beschriebenen Verfahren), oder durch Laden einer Konfiguration mit der Konfigurationssoftware (siehe Laden einer gespeicherten Konfiguration in einen Scanner auf Seite 97). Wählen Sie das gewünschte Verfahren über den Tastaturblock des Master-Scanners aus.
5. Gehen Sie so vor, wie auf dem Display des Master-Scanners angezeigt:
   a) Drücken Sie die mittlere Quadrattaste neben dem Display. Auf dem Bildschirm sollte „Backup cfg/Cfg from GUI/Exit“ angezeigt werden.
   b) Wählen Sie **Backup cfg** aus, indem Sie auf die mittlere Schaltfläche klicken, wenn **Backup cfg** markiert ist.
   c) Auf dem Display wird folgende Meldung angezeigt: **„Are you sure to run bkp operation? Confirm/Cancel“ (Sicherungsvorgang wirklich durchführen? Bestätigen/Abbruch)**. Um **Bestätigen** auszuwählen, vergewissern Sie sich, dass diese Option markiert ist, und drücken Sie dann die mittlere Taste. Die Sicherung wird gestartet. Auf dem Display wird **BKP IN PROGRESS** angezeigt.
   d) Nach einigen Sekunden schaltet die Anzeige auf den Bildschirm für die Fertigstellung um, bevor sie in den Vollbetrieb zurückkehrt (normale Anzeige, abhängig von der Umgebung).

   Wenn die Sicherung fehlschlägt, wird auf dem Display **BKP FAILED** (Sicherung fehlgeschlagen) angezeigt. Wiederholen Sie die Sicherung, und wenn sie immer noch fehlschlägt, versuchen Sie ein anderes Speichergerät.



Schritt 5b.



Schritt 5c.



Schritt 5c.



11.5.2 Schnellaustausch des Master-Scanners

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um den Master-Scanner durch ein bereits konfiguriertes Speichergerät zu ersetzen.

1. Bauen Sie das Speichergerät aus dem beschädigten Scanner aus und bauen Sie es in den neuen Scanner ein (siehe Ein- und Ausbau des Wechselspeichers auf Seite 45).
2. Überprüfen Sie, ob das neue Speichergerät die gleiche Typenbezeichnung hat wie das ausgetauschte Gerät (Sie müssen entweder ein Speichergerät mit 8- oder 12-poligem QD gegen ein Speichergerät mit 8- oder 12-poligem QD oder aber ein Speichergerät mit 17- und 8-poligem QD gegen ein Speichergerät mit 17- und 8-poligem QD austauschen).
3. Sind der neue Scanner (Neugerät, kein wiederaufbereitetes Gebrauchtgerät) und das Speichergerät nicht kompatibel, wird auf dem Scanner-Display die Meldung WAITING CONFIG (Warte auf Konfiguration) angezeigt. Wird ein wiederaufbereiteter gebrauchter Scanner verwendet, der nicht auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt wurde, dann erscheint auf dem Scanner-Display die Meldung MEMORY DOESN'T MATCH (Speicher stimmt nicht überein).
   Tauschen Sie in einer Konfiguration mit Master- und Remote-Scannern nur den defekten Masterscanner aus. Ändern Sie keine Remote-Scanner, da sonst die Topologie der Konfiguration geändert wird. Wenn etwas anderes als der defekte Master-Scanner geändert wird, wird auf dem Display des Master-Geräts die Meldung DEVICD EMPTY oder WAITING CONFIG angezeigt, und eine neue Konfiguration muss mit der Konfigurationssoftware geladen werden.
4. Clustergröße und -modelle stimmen nun überein und nur die Seriennummern haben sich gegenüber der ursprünglichen Konfiguration geändert. Auf dem Display des Master-Scanners wird die Meldung CFG NO MATCHING (Konfigurationen stimmen nicht überein) angezeigt. Der Master-Scanner kann nun durch **Wiederherstellen der Konfiguration** vom Speichergerät auf dem Scanner (siehe nächster Schritt) oder durch Laden einer Konfiguration mit der Konfigurationssoftware (siehe Laden einer gespeicherten Konfiguration in einen Scanner auf Seite 97) auf die Speichergerätetopologie ausgerichtet werden.
5. Um die Konfiguration aus dem Speichergerät wiederherzustellen, gehen Sie wie folgt vor:
   a) Drücken Sie die mittlere Quadrattaste neben dem Display. Auf dem Bildschirm sollte **Restore cfg/Cfg from GUI/Exit (Konfiguration wiederherstellen/Konfiguration von GUI/Beenden**) angezeigt werden.
   b) Wählen Sie **Restore cfg (Konfiguration wiederherstellen)** aus, indem Sie auf die mittlere Schaltfläche klicken, wenn **Restore cfg (Konfiguration wiederherstellen)** markiert ist. Auf dem Display wird folgende Meldung angezeigt: **„Are you sure to run restore operation? Confirm/Cancel“ (Sicherungsvorgang wirklich durchführen? Bestätigen/Abbruch)**.

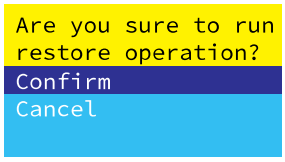
c) Um **Bestätigen** auszuwählen, vergewissern Sie sich, dass diese Option markiert ist, und drücken Sie dann die mittlere Taste. Der Wiederherstellungsvorgang beginnt. Auf dem Display wird **RES IN PROCESS (Wiederherstellung wird ausgeführt)** angezeigt.

d) Nach einigen Sekunden wechselt die Anzeige zum Bildschirm „Run Test Mode“ (Testmodus ausführen). Drücken Sie die mittlere Taste, um den Testmodus aufzurufen (und die Scannerfelder zu validieren) – die Anzeige wird einige Sekunden lang dunkel, bevor die Meldung „Configuration not accepted“ (Konfiguration nicht akzeptiert) angezeigt wird –, oder drücken Sie zum Beenden die Taste mit dem Abwärtspfeil.

e) Nachdem Sie die Sicherheitszonen mit dem neuen Scanner validiert haben, drücken Sie auf die Taste mit dem Abwärtspfeil, um die Validierung zu akzeptieren oder abzulehnen. Markieren Sie den gewünschten Eintrag und drücken Sie die mittlere Taste. Wenn Sie die Validierung akzeptieren, wird der Bildschirm **RES VALIDATION (Wiederherstellung validieren)** für einige Sekunden angezeigt, bevor der Scanner in den Betriebsmodus wechselt. Wenn Sie die Validierung ablehnen, muss eine neue Konfiguration über die Software erstellt/geladen werden.



Schritt 5a.



Schritt 5b.



Schritt 5c.



Schritt 5e.

11.5.3 Schnellaustausch eines Remote-Scanners

Der Schnellaustausch eines Remote-Scanners ist nur möglich, wenn ein defektes Remote-Gerät durch ein neues Remote-Gerät desselben Typs ersetzt wird und sich beide Geräte nur in der Seriennummer unterscheiden.

In diesem Fall kann der neue Scanner auf die Topologie des Speichergeräts ausgerichtet werden, indem die Konfiguration aus dem Speichergerät im Scanner wiederhergestellt wird. Um die Konfiguration aus dem Speichergerät wiederherzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Entfernen Sie den beschädigten Remote-Scanner und ersetzen Sie ihn durch einen neuen Scanner gleichen Typs.
2. Wählen Sie die Option **Wiederherstellen** aus.



   Auf dem Display des Remote-Scanners wird die Meldung CHECK MASTER (Master prüfen) angezeigt. Auf dem Display des Master-Scanners wird die Meldung RUN TEST MODE (Testmodus ausführen) angezeigt.
3. Drücken Sie die mittlere Taste am Master, um in den Testmodus zu gelangen.
4. Führen Sie einen Sicherheitszonen-Validierungstest für die verschiedenen Sicherheitszonen auf dem ausgetauschten Remote-Scanner durch.
5. Drücken Sie nach Abschluss des Validierungstests den Abwärtspfeil auf dem Master und wählen Sie aus, ob Sie die Validierung akzeptieren oder ablehnen.
   - Wenn Sie sie akzeptieren, kehren die Scanner nach einigen Sekunden in einen aktiven Zustand zurück.
   - Wenn Sie sie ablehnen, muss eine neue Konfiguration über die Konfigurationssoftware erstellt/geladen werden.

11.6 Austauschen des Scanners ohne Speichergerät

Wenn der **SX5-B** oder der **SX5-B6** ausgetauscht werden muss, muss er durch das gleiche Modell ersetzt und in derselben Position und Ausrichtung installiert werden wie der alte **SX5-B(6)**.

1. Trennen Sie den **SX5-B(6)** und die überwachte Maschine vollständig von der Stromversorgung.
2. Entfernen Sie den alten **SX5-B(6)**.
3. Montieren Sie das **SX5-B(6)**-Ersatzgerät mit dem vorhandenen Montagewinkel bzw. den vorhandenen Montagebohrungen.
4. Überprüfen Sie die Ausrichtung des neuen **SX5-B(6)** (z. B. Neigung und Drehung). Sie muss mit der des alten **SX5-B(6)** genau übereinstimmen.
5. Schließen Sie die 8-polige M12/Euro-Anschlussleitung an das Anschlusskabel der Maschine an.
6. Verbinden Sie ein 4-poliges M12/Euro-Ethernetkabel mit dem Ethernet-Anschluss und übertragen Sie die geeignete Konfiguration aus einer gespeicherten Datei oder erstellen Sie eine neue Konfiguration.
7. Schalten Sie nur den **SX5-B(6)** ein (die Maschine bleibt ausgeschaltet) und führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung durch.

11.7 Reparaturen

Wenden Sie sich zur Fehlerbehebung dieses Geräts an Banner Engineering. **Versuchen Sie nicht, Reparaturen an diesem Banner-Gerät vorzunehmen. Das Gerät enthält keine am Einsatzort auszuwechselnden Teile oder Komponenten.** Wenn ein Banner-Anwendungstechniker zu dem Schluss kommt, dass dieses Gerät, ein Teil oder eine Komponente davon defekt ist, erhalten Sie von dem Techniker Erläuterungen zu Banners RMA-Verfahren (Return Merchandise Authorization) für die Warenrückgabe.



Wichtig: Wenn Sie der Techniker anweist, das Gerät zurückzusenden, verpacken Sie es bitte sorgfältig. Transportschäden bei der Rücksendung werden von der Garantie nicht abgedeckt.

11.8 Kontakt

Sitz der Zentrale von Banner Engineering Corp.:

9714 Tenth Avenue North, Minneapolis, MN 55441, USA Telefon: +1 888 373 6767

Weltweite Standorte und lokale Vertretungen finden Sie unter www.bannerengineering.com.

11.9 Beschränkte Garantie von Banner Engineering Corp.

Die Banner Engineering Corp. gewährt auf ihre Produkte ein Jahr Garantie ab Versanddatum für Material- und Herstellungsfehler. Innerhalb dieser Garantiezeit wird die Banner Engineering Corp. alle Produkte aus der eigenen Herstellung, die zum Zeitpunkt der Rücksendung an den Hersteller innerhalb der Garantiedauer defekt sind, kostenlos reparieren oder austauschen. Diese Garantie gilt nicht für Schäden oder Verbindlichkeiten aufgrund von Missbrauch, unsachgemäßem Gebrauch oder unsachgemäßer Anwendung oder Installation des Banner-Produkts.

DIESE BESCHRÄNKTE GARANTIE IST AUSSCHLIESSLICH UND ERSETZT SÄMTLICHE ANDEREN AUSDRÜCKLICHEN UND STILLSCHWEIGENDEN GARANTIEN (INSBESONDERE GARANTIEN ÜBER DIE MARKTTAUGLICHKEIT ODER DIE EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK), WOBEI NICHT MASSGEBLICH IST, OB DIESE IM ZUGE DES KAUFABSCHLUSSES, DER VERHANDLUNGEN ODER DES HANDELS AUSGESPROCHEN WURDEN.

Diese Garantie ist ausschließlich und auf die Reparatur oder – im Ermessen von Banner Engineering Corp. – den Ersatz beschränkt. **IN KEINEM FALL HAFTET DIE BANNER ENGINEERING CORP. GEGENÜBER DEM KÄUFER ODER EINER ANDEREN NATÜRLICHEN ODER JURISTISCHEN PERSON FÜR ZUSATZKOSTEN, AUFWENDUNGEN, VERLUSTE, GEWINNEINBUSSEN ODER BEILÄUFIG ENTSTANDENE SCHÄDEN, FOLGESCHÄDEN ODER BESONDERE SCHÄDEN, DIE SICH AUS PRODUKTMÄNGELN ODER AUS DEM GEBRAUCH ODER DER UNFÄHIGKEIT ZUM GEBRAUCH DES PRODUKTS ERGEBEN. DABEI IST NICHT MASSGEBLICH, OB DIESE IM RAHMEN DES VERTRAGS, DER GARANTIE, DER GESETZE, DURCH ZUWIDERHANDLUNG, STRENGE HAFTUNG, FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDERE WEISE ENTSTANDEN SIND.**

Die Banner Engineering Corp. behält sich das Recht vor, das Produktmodell zu verändern, zu modifizieren oder zu verbessern, und übernimmt dabei keinerlei Verpflichtungen oder Haftung bezüglich eines zuvor von der Banner Engineering Corp. gefertigten Produkts. Der Missbrauch, unsachgemäße Gebrauch oder die unsachgemäße Anwendung oder Installation dieses Produkts oder der Gebrauch dieses Produkts für Personenschutzanwendungen, wenn das Produkt als für besagte Zwecke nicht beabsichtigt gekennzeichnet ist, führt zum Verlust der Produktgarantie. Jegliche Modifizierungen dieses Produkts ohne vorherige ausdrückliche Genehmigung von Banner Engineering Corp führen zum Verlust der Produktgarantien. Alle in diesem Dokument veröffentlichten Spezifikationen können sich jederzeit ändern. Banner behält sich das Recht vor, die Produktspezifikationen jederzeit zu ändern oder die Dokumentation zu aktualisieren. Die Spezifikationen und Produktinformationen in englischer Sprache sind gegenüber den entsprechenden Angaben in einer anderen Sprache maßgeblich. Die neuesten Versionen aller Dokumentationen finden Sie unter: www.bannerengineering.com.

Informationen zu Patenten finden Sie unter www.bannerengineering.com/patents.

12 Normen und Vorschriften

Die nachfolgende Liste mit Normen zu diesem Gerät von Banner dient zur Information für Anwender. Die Angabe dieser Normen bedeutet nicht, dass das Gerät jede Norm erfüllt. Die erfüllten Normen sind unter den Spezifikationen in diesem Handbuch aufgeführt.

12.1 Geltende US-Normen

ANSI B11.0: Safety of Machinery, General Requirements, and Risk Assessment (Sicherheit von Maschinen, Allgemeine Anforderungen und Risikobewertung)

ANSI B11.1: Mechanical Power Presses (Mechanische Pressen)

ANSI B11.2: Hydraulic Power Presses (Hydraulische Pressen)

ANSI B11.3: Power Press Brakes (Bremsen von mechanischen Pressen)

ANSI B11.4: Shears (Abtrenner)

ANSI B11.5: Iron Workers (Stahlbauarbeiter)

ANSI B11.6: Lathes (Drehmaschinen)

ANSI B11.7: Cold Headers and Cold Formers (Kaltanstaucher und Kaltumformer)

ANSI B11.8: Drilling, Milling, and Boring (Bohren, Mahlen und Fräsen)

ANSI B11.9: Grinding Machines (Schleifmaschinen)

ANSI B11.10: Metal Sawing Machines (Metallsägemaschinen)

ANSI B11.11: Gear Cutting Machines (Verzahnungsmaschinen)

ANSI B11.12: Roll Forming and Roll Bending Machines (Rollenformungs- und Rollenbiegemaschinen)

ANSI B11.13: Single- and Multiple-Spindle Automatic Bar and Chucking Machines (Automatische Stab- und Futtermaschinen mit einer oder mehreren Spindeln)

ANSI B11.14: Coil Slitting Machines (Spulenlängsschneidemaschinen)

ANSI B11.15: Pipe, Tube, and Shape Bending Machines (Rohr-, Schlauch- und Formbiegemaschinen)

ANSI B11.16: Metal Powder Compacting Presses (Metallpulver-Kompaktierungspressen)

ANSI B11.17: Horizontal Extrusion Presses (Horizontale Strangpressen)

ANSI B11.18: Machinery and Machine Systems for the Processing of Coiled Strip, Sheet, and Plate (Maschinen und Maschinenanlagen für die Verarbeitung von aufgerollten Streifen, Blättern und Platten)

ANSI B11.19: Performance Criteria for Safeguarding

ANSI B11.20: Manufacturing Systems (Fabrikationssysteme)

ANSI B11.21: Machine Tools Using Lasers (Maschinenwerkzeuge mit Lasern)

ANSI B11.22: Numerically Controlled Turning Machines (Digital gesteuerte Drehmaschinen)

ANSI B11.23: Machining Centers (Zentren für maschinelle Bearbeitung)

ANSI B11.24: Transfer Machines (Übertragungsmaschinen)

ANSI/RIA R15.06: Safety Requirements for Industrial Robots and Robot Systems (Sicherheitsanforderungen für Industrieroboter und Roboter-Systeme)

NFPA 79: Electrical Standard for Industrial Machinery (Elektrische Norm für Industriemaschinen)

ANSI/PMMI B155.1: Package Machinery and Packaging-Related Converting Machinery – Safety Requirements (Verpackungsmaschinen und verpackungsbezogene Verarbeitungsmaschinen – Sicherheitsanforderungen)

12.2 Geltende OSHA-Vorschriften

Die genannten OSHA-Dokumente stammen aus folgenden Quellen: Code of Federal Regulations, Title 29, Teile 1900 bis 1910

OSHA 29 CFR 1910.212: General Requirements for (Guarding of) All Machines (Allgemeine (Schutz-)Anforderungen für alle Maschinen)

OSHA 29 CFR 1910.147: The Control of Hazardous Energy (lockout/tagout) (Kontrolle gefährlicher Energie (Lockout/Tagout))

OSHA 29 CFR 1910.217: (Guarding of) Mechanical Power Presses ((Schutz von) mechanischen Pressen)

12.3 Internationale/europäische Normen

EN ISO 12100: Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikoreduzierung

ISO 13857: Sicherheit von Maschinen − Sicherheitsabstände zur Verhinderung des Erreichens von Gefahrenzonen

ISO 13850 (EN 418): Not-Ausschaltgeräte, Funktionelle Aspekte – Gestaltungsleitsätze

ISO 13851: Zweihandsteuerungen – Funktionelle Aspekte; Gestaltungsleitsätze

IEC 62061: Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer Steuerungssysteme

EN ISO 13849-1: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen

ISO 13855 (EN 999): Sicherheit von Maschinen – Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen

ISO 14119 (EN 1088): Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl

EN 60204-1: Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

IEC 61496: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen

IEC 60529: Schutzarten durch Gehäuse

IEC 60947-1: Niederspannungsschaltgeräte – Allgemeine Festlegungen

IEC 60947-5-1: Niederspannungsschaltgeräte – Steuergeräte und Schaltelemente; Elektromechanische Steuergeräte

IEC 60947-5-5: Niederspannungsschaltgeräte – Elektrisches Not-Aus Schaltgerät mit mechanischer Verriegelungsfunktion

IEC 61508: Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme

IEC 62046 Sicherheit von Maschinen − Anwendung von Schutzeinrichtungen zur Anwesenheitserkennung von Personen

ISO 3691-4: Flurförderzeuge - Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung, Teil 4: Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme

13 Zusätzliche Informationen (für SX5-B-Typen)

Abbildung 74. Zusätzlicher Abstand (Z_{amb}) für eine Auflösung von 70 mm

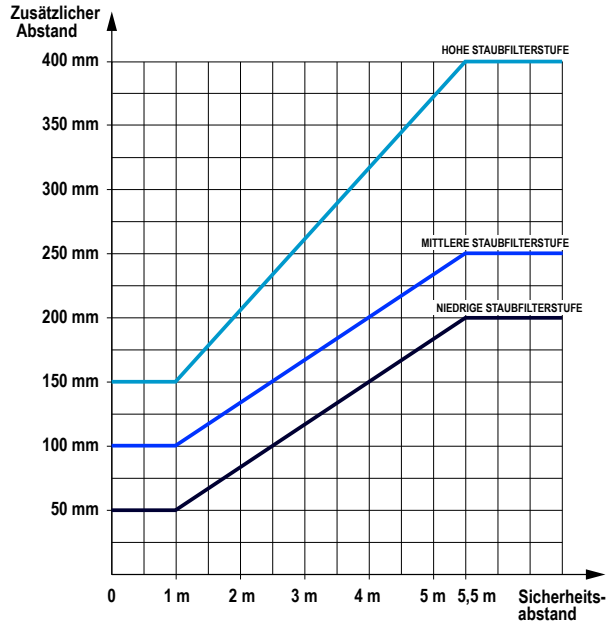
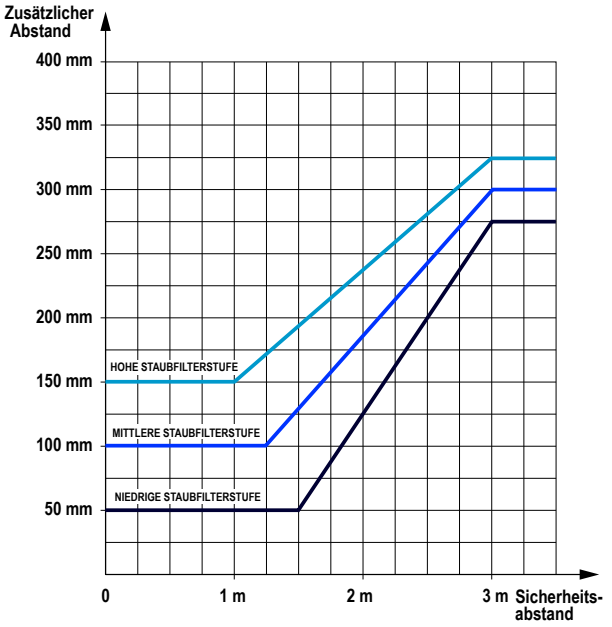


Abbildung 75. Zusätzlicher Abstand (Z_{amb}) für eine Auflösung von 40 mm



14 Glossar

A

American National Standards Institute (ANSI)

Abkürzung für das American National Standards Institute, eine Industrievereinigung, die technische Normen entwickelt (einschließlich Sicherheitsnormen). Diese Normen geben den Konsens diverser Branchen über gute Praktiken und gute Konstruktion wieder. Folgende ANSI-Normen sind von Belang für die Anwendung von Sicherheitsprodukten: die ANSI-Normen der B11-Serie und die Norm ANSI/RIA R15.06. Siehe Normen und Vorschriften auf Seite 131.

Automatische Netzeinschaltung

Eine Funktion von Sicherheits-Lichtvorhangsystemen, mit der das System in den RUN-Modus hochgefahren (oder nach einer Unterbrechung der Stromversorgung wiederhergestellt) werden kann, ohne dass ein manueller Reset erforderlich ist.

Automatischer Anlauf-/Wiederanlauf- (Schalt-)zustand

Die Sicherheitsausgänge von Sicherheits-Lichtvorhangsystemen schalten sich aus, wenn ein Objekt einen Strahl vollständig blockiert. In einem automatischen Anlauf-/Wiederanlaufzustand werden die Sicherheitsausgänge wieder aktiviert, wenn das Objekt aus dem Schutzfeld entfernt wird.

Automatische Auslösung des Anlaufs/Wiederanlaufs (Schaltung)

Das Zurücksetzen einer Schutzeinrichtung, wodurch die Maschinenbewegung bzw. der Maschinenbetrieb in Gang gesetzt wird. Das automatische Auslösen des Anlaufs/Wiederanlaufs ist als Mittel zum Auslösen eines Maschinenzyklus gemäß NFPA 79 und ISO 60204-1 nicht zulässig und wird häufig mit der automatischen Maschinenbetätigung (PSDI) verwechselt.

B

Ausblendung

Eine programmierbare Funktion eines Sicherheits-Lichtvorhangsystems, mittels der der Lichtvorhang in der Lage ist, bestimmte Objekte innerhalb des Schutzfelds zu ignorieren. Siehe unter **Flexible Ausblendung** und **Reduzierte Auflösung**.

Blockierter Zustand

Ein Zustand, der eintritt, wenn ein lichtundurchlässiges Objekt von ausreichender Größe mindestens einen Strahl im Lichtvorhang blockiert bzw. unterbricht. Wenn ein blockierter Zustand eintritt, werden OSSD1- und OSSD2-Ausgang gleichzeitig innerhalb der Systemansprechzeit ausgeschaltet.

Bremse

Ein Mechanismus zum Anhalten oder Verhindern von Bewegung.

C

Kaskade

Reihenschaltung (bzw. Verkettung) mehrerer Sender und Empfänger.

CE

Abkürzung für „Conformité Européenne“ (der französische Ausdruck für „Europa-Konformität“). Das CE-Kennzeichen an einem Produkt oder einer Maschine bedeutet, dass alle relevanten Richtlinien und Sicherheitsnormen der Europäischen Union erfüllt werden.

Kupplung

Ein Mechanismus, der bei Auslösung ein Drehmoment von einem antreibenden Element auf ein angetriebenes Element überträgt.

Steuerungszuverlässigkeit

Eine Methode, um die Betriebsintegrität eines Kontrollsystems sicherzustellen. Die Steuerkreise sind so ausgelegt und aufgebaut, dass ein einziger Ausfall oder Fehler im System nicht dazu führen kann, dass kein Stoppsignal zur überwachten Maschine gesendet wird oder dass ein Maschinenzyklus unbeabsichtigt ausgelöst wird. Das Prinzip der Kontrollzuverlässigkeit verhindert, dass eine fortlaufende Maschinenbewegung ausgelöst wird, bevor der Fehler behoben ist.

CSA

Abkürzung für Canadian Standards Association, eine Prüfagentur, die mit den Underwriters Laboratories, Inc. (UL) in den USA oder dem TÜV vergleichbar ist. Ein CSA-zertifiziertes Produkt wurde von der Canadian Standards Association typengeprüft und zugelassen; dies bedeutet, dass es die Elektrik- und Sicherheitsvorschriften erfüllt.

D

Schutzfeld

Der „Lichtvorhang“, der zwischen dem Sender und dem Empfänger eines Lichtvorhangsystems erzeugt wird. Dieser wird durch die Höhe und den Sicherheitsabstand (Mindestabstand) von Sender und Empfänger definiert.

Autorisierte Person

Eine Person, die aufgrund einer angemessenen Schulung und Eignung schriftlich vom Arbeitgeber für die Durchführung einer spezifischen Prüfroutine ermächtigt und somit autorisiert worden ist.

E

Sender

Das Licht aussendende Bauteil eines Sicherheits-Lichtvorhangsystems; dieses besteht aus einer Reihe von synchronisierten, modulierten LEDs. Der Sender und der Empfänger, der gegenüber dem Sender installiert wird, erzeugen zusammen einen „Lichtvorhang“, der als Schutzfeld bezeichnet wird.

Externe Geräteüberwachung (EDM)

Eine Vorrichtung, über die eine Sicherheitsvorrichtung (z. B. ein Sicherheits-Lichtvorhang) aktiv den Zustand (oder Status) externer Geräte, die vom Sicherheitsgerät gesteuert werden können, überwacht. Ein blockierter Zustand der Sicherheitsvorrichtung erfolgt, wenn im externen Gerät ein gefährlicher Zustand erkannt wird. Externe Geräte sind unter anderem: MPSEs, verriegelbare Kontaktrelais/Kontaktgeber und Sicherheitsmodule.

F

Gefährlicher Ausfall

Ein Ausfall, der verzögert oder verhindert, dass das Sicherheitssystem einer Maschine eine gefährliche Maschinenbewegung anhält, sodass das Personal einem höheren Risiko ausgesetzt ist.

Endschaltgerät (FSD)

Die Komponente des Sicherheitssteuersystems der Maschine, die den Stromkreis zum primären Steuerelement der Maschine (MPSE) unterbricht, wenn das Ausgangssignal-Schaltgerät (Output Signal Switching Device/OSSD) in den Aus-Zustand geht.

FMEA (Failure Mode and Effects Analysis, Ausfallauswirkungsanalyse)

Ein Testverfahren, bei dem potentielle Fehlermöglichkeiten innerhalb eines Systems untersucht werden, um zu ermitteln, welche Auswirkungen diese auf das System haben. Komponenten, die bei Ausfall keine Wirkung auf das System haben oder deren Ausfall einen blockierten Zustand erzeugt, sind zulässig. Systemkomponenten, die bei Ausfall zu einem unsicheren Zustand führen (d. h. zu einem gefährlichen Ausfall) sind unzulässig. Banner-Sicherheitsprodukte werden umfangreichen FMEA-Tests unterzogen.

G

Überwachte Maschine

Die Maschine, deren Bedienort durch das Sicherheitssystem überwacht wird.

H

Feste Schutzeinrichtung

Gitter, Schranken oder andere mechanische Absperrungen, die am Rahmen der Maschine befestigt sind und den Eintritt von Personal in den Gefahrenbereich einer Maschine verhindern sollen, ohne die Sicht auf den Bedienort einzuschränken. Die maximale Größe der Öffnungen wird durch die jeweils zutreffende Norm bestimmt, zum Beispiel Tabelle O-10 der OSHA-Norm 29CFR1910.217. Feste Schutzeinrichtungen werden auch als „feste Schutzbarrieren“ bezeichnet.

Personenschaden

Physische Verletzung oder Gesundheitsschaden bei Personen infolge der direkten Interaktion mit der Maschine oder auf indirektem Weg infolge Sach- oder Umweltschäden.

Gefahrstelle

Die nächste erreichbare Stelle des Gefahrenbereichs.

Gefahrenbereich

Ein Bereich, der eine unmittelbare oder drohende physische Gefahr darstellt.

I

Interne Sperre

Ein Sperrzustand, der durch ein internes Problem des Sicherheitssystems ausgelöst wird. was im Allgemeinen durch das (alleinige) Blinken der roten Status-LED angezeigt wird. Ein interner Sperrzustand bedarf der Behebung durch eine qualifizierte Person.

K

Schlüssel-Reset (Manueller Reset)

Ein schlüsselbetätigter Schalter, mit dem ein Sicherheits-Lichtvorhangsystem nach einem Sperrzustand wieder in den RUN-Modus (Ein-Zustand) zurückgesetzt wird. Bezieht sich auch auf die Schalterbetätigung als Vorgang.

L

Sperrzustand

Ein Zustand eines Sicherheits-Lichtvorhangs, der als Reaktion auf bestimmte Störungssignale automatisch eintritt (eine interne Sperre). Wenn ein Sperrzustand eintritt, werden die Sicherheitsausgänge des Sicherheits-Lichtvorhangs ausgeschaltet. Die Störung muss behoben werden, und ein manueller Reset ist erforderlich, um das System in den RUN-Modus zurückzuschalten.

M

Primäres Steuerelement der Maschine (MPSE)

Ein elektrisch betriebenes Element der überwachten Maschine (nicht des Sicherheitssystems), das den normalen Maschinenbetrieb (die Maschinenbewegung) direkt steuert. Das primäre Steuerelement reagiert zeitlich gesehen zuletzt, wenn eine Maschinenbewegung initiiert oder gesperrt wird.

Ansprechzeit der Maschine

Die Zeit zwischen der Aktivierung einer Maschinenabschaltvorrichtung und der Herstellung eines sicheren Zustands durch das Anhalten der gefährlichen Maschinenbewegung.

Manueller Anlauf-/Wiederanlaufzustand (Verriegelungszustand)

Die Sicherheitsausgänge von Sicherheits-Lichtvorhangsystemen schalten sich aus, wenn ein Objekt einen Strahl vollständig blockiert. In einem manuellen Anlauf-/Wiederanlaufzustand bleiben die Sicherheitsausgänge ausgeschaltet, wenn das Objekt aus dem Schutzfeld entfernt wird. Zur erneuten Aktivierung der Ausgänge muss ein manueller Reset durchgeführt werden.

Mindest-Objektempfindlichkeit (MOS)

Der Mindestdurchmesser, den ein Objekt haben muss, damit ein Sicherheits-Lichtvorhangsystem es zuverlässig erfassen kann. Objekte, die mindestens diesen Durchmesser haben, werden überall im Schutzfeld erfasst. Ein kleineres Objekt kann unbemerkt durch das Licht passieren, wenn es genau in der Mitte zwischen zwei nebeneinander verlaufenden Lichtstrahlen passiert. Dieser Wert wird auch als MODS (Mindestobjektgröße bzw. Detektionsvermögen) bezeichnet. Siehe auch unter **Spezifiziertes Testobjekt**.

Muting

Die automatische Aussetzung der Schutzfunktion einer Sicherheitsvorrichtung während eines ungefährlichen Teils des Maschinenzyklus.

O

AUS-Zustand

Der Zustand, bei dem die Ausgangsschaltung unterbrochen ist und keinen Stromfluss zulässt.

EIN-Zustand

Der Zustand, bei dem der Ausgangsschaltkreis geschlossen ist und Stromfluss zulässt.

OSHA (Occupational Safety and Health Administration)

Eine Bundesbehörde im US-Arbeitsministerium der USA, die für die Regulierung der betrieblichen Sicherheit zuständig ist.

OSSD

Ausgangssignal-Schaltgerät. Die Sicherheitsausgänge, die zur Initiierung eines Stoppsignals verwendet werden.

P

Kupplungsbetätigte Maschinen mit Teilumdrehung

Eine Art der Kupplung, die während des Maschinenzyklus ein- und ausgerastet werden kann. Kupplungsbetätigte Maschinen mit Teilumdrehung arbeiten mit einem Kupplung-Bremse-Mechanismus, der die Maschinenbewegung an jedem Punkt des Maschinenzyklus stoppen kann.

Hintertretungsgefahr

Eine Hintertretungsgefahr ist mit Anwendungen verbunden, bei denen Personen eine Schutzeinrichtung passieren (wodurch ein Stoppbefehl ausgegeben wird, um die Gefahr zu beseitigen) und in das Schutzfeld eintreten können, zum Beispiel Bereichssicherungen. Folglich wird ihre Präsenz nicht mehr erfasst, und es besteht die Gefahr, dass die Maschine anläuft bzw. wiederanläuft, während sich die Person noch im Schutzfeld befindet.

Bedienort der Maschine

Der Bereich einer Maschine, an dem sich Material oder ein Werkstück zur Bearbeitung durch die Maschine befindet.

Automatische Maschinenbetätigung bzw. PSDI (Presence-Sensing-Device-Initiation)

Dieser Begriff bezieht sich auf eine Anwendung, in der eine Vorrichtung mit Anwesenheitserkennung dazu benutzt wird, den Maschinenzyklus auszulösen. Typischerweise wird der Bediener hier ein Objekt zur Bearbeitung manuell der Maschine zuführen. Wenn sich der Bediener aus dem Gefahrenbereich entfernt, löst die Vorrichtung mit Anwesenheitserkennung den Maschinenanlauf automatisch aus (ein Startschalter wird nicht benötigt). Der Maschinenzyklus wird vollendet und der Bediener kann dann ein weiteres Werkstück zuführen und ein erneuter Maschinenzyklus wird ausgelöst. Die Vorrichtung mit Anwesenheitserkennung schützt die Maschine durchgehend. Eine Eintakt-Betätigung wird verwendet, wenn das Werkstück nach Bearbeitung automatisch durch die Maschine ausgeworfen wird. Eine Zweitakt-Betätigung findet statt, wenn das Objekt der Maschine durch den Bediener sowohl zugeführt (Beginn des Maschinenbetriebs) als auch entnommen (nach Beendigung des Maschinenzyklus) werden muss. Automatische Maschinenbetätigung wird häufig mit „In Gang setzen/auslösen“ verwechselt. Eine Definition für automatische Maschinenbetätigung (PSDI) findet sich in OSHA CFR1910.217. Die Sicherheits-Lichtvorhangsysteme von Banner dürfen gemäß OSHA-Vorschrift 29 CFR 1910.217 nicht als PSDI-Vorrichtungen für mechanische Pressen verwendet werden.

Q

Sachkundige Person

Eine Person, die durch ein anerkanntes Ausbildungs- oder Berufsabschlusszertifikat, bzw. durch umfangreiche Kenntnisse und die entsprechende Ausbildung oder Erfahrung mit Erfolg nachweisen kann, dass sie in der Lage ist, Probleme bezüglich des in Frage stehenden Gegenstands und bei der Arbeit mit diesem zu lösen.

R

Empfänger

Die Licht empfangende Komponente eines Sicherheits-Lichtvorhangsystems, die aus einer Reihe von synchronisierten Phototransistoren besteht. Der Empfänger erzeugt zusammen mit dem ihm gegenüberliegenden Sender den Lichtvorhang, der als Schutzfeld bezeichnet wird.

Reset

Die manuelle Betätigung eines Schalters, um nach einem Sperrzustand den Ein-Zustand der Sicherheitsausgänge wiederherzustellen.

Auflösung

Siehe unter **Mindest-Objektempfindlichkeit**.

S

Selbstüberwachung(sschaltung)

Ein Schaltkreis mit der Fähigkeit, die eigenen sicherheitsrelevanten Schaltkreiskomponenten und die dazugehörigen redundanten Sicherheitskomponenten auf ordnungsgemäße Funktion zu überprüfen. Die Sicherheits-Lichtvorhangsysteme und Sicherheitsmodule von Banner sind selbstüberwachend.

Mindestsicherheitsabstand

Der erforderliche Mindestabstand, damit eine gefährliche Maschinenbewegung vollständig zum Stillstand kommen kann, bevor eine Hand (oder ein anderer Gegenstand) die nächste Gefahrstelle erreichen kann. Der Sicherheitsabstand wird vom Mittelpunkt des Schutzfelds bis zur nächsten Gefahrstelle gemessen. Der Mindest-Sicherheitsabstand wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst, z. B. die Maschinenstoppzeit, die Ansprechzeit des Lichtvorhangsystems und das Detektionsvermögen des Lichtvorhangs.

Spezifiziertes Testobjekt

Ein lichtundurchlässiges Objekt ausreichender Größe, das zur Blockierung eines Lichtstrahls verwendet wird, um die Funktion eines Sicherheits-Lichtvorhangsystems zu testen. Wenn das Testobjekt in das Schutzfeld eingeführt und vor den Strahl platziert wird, verursacht das Testobjekt die Deaktivierung der Ausgänge.

Zusätzliche Schutzeinrichtungen

Zusätzliche Schutzeinrichtungen oder feste Schutzeinrichtungen, die verhindern sollen, dass eine Person über, unter, durch oder um die primäre Schutzeinrichtung herum greifen oder auf andere Weise die überwachte Gefahrstelle erreichen kann.

T

Testobjekt

Ein lichtundurchlässiges Objekt ausreichender Größe, das zur Blockierung eines Lichtstrahls verwendet wird, um die Funktion eines Sicherheits-Lichtvorhangsystems zu testen.

U

UL (Underwriters Laboratory)

Eine unabhängige Organisation, die Produkte daraufhin prüft, ob sie geltende Normen, Vorschriften für elektrische Anlagen und Sicherheitsbestimmungen erfüllen. Die Erfüllung der Bestimmungen wird durch die UL-Markierung auf dem Produkt angezeigt.

Index

G

Gefahren-
Reduzierung 36

M

Muting-Schalter 70

Muting-Sensor 70

S

Sicherheitskontroller 119

Z

Zubehör
Sicherheitskontroller 119