

SX5 Sicherheitslaserscanner

Bedienungsanleitung

Übersetzung der Originalanweisungen
208913 Rev. A
2019-12-3
© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten



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	9
2.3.1 Geeignete Anwendungen	9
2.3.2 Steuerungszuverlässigkeit: Redundanz und Selbstüberwachung	10
2.3.3 Anwendungskheckliste	10
2.3.4 Anwendungsbeispiele	11
2.4 Funktionsmerkmale	17
2.5 Überwachung von Orientierungspunkten (Oberflächen)	17
2.6 Passwörter	17
2.7 Lasersicherheit (Klasse 1)	18
2.7.1 Lasergeräte der Klasse 1	18
2.7.2 Sicherer Betrieb von Lasergeräten (Klasse 1 oder Klasse 2)	18
2.8 Übersicht über die Software	19
2.8.1 Systemanforderungen	19
2.8.2 Sicherheits- und Warnzone	19
2.8.3 Anzeige des überwachten Bereichs	19
2.9 Sicherheitsprotokoll	20
2.10 Allgemeine Sicherheitsinformationen	20
2.11 Spezifikationen	21
2.11.1 Technische Daten	21
2.11.2 Abmessungen	22
3 Installieren des Scanners	23
3.1 Überlegungen zu Sicherheitszonen (SZ) und Warnzonen (WZ)	23
3.2 Überlegungen zur mechanischen Installation	24
3.2.1 Nicht überwachte Bereiche	24
3.2.2 Benachbarte SX5-Geräte	26
3.2.3 Lichtstörungen	27
3.2.4 Stark reflektierender Hintergrund	28
3.2.5 Zone mit eingeschränkter Erfassungsleistung	29
3.2.6 Staubschutzfilter	29
3.3 Positionierung horizontaler Sicherheitszonen bei stationären Anwendungen	29
3.4 Mindestsicherheitsabstand für stationäre Anwendungen	30
3.5 Formel für den Mindestsicherheitsabstand	31
3.6 Reduzierung oder Beseitigung von Hintertretungsgefahren	33
3.7 Reset-Schalterpositionen	33
3.8 Zusätzliche Schutzeinrichtungen	34
3.9 Mobile Anwendungen	35
3.9.1 Bereich der Sicherheitszone – Länge und Breite	35
3.9.2 Mindestabstand D (Länge der Sicherheitszone) für mobile Anwendungen	36
3.9.3 Faktoren für zusätzlichen Abstand (Z) speziell bei mobilen Anwendungen	37
3.10 Montage des Scanners für mobile Anwendungen	38
3.10.1 Direkte Montage des Scanners auf einer Fläche	39
3.10.2 Montage des Schutzwinkels	39
3.10.3 Montage der verstellbaren Winkel	39
3.10.4 Montieren des Scanners und Einstellen des Winkels	41
3.10.5 Einstellung des Rollwinkels	41
3.10.6 Sicherheitsinformationen für die Scanner-Montage	41
4 Elektrische Anschlüsse	43
4.1 Verlegung der Anschlussleitungen	43
4.2 Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme	44
4.3 Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine	44
4.3.1 Anschließen der OSSD-Ausgänge	44
4.3.2 Verbinden der FSD-Anschlüsse	45
4.3.3 Primäre Steuerelemente der Maschine und externe Geräteüberwachung	46
4.3.4 Warnausgang (Hilfsausgang)	47
4.3.5 Vorbereitung für den Systembetrieb	47
4.3.6 Anschlüsse der Maschinenschnittstelle	47
4.3.7 Schaltpläne	48
5 Überprüfung vor der Inbetriebnahme	50
5.1 Inbetriebnahme und Konfiguration des Scanners	50

5.2 Überprüfung des optischen Feldes (Überprüfung bei Inbetriebnahme)	50
5.3 Detektionsfunktionstest	51
6 Konfigurationsanleitung	54
6.1 Einstellungen zur Systemkonfiguration	54
6.1.1 Einstellung der Ansprechzeit und des Abtastzyklus	54
6.1.2 Automatischer oder manueller Anlauf/Wiederanlauf	54
6.2 Muting-Funktionen	55
6.2.1 Muting-Vorrichtungen	55
6.2.2 Anforderungen an Muting-Vorrichtungen	56
6.2.3 Beispiele für Muting-Sensoren und -Schalter	56
6.2.4 Muting-Aktivierung (ME)	57
6.2.5 Muting-Lampenausgang	57
6.2.6 Muting-Zeitlimit (Zeitgeber)	57
6.2.7 Muting-abhängiges Override	58
6.2.8 Auswahl der Muting-Funktion T (X) (Bidirektional) oder L (Unidirektional)	58
6.3 Installieren der SX5soft-Software	60
6.4 Benutzeroberfläche der Software	61
6.4.1 Hauptmenü	61
6.4.2 Symbolleiste	62
6.4.3 Statusleiste	62
6.4.4 Aufgabenauswahl	62
6.5 Verwendung der Software	63
6.5.1 Ausgangskonfiguration	64
6.5.2 Zonenkombination	65
6.5.3 Konfiguration der Eingänge	68
6.5.4 Konfiguration der Erfassung	70
6.5.5 Erstellen oder Bearbeiten von Sicherheits- und Warnzonen	71
6.5.6 Zuweisen von Sicherheits- und Warnzonen mit TEACH In	72
6.5.7 Schutz eines vertikalen Bereichs (Orientierungspunkte)	72
6.5.8 Scanner an einen PC anschließen (den Scanner ermitteln)	73
6.5.9 Validieren und Akzeptieren der Konfiguration	74
6.5.10 Überwachung des Scanners	74
6.5.11 Speichern einer Konfigurationsdatei	75
6.5.12 Bearbeiten einer vorhandenen Konfiguration	75
6.5.13 Blinklichtfunktion	75
6.6 Ausdrucken des Berichts über das Sicherheitssystem	76
6.7 Ändern des Passworts	76
6.8 Zurücksetzen des Passworts	76
6.9 Konfigurieren einer statischen IP-Adresse	77
7 Bedienungsanleitung	78
7.1 Statusanzeigen	78
7.2 Display-Menü	78
7.3 Zurücksetzen des Systems	78
7.3.1 Reset-Signalfunktion	79
8 Prüfungsverfahren	80
8.1 Bestimmungen für periodisch durchzuführende Überprüfungen	80
8.2 Zeitplan für Überprüfungen	80
8.3 Durchführung einer Inbetriebnahmeprüfung	81
8.4 Tägliche Überprüfungsroutine	83
8.5 Halbjährliche Überprüfungsroutine	83
9 Fehlerbehebung	84
9.1 Erste Schritte zur Fehlerbeseitigung	84
9.2 Fehlerbeseitigung bei Sperrzuständen	84
9.3 Symbole auf dem Display	84
9.4 Diagnosehinweise, Warnhinweise und Fehler	85
9.5 Sicherheit	87
9.6 Überprüfung von Quellen für elektrische und optische Störsignale	87
10 Zubehör	89
10.1 Anschlussleitungen	89
10.2 Montagewinkel	89
10.3 Weiteres Zubehör	89
10.4 Universal-Sicherheits(eingangs)module	90
10.5 Sicherheitskontroller	90
10.6 Interface-Module	90
10.7 Kontaktgeber	91
11 Kundendienst und Wartung	92
11.1 Aktualisieren der Firmware	92
11.2 Handhabung des Scanners	92
11.3 Reinigen der Scheiben	92
11.4 Auswechseln des Scanners	93
11.5 Reparaturen	93
11.6 Kontakt	93
11.7 Beschränkte Garantie von Banner Engineering Corp.	93
12 Normen und Vorschriften	95
12.1 Geltende US-Normen	95

12.2 Geltende OSHA-Vorschriften	95
12.3 Internationale/europäische Normen	96
13 Glossar	97

1 Über dieses Dokument

1.1 Wichtig . . . Unbedingt lesen!

Es liegt in der Verantwortlichkeit des Maschinenkonstruktors, des überwachenden Ingenieurs, des Maschinenbauers, des Maschinenbedieners und/oder des Wartungspersonals oder Wartungselektrikers, dieses Gerät in vollständiger Übereinstimmung mit allen geltenden Bestimmungen und Normen einzusetzen und zu warten. Das Gerät kann die geforderte Schutzfunktion nur ausfüllen, wenn sie vorschriftsmäßig montiert, bedient und gewartet wird. In diesem Handbuch wird versucht, vollständige Anweisungen zu Montage, Bedienung und Wartung zu geben. *Das Handbuch sollte unbedingt vollständig durchgelesen werden.* Wenden Sie sich bei Fragen zur Anwendung oder zum Gebrauch des Geräts bitte an Banner Engineering.

Weitere Informationen zu US- und internationalen Instituten für die Normierung der Leistung von Schutzanwendungen und Schutzeinrichtungen finden Sie unter [Normen und Vorschriften](#) auf Seite 95.



WARNUNG: Pflichten des Anwenders

In der Verantwortung des Anwenders liegt es:

- 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.

Wenn diese Aufgaben nicht befolgt werden, kann möglicherweise eine Gefahrensituation entstehen, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.

1.2 Verwendung der Warnhinweise

Die Sicherheitshinweise und Erklärungen in diesem Dokument sind durch Warnsymbole gekennzeichnet und müssen für die sichere Verwendung des SX5 Sicherheitslaserscanner 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 „Vorsicht“ 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 das SX5 Sicherheitslaserscanner 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 das Produkt **SX5 Sicherheitslaserscanner** die Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG sowie sämtliche wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften erfüllt.

Vertreter in der EU: Peter Mertens, Geschäftsführer Banner Engineering Europe. Adresse: Park Lane, Culliganlaan 2F, Bus 3, 1831 Diegem, Belgien.

2 Übersicht über das Produkt

Der SX5 Sicherheitslaserscanner ist eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (ESPE). Er verwendet aktive optoelektronische diffuse Reflexion nutzende Schutzrichtungen (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 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.

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.

Der Scanner sollte an ein selbstüberwachendes Sicherheitsmodul, einen Sicherheitskontroller oder eine Sicherheits-SPS bzw. ein Sicherheits-PES für die externe Geräteüberwachung (EDM) angeschlossen werden. Diese Funktion gewährleistet die nach der US-Norm für Steuerungszuverlässigkeit und ISO 13849-1 Kategorie 3 oder PL d für die Steuerung von Endschaltschaltern (FSDs) oder primären Maschinenstückerzeugnissen (MPSEs) vorgeschriebene Fehlererkennungsfunktion. Das Gerät, mit dem der Scanner verbunden ist, muss die bei der Risikobewertung ermittelte Schutzstufe erfüllen.

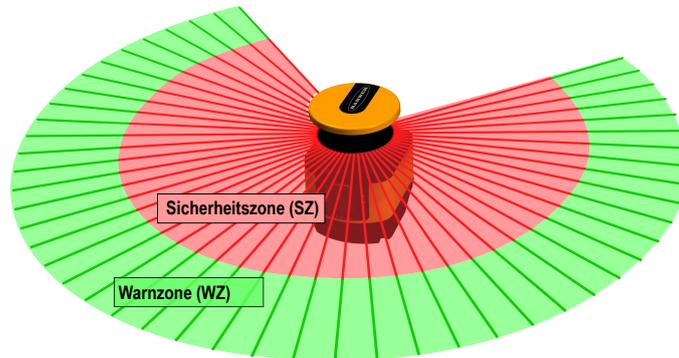


Abbildung 1. Die maximale Sicherheitszone (5,5 m) und Warnzone (40 m)

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

2.1 Modelle

Ein SX5 Sicherheitslaserscanner-System bezieht sich auf den Laserscanner, Anschlussleitungen (gesondert zu bestellen) und Montagezubehör (gesondert zu bestellen). Anschlusslösungen umfassen Sicherheitsmodule, Steuergeräte (Kontroller) und Muting-Module.

Typenbezeichnung	Beschreibung
SX5-B	SX5 Sicherheitslaserscanner, Grundmodell

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 kann unter www.bannerengineering.com/SX5 heruntergeladen werden.

2.1.1 Technische Merkmale



1. Anzeige
2. LED-Anzeigen
3. Abdeckung für M12-Ethernetanschluss
4. Tastaturblock

Abbildung 2. Technische Merkmale des SX5 Sicherheitslaserscanners

2.1.2 Einschränkungen für den Scanner

Einschränkungen durch die Umgebung: Der SX5 Sicherheitslaserscanner 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 SX5 nur in Bereichen mit kontrollierten Umgebungsbedingungen verwenden.
- Alle technischen Daten und Umgebungsbedingungen beobachten.

Nur für den industriellen Gebrauch: Der SX5 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 SX5 ist nicht für den Einsatz bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren geeignet, da Lichtmaschinen oder Zündanlagen EMV-Störungen verursachen können.

Keine Modifizierungen am Scanner vornehmen: Der SX5 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 SX5 beziehen sich auf die TM-Lebensdauer von 20 Jahren. Durch Reparaturen oder Auswechseln von Verschleißteilen erhöht sich die Lebensdauer nicht.

Einschränkungen der Schutzfunktion: Der SX5 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 SX5 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 SX5 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 SX5 befinden, die die Leistung beeinträchtigen könnten.

Einschränkung für die Überwachung durch eine Scheibe: den SX5 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 SX5 Sicherheitslaserscanner 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 (www.bannerengineering.com) heruntergeladen werden.

Für eine komfortablere Lektüre und eine einfachere Handhabung der Dokumente können Sie die gewünschten Anleitungen ausdrucken.

Titel des Dokuments	Inhalt des Dokuments	Quelle
Datenblatt zum SX5 Sicherheitslaserscanner	Allgemeine Produktinformationen und Nachschlagewerk für Diagnosen	In gedruckter Form im Produkt enthalten und zum Download verfügbar (Ident-Nr. 208910)
SX5soft	Konfigurations- und Diagnosesoftware	SX5soft kann von www.bannerengineering.com heruntergeladen werden.
Bedienungshandbuch zum SX5 Sicherheitslaserscanner	Bedienungsmöglichkeiten, Funktionen und Anwendungen für Maschinenkonstruktoren, Installateure und Endanwender	Dokument mit der Ident-Nr. 208913 steht zum Download zur Verfügung
Prüfroutinen für den SX5 Sicherheitslaserscanner	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



WARNUNG: 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 individuellen 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 qualifiziertem Personal installiert und an die zu überwachte Maschine angeschlossen wird¹ 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.**

Das SX5 von Banner ist für Schutzanwendungen ausgelegt, die jeweils durch eine Risikobewertung zu ermitteln sind. Der Anwender ist dafür verantwortlich, die Eignung des Schutzes für die Anwendung zu prüfen und für die Installation durch eine qualifizierte Person und in Übereinstimmung mit der Anleitung in diesem Handbuch zu sorgen.

Wie gut das SX5 seiner Schutzfunktion gerecht wird, hängt von der Eignung der Anwendung und von der sachgemäßen mechanischen und elektrischen Installation sowie der fachgerechten Ausführung der Anschlüsse an die überwachte Maschine ab. **Werden nicht alle Verfahren bei der Montage, Installation, beim Anschließen und den Prüfroutinen vorschriftsmäßig eingehalten, so kann der SX5 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 SX5 Sicherheitslaserscanner für die Verwendung als Zugangs- oder Bereichssicherung installiert wird (wobei eine Hintertretungsgefahr gegeben sein könnte, siehe [Reduzierung oder Beseitigung von Hintertretungsgefahren](#) auf Seite 33), muss das SX5 für den manuellen Anlauf/Wiederanlauf (Verriegelungsausgang) konfiguriert werden. Die gefährliche Maschinenbewegung kann nur auf normalem Wege ausgelöst werden, wenn der überwachte Bereich frei von Personen ist und das SX5 Sicherheitslaserscanner manuell zurückgesetzt wurde.

2.3.1 Geeignete Anwendungen

Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Anwenders, sicherzustellen, dass dieser SX5 Sicherheitslaserscanner für die Anwendung geeignet ist und von qualifiziertem Personal installiert und angeschlossen wird und dass dabei die Anweisungen in diesem Handbuch und alle geltenden Sicherheitsvorschriften beachtet werden.

Der SX5 Sicherheitslaserscanner 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 SX5 Sicherheitslaserscanner wird normalerweise in Zugangs- und Bereichsschutzanwendungen eingesetzt. Mögliche Anwendungen sind u. a.:

- Automatische Fertigungsanlagen
- Roboter-Fertigungszellen
- Bestückungs- und Verpackungsmaschinen
- Lean-Manufacturing-Systeme
- Austausch von Sicherheitsmatten

Den SX5 Sicherheitslaserscanner nicht verwenden:

- 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.

¹ Als Fachtechniker kann als eine Person definiert werden, die einen anerkannten Abschluss oder ein anerkanntes Zertifikat der beruflichen Ausbildung besitzt oder die aufgrund eingehender Kenntnisse, Ausbildung und Erfahrung mit Erfolg ihre Fähigkeit unter Beweis gestellt hat, Probleme bezüglich dieser Thematik und Arbeit zu lösen.

- Als Auslösevorrichtung zur Initiierung 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, ANSI/NFPA 79, ANSI B11.19, ISO 12100, IEC 60204-1, IEC 61496-1 oder andere geltende Normen).

**WARNUNG:**

- Sachgemäßer Gebrauch
- Wenn nicht alle Hinweise beachtet werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Der SX5 Sicherheitslaserscanner von Banner darf nur bei Maschinen eingesetzt werden, die sofort nach Ausgabe eines Stoppsignals an jedem Punkt des Maschinenzyklus gestoppt 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 SX5 Sicherheitslaserscanner darf nur von qualifizierten Personen ausgeführt werden. Die folgende tägliche Prüfroutine muss bei jeder Netzeinschaltung, jedem Schichtwechsel und jeder Änderung des Maschinenaufbaus 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 SX5 Sicherheitslaserscanner 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 SX5 Sicherheitslaserscanner 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 SX5 Sicherheitslaserscanner ist mit redundanten Mikroprozessoren gebaut.

Die Redundanz sollte immer beibehalten werden, wenn der SX5 Sicherheitslaserscanner in Betrieb ist. Da ein redundantes System seine Redundanz verliert, wenn eine Komponente ausfällt, ist der SX5 Sicherheitslaserscanner 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 SX5 Sicherheitslaserscanner 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 84.

2.3.3 Anwendungsscheckliste

Der SX5 Sicherheitslaserscanner 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 SX5 Sicherheitslaserscanner dienen.

Die folgenden Elemente können beim Aufstellen einer Checkliste für die Anwendung des SX5 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 SX5 ermitteln.
- Ermitteln, ob der SX5 einen Schutz gegen mechanische Schäden erfordert.
- Sicherstellen, dass die Umgebungsbedingungen nicht außerhalb der Spezifikationen für den SX5 liegen.
- Größe und Abdeckung der Sicherheitszone und der Warnzone (sofern verwendet) anhand der folgenden Parameter ermitteln:
 - Physischer Standort der SX5-Installation
 - Mindestsicherheitsabstand oder Anhalteweg des fahrerlosen Transportfahrzeugs

- Höhe (H) des Schutzfeldes (horizontale Anwendungen)
- Weitere Faktoren, die möglicherweise einen höheren Mindestsicherheitsabstand erfordern (z. B. „Schattenbildung“, benachbarte SX5, 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 SX5 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 SX5 Sicherheitslaserscanner 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 Schutzeroberfläche 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.

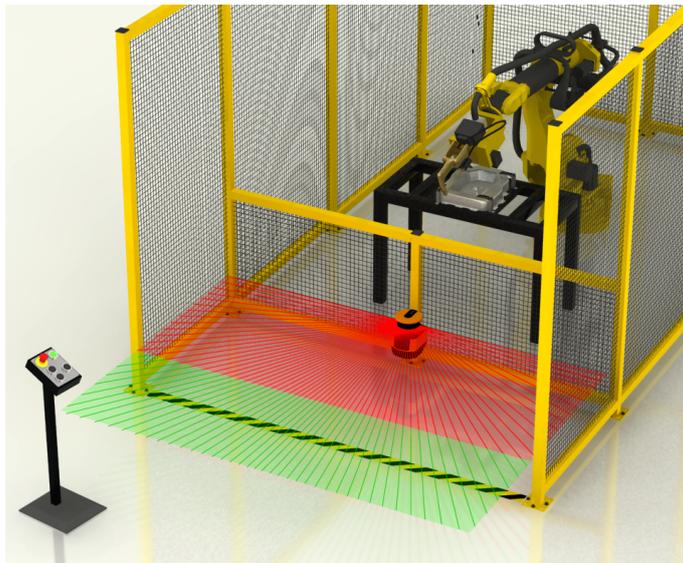


Abbildung 4. Horizontale stationäre Bereichsüberwachung

Typische Überlegungen für die horizontale stationäre Bereichsüberwachung:

- Bei diesem Beispiel wird der SX5 in der Mitte der Arbeitsstation des Maschinenbedieners installiert, um die verfügbare Größe der Sicherheits- und Warnzonen zu maximieren. Der SX5 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 SX5 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 SX5 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 D_{pf} zusätzlich 1200 mm aufgeschlagen (US-Formel), und der Messtoleranzfaktor (Z_{SM}) muss berücksichtigt werden. So ergibt sich ein Sicherheitsabstand von: $D_s = 1600 \text{ mm/s} \times (0,1 \text{ s} + 0,062 \text{ s} + 0,025 \text{ s}) + 1200 \text{ mm} + 150 \text{ mm} = 1649 \text{ mm} (64,9 \text{ in})$. 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 Erfassungsebene zu treten, zu klettern oder die Erfassung anderweitig zu vermeiden.
- Da keine Hintertretungsgefahr besteht, kann der SX5 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.

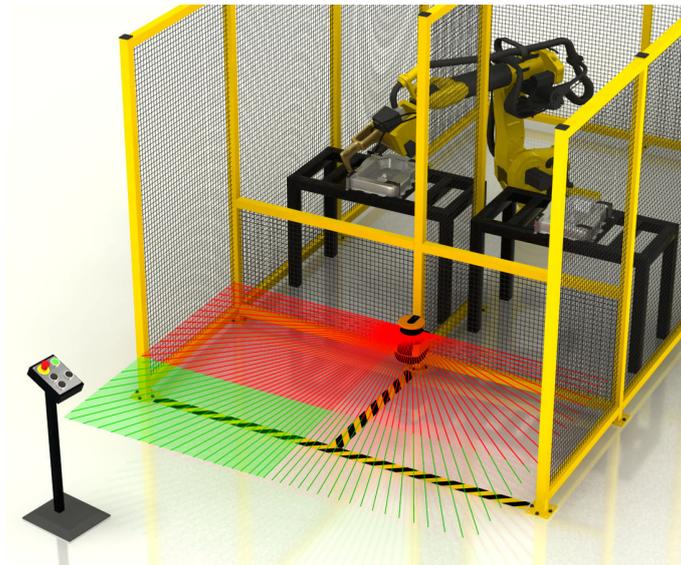


Abbildung 5. Anwendungsbeispiel mit Zonenkombinationswechsel

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 Warneingang (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 Warneingang 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 SX5) 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 SX5 kann hierzu für unregelmäßig geformte Schutzfelder konfiguriert werden.



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

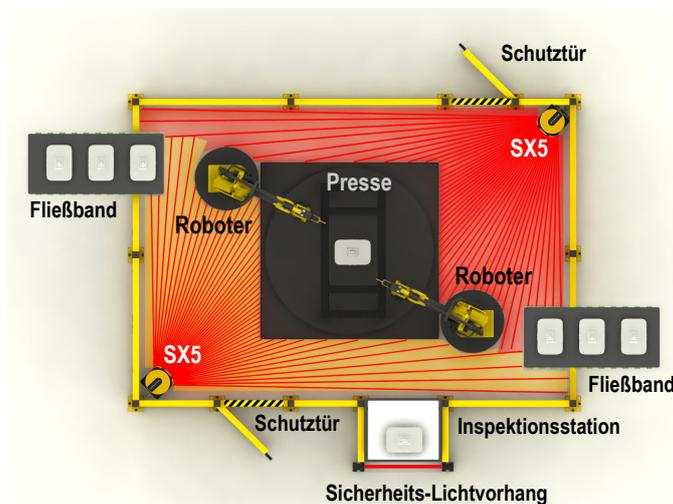


Abbildung 6. Stationärer Bereichsschutz mit mehreren Scannern

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

- Mehrere SX5-Geräte vertikal mit einer um (mindestens) 100 mm versetzten Höhe installieren oder eine physische Abschirmung verwenden, um gegenseitige Störungen zwischen verschiedenen SX5-Geräten 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 SX5 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 SX5 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 SX5 einen Stillstand des Fahrzeugs herbei. Wenn sich das Tempo erhöht oder verlangsamt, können den variierenden Bremswegen entsprechend verschiedene Zonenkombinationen verwendet werden.

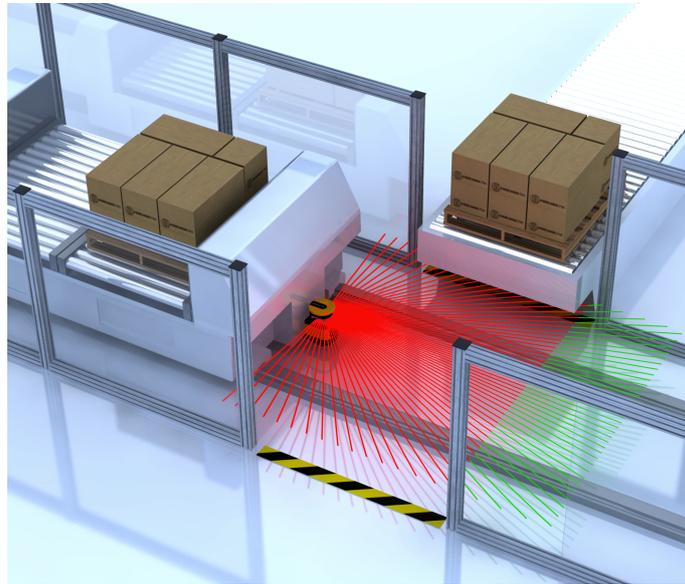


Abbildung 7. Mobiler Bereichsschutz bei FTF

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 SX5 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 SX5 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). $D_{SD} = [1200 \text{ mm/s} \times (0,1 \text{ s} + 0,122 \text{ s})] + 900 \text{ mm}$. 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:
 - $Z_{SM} = 150 \text{ mm (5,9 in)}$
 - $Z_{refl} = 0$ — Die Möglichkeit, dass sich innerhalb der Abtastebene des Schutzfeldes Reflektoren befinden, kann ausgeschlossen werden.
 - $Z_F = 100 \text{ mm (4 in)}$ — Der Abstand zum Boden auf den Seiten des Transportwagens beträgt 60 mm (2,4 in), und die Räder sind nicht zugänglich.
 - $Z_A = 500 \text{ mm (20 in)}$ — 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 SX5 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 ($Z_{SM} = 150 \text{ mm}$, $Z_{refl} = 0$, $Z_F = 100 \text{ mm}$). 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); $Z_{SM} + Z_F = 250 \text{ mm}$ (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 SX5 möglichst gering ausfallen.
- Das Höchsttempo des Fahrzeugs sollte in der Konfiguration des SX5 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 Schutteinrichtung) 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 Funktion für den automatischen Neustart muss eine Verzögerung von 2 Sekunden nach Freiwerden der Sicherheitszone beinhalten (nach BS/DIN EN 1525).

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 SX5-Scanner mit Wechsel der Sicherheitszone zum Schutz einer Palettenlade-/entladestation. Die beiden Sicherheitszonen der einzelnen SX5-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 SX5-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.

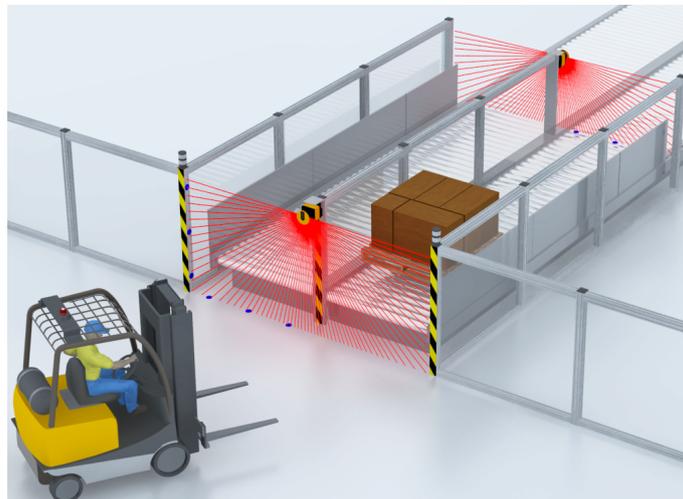


Abbildung 8. Vertikaler Schutz mit Überwachung anhand von Referenzprofilen

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 SX5 oberhalb der voraussichtlichen Gabelstaplerstrecke und in ausreichender Entfernung davon montiert ist. Sollte ein Aufprall möglich sein, kann eine mechanische Schutteinrichtung/Schutzblech hinzugefügt werden, um den SX5 zu schützen, ohne die Sicherheitszonen zu blockieren.
- Die typische Produktionsumgebung entspricht genau den Umgebungsbedingungen, die der SX5 laut Spezifikation erfordert.
- Größe und Abdeckung der Sicherheitszone müssen gewährleisten, dass der freie oder versehentliche Zutritt zur Arbeitszelle verhindert wird. Zwei SX5-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 SX5 eine Sicherheitszone, die beide Seiten abdeckt; der hintere SX5 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 SX5 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 SX5 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: $Ds = 1600 \text{ mm/s} \times (0,2 \text{ s} + 0,062 \text{ s} + 0,025 \text{ s}) + 900 \text{ mm} = 1359 \text{ mm} (53,5 \text{ in})$. 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 SX5 für Anlauf-/Wiederanlaufperre (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 SX5 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 SX5 und einer physischen Struktur eine Quetsch- oder Einzugsgefahr besteht.

Zwei SX5-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 SX5-Geräte wird so positioniert, dass Objekte auf oder über der horizontalen Ebene der SX5-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 SX5-Geräte geschaffen. Diese Kanten erfassen den Oberkörper einer Person. In der Regel wird eine Auflösung von 70 mm gewählt.

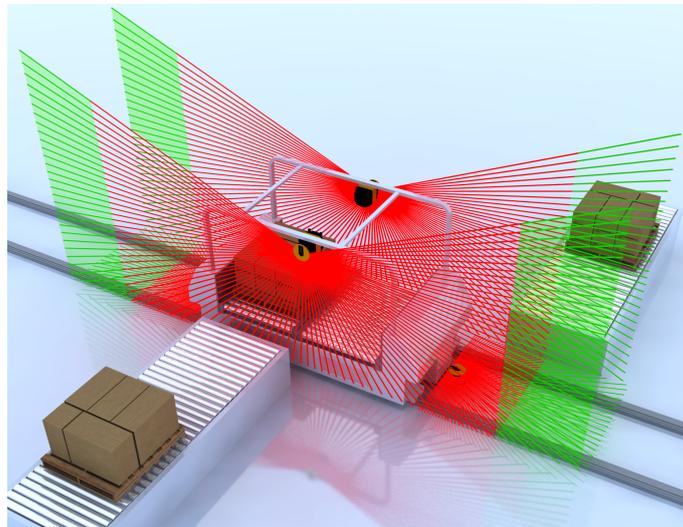


Abbildung 9. Mobiler Bereichsschutz mit vertikalem Seitenschutz

Zusätzlich zu den typischen Überlegungen für mobilen Bereichsschutz (siehe [Mobiler Bereichsschutz auf Transportwagen/-karren und fahrerlosen Transportfahrzeugen \(FTF\)](#) auf Seite 14):

- 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.

2.4 Funktionsmerkmale

Die in diesem Handbuch beschriebenen Ausführungen des SX5 Sicherheitslaserscanners von Banner bieten diverse Funktionen. Einige dieser Funktionen müssen von einer qualifizierten 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

Für weitere Informationen siehe [Konfigurationsanleitung](#) auf Seite 54.

2.5 Überwachung von Orientierungspunkten (Oberflächen)

Die Überwachungsfunktion für Orientierungspunkte (Oberflächen) verhindert unbeabsichtigte Fehlansichtungen und vorsätzliche Manipulationen des SX5.

Wenn die Konfiguration Orientierungspunkte enthält, überwacht der SX5 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 SX5 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 SX5 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 SX5, 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 $\pm 30^\circ$) 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 in einem Bereich von 5500 mm (bei einer Auflösung von 70 mm) oder 3000 mm (bei einer Auflösung von 40 mm) 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 35.



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 SX5 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.

2.6 Passwörter

Falsche Parametereinstellungen beim SX5 können schwere Unfälle verursachen. Die Konfiguration des SX5 ist daher passwortgeschützt.

SX5soft ist nicht passwortgeschützt. Die Anwender können ohne Passworteingabe eine Konfigurationsdatei erstellen und (auf dem PC) speichern. Zum Hochladen einer Konfiguration auf einen SX5 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 SX5 ordnungsgemäß und gemäß ihrem bestimmungsgemäßen Gebrauch ausführen kann.

2.7 Lasersicherheit (Klasse 1)

Der SX5 Sicherheitslaserscanner ist mit einem Laser der Klasse 1 ausgestattet.



Abbildung 10. Lasersicherheitsetikett

2.7.1 Lasergeräte der Klasse 1

Lasergeäte der Klasse 1, die unter üblichen und vorhersehbaren Betriebsbedingungen (d. h. bei bestimmungsgemäÙem 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

2.7.2 Sicherer Betrieb von Lasergeräten (Klasse 1 oder Klasse 2)

- 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.

2.8 Übersicht über die Software

In SX5soft können Sie die Betriebseinstellungen für den SX5 konfigurieren und Messwerte und Systeminformationen anzeigen, die vom SX5 generiert werden. Der SX5 kommuniziert über ein Ethernet-Netzwerk mit dem PC.

Der SX5 wird zwar im Werk mit einer Standardkonfiguration vorprogrammiert, doch die Konfigurationseinstellungen müssen für jede Anwendung individuell angepasst werden. Bei der im Werk programmierten Standardkonfiguration sind die Warn- und Sicherheitszonen mit ihren oberen Grenzwerten konfiguriert.

Die Konfigurationseinstellungen werden von einer geschulten Fachkraft erstellt, die sich mit der Bedienung des SX5 auskennt. Diese Einstellungen werden in einer XML-Konfigurationsdatei gespeichert und enthalten alle Informationen, die der SX5 für seinen vorgesehenen Betrieb benötigt. Eine Konfigurationsdatei des SX5 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.

2.8.1 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
Verfügbare 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

2.8.2 Sicherheits- und Warnzone

Mit der Software lassen sich auf einfache Weise Sicherheits- und Warnzonen erstellen. Die Sicherheitszone und die Warnzone sind benutzerdefinierten Bereiche, die der Scanner überwacht. Ein Eindringen in die Sicherheitszone (z. B. eine Person, die eine überwachte Arbeitszelle betritt) führt dazu, dass der SX5 seine Sicherheitsausgänge ausschaltet. Ein Eindringen in die Warnzone bewirkt, dass der SX5 ein Warnsignal erzeugt.

Die Einstellungen für die erstellten Sicherheits- und Warnzonen werden als Zonenkombinationen gespeichert. Für den SX5 können bis zu 6 Zonenkombinationen konfiguriert werden. Die Zonenkombinationen können eine nach der anderen aktiviert oder deaktiviert werden, während der SX5 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.

2.8.3 Anzeige des überwachten Bereichs

Wenn der SX5 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. Darstellung des überwachten Bereichs durch die SX5soft-Software

2.9 Sicherheitsprotokoll

Bestimmte Tätigkeiten bei Installation, Wartung und Bedienung des SX5 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 SX5 ausgesucht und schriftlich ermächtigt. Die autorisierte Person hat folgende Befugnisse:

- Durchführung von manuellen Resets und Aufbewahrung des Reset-Schlüssels
- 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 SX5-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 SX5-Systems
- Durchführung aller Überprüfungen
- Durchführung von Veränderungen an den internen Konfigurationseinstellungen
- Durchführung eines System-Resets nach einem Sperrzustand

2.10 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 (T_s) 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 Configurationstools muss auf hochqualifizierte Personen beschränkt sein. Der Upload-Vorgang der Configuration über die GUI ist nur mit einem Passwort gestattet.

2.11 Spezifikationen

2.11.1 Technische Daten

Stromverbrauch

Keine Ausgangslast: 8 W bei 24 V DC
Bei max. Ausgangslast: 27 W bei 24 V DC
Einschaltverzögerung: 40 Sekunden, typisch

Stromverbrauch (24 V DC)

Keine Ausgangslast: 0,3 A bei 24 V DC
Mit max. Ausgangslast: 1,1 A bei 24 V DC

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: $\pm 5\%$ ³
Anlaufstrom (I): $< 0,6\text{ A}$ ⁴
Der Scanner sollte nur an Stromkreise mit Sicherheitskleinspannung (SELV, bei nicht geerdeten Stromkreisen) oder an Stromkreise mit schützender Kleinspannung (PELV, bei Stromkreisen mit geerdeter Stromversorgung) angeschlossen werden.

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 ON-Status (HIGH): UV-2 V bei 250 mA
Ausgangsspannung für AUS-Status (NIEDRIG): 0 V
Ausgangsstrom für EIN-Status (HOCH): 250 mA
Leckstrom: $< 700\ \mu\text{A}$ ⁵
Lastinduktanz: 2 H
Belastungskapazität: 2,2 μF

Sicherheitsdaten

Typ 3 (EN 61496-1)
SIL2 (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): $6,38 \times 10^{-8}$
SFF: 97,58 %
MTTFd: 61 Jahre
TM (Missionszeit): 20 Jahre (EN ISO 13849-1)
HFT (Toleranz Hardwaredefekt): 1
Status Sicherheit: OSSD in AUS-Status (offener Stromkreis \rightarrow I OSSD = 0)
Ansprechzeit bei Fehlfunktion: \leq Ansprechzeit

Betriebsbedingungen

0 °C bis +50 °C (+32 °F bis +122 °F)⁷
95 % (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)

Schutzart

IP65 nach IEC

Statischer Eingang Allgemein

Hohe Eingangsspannung: $> 12\text{ V}$
Niedrige Eingangsspannung: $< 5\text{ V}$
Hohe Stromstärke: 2 mA bei 24 V DC
Eingangsimpedanz: 12 k Ω

Anschlüsse

E/A und Betriebsspannung: M12 Stecker Typ A (8-polig)
Ethernet an GUI oder Datenübertragung: M12 Stecker Typ D (4-polig)

Optische Daten

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

Mechanische Daten

Abmessungen (B x H x T): 102 x 152 x 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 V
Ausgangsstrom für EIN-Status (HOCH): 250 mA
Leckstrom: $< 700\ \mu\text{A}$ ⁶
Max. Lastinduktanz: 2 H
Max. Belastungskapazität: 2,2 μF
Amplitude der Testimpulse: 300 μs
Bereich der Testimpulse: 167 ms
Dauer AUS-Status: 900 ms
Latenzzeit zwischen Ausgangspaaren: 450 ms

Technische Merkmale

Intervall Sicherheitsschutzbereich: 3 m, 5,5 m
Warnfeldbereich: 40 m mit Objektremission = 90 % (weiß)
Abtastwinkel: 275°
Erfassungsleistung: 40 mm, 70 mm
Zeit Abtastzyklus: 30 ms
Ansprechzeit: Programmierbar 62–482 ms
Max. Toleranzbereich: 150 mm
Winkelauflösung: 0,1°
Zonenkombinationen: max. 6

Vibrationsfestigkeit

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 \pm 0,05 mm

Stoßfestigkeit

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

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.

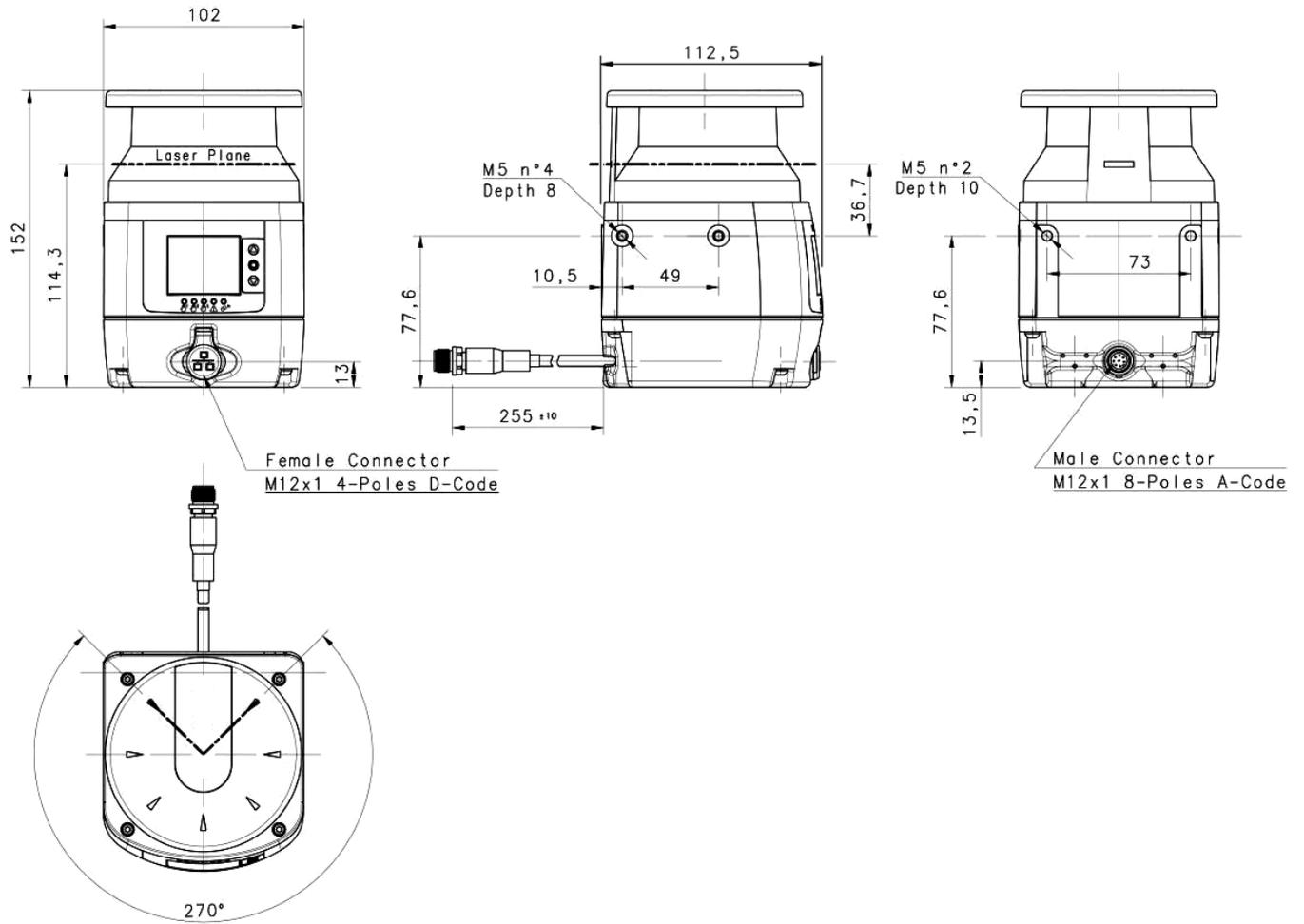
⁴ Die Lastströme für die Eingangskondensatoren werden nicht berücksichtigt.

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.

⁷ Es empfiehlt sich, eine Erwärmung von 15 Minuten ab einem Kaltstart zu ermöglichen.

2.11.2 Abmessungen



3 Installieren des Scanners

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

1. Entscheiden, welcher Bereich vom Scanner überwacht werden soll.
2. Entscheiden, ob der SX5 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 30 und [Mobile Anwendungen](#) auf Seite 35.
4. Die Betriebsart für den Wiederanlauf festlegen (manueller oder automatischer Reset). Siehe [Automatischer oder manueller Anlauf/Wiederanlauf](#) auf Seite 54.
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 SX5 mit der Konfigurationssoftware konfigurieren.
8. Die Konfiguration des SX5 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 beigelegt 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 SX5 vor physischen Schäden, optischen Störquellen (z. B. anderen Scannern) und vor dem Gebrauch des SX5 als Kletterhilfe installieren. Darauf achten, dass diese Vorrichtungen das Sichtfeld des SX5 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 30 und [Mindestabstand D \(Länge der Sicherheitszone\) für mobile Anwendungen](#) auf Seite 36.)
- 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 24).
- 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 SX5 (siehe [Überwachung von Orientierungspunkten \(Oberflächen\)](#) auf Seite 17).

3.2 Überlegungen zur mechanischen Installation

Viele Faktoren beeinflussen den Aufbau der mechanischen Installation des SX5. Bei stationären Anwendungen umfasst dies den Sicherheitsabstand, zusätzliche Schutzeinrichtungen (feste Schutzeinrichtungen), nicht überwachte Bereiche (Schatten oder Bereiche hinter dem SX5, benachbarte SX5 und die Höhe der Sicherheitszone (bei horizontalen Anwendungen)). Bei mobilen Anwendungen muss zusätzlich noch die Brems- bzw. Anhalteleistung und der Abstand des vom SX5 gesteuerten fahrerlosen Transportfahrzeugs berücksichtigt werden.



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

Durch die Installation des SX5 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 SX5 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 SX5 in einer Vertiefung an der Maschine, den Einsatz zusätzlicher Schutzeinrichtungen oder den Einsatz von mechanischen Zugangsbarrieren erfüllt werden. Falls die Gefahr besteht, dass der SX5 als Kletterhilfe oder Standfläche verwendet wird, sollte schräg über dem SX5 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 Eintrittstiefenfaktors (**Dpf**, US-amerikanische Formel) bzw. des **C-Faktors** (europäische Formel) bei den Berechnungen des Sicherheitsabstands die Auflösung für das schlechtestmögliche Szenario angewandt werden.

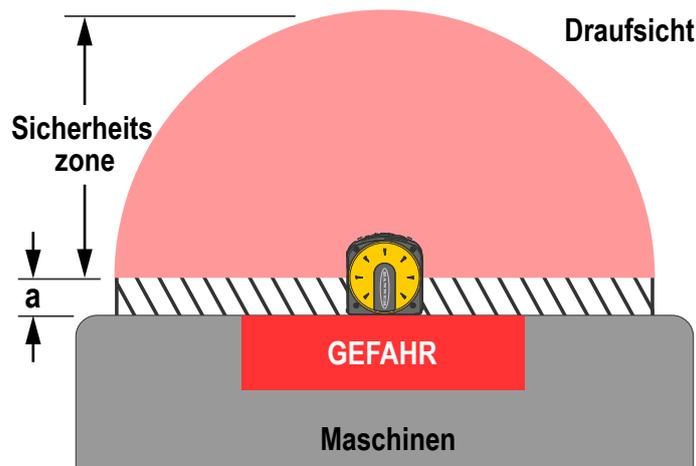


Abbildung 13. Nicht überwachte Bereiche der Sicherheitszone

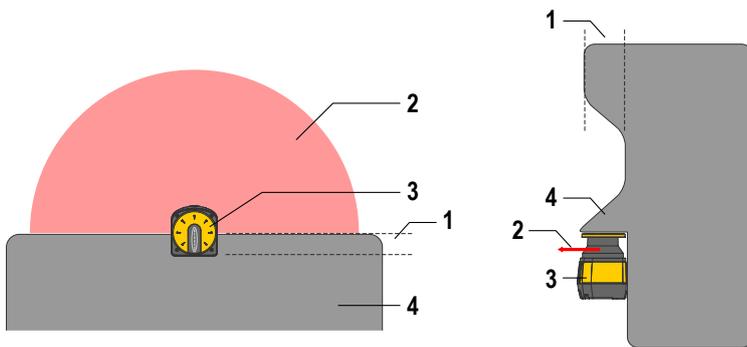


Abbildung 14. Vertiefte Montage des Scanners (in die Maschine eingelassen)

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 SX5, Installation zusätzlicher SX5-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 SX5 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 SX5, Installation zusätzlicher SX5-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).

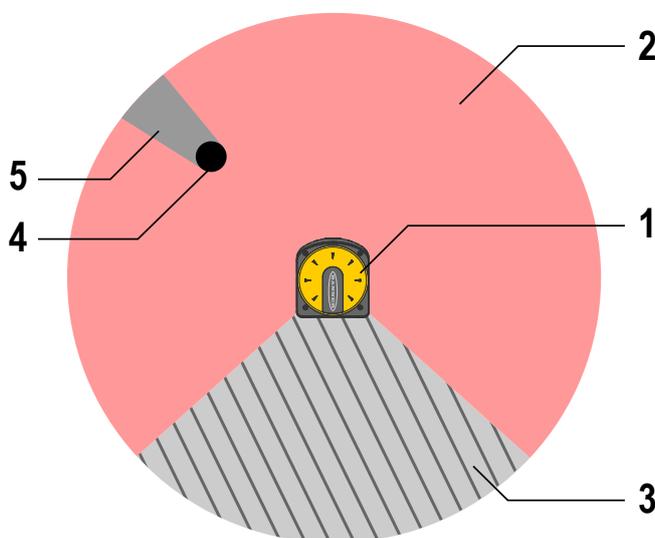


Abbildung 15. Schatten innerhalb der Sicherheitszone

1. Scanner
2. Sicherheitszone
3. Nicht überwachter Bereich
4. Hindernis (z. B. eine Gebäudesstütze)
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 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.

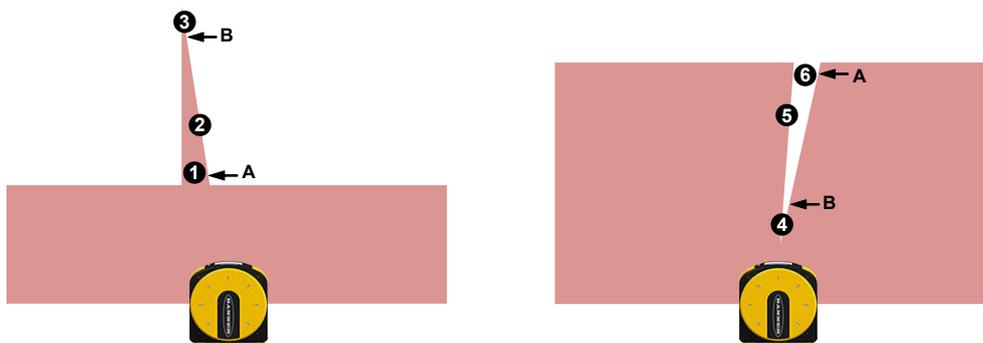


Abbildung 16. Beispiel für Schutzfelder mit nach innen und nach außen spitz zulaufender Form

3.2.2 Benachbarte SX5-Geräte



WARNUNG:

- Störungen von benachbarten SX5-Geräten
- Störungen von benachbarten SX5-Geräten können dazu führen, dass die OSSDs in den AUS-Zustand schalten.
- SX5-Geräte mit freier Sicht auf einen anderen SX5 innerhalb derselben Erfassungsebene müssen so eingestellt oder abgeschirmt werden, dass ihre Lichtimpulse von den benachbarten SX5-Geräten nicht erkannt werden.

Der SX5 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.
 - Die SX5-Geräte auf eine Höhe oberhalb des Ausgangsfensters des Scanners (60 mm) verlegen.
- Installation der SX5-Geräte mit Sicherheitszonen in Überkreuzausrichtung.



Abbildung 17. Mit unterschiedlichen Abtastwinkeln montierte Scanner

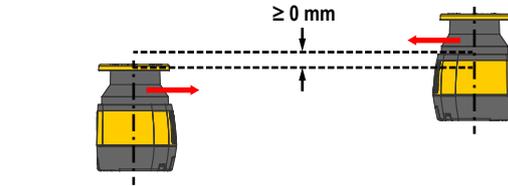


Abbildung 18. Mit unterschiedlichen Abtasthöhen montierte Scanner

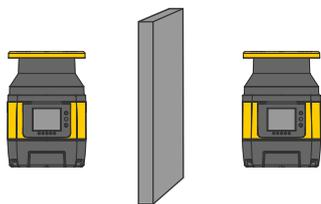


Abbildung 19. Abschirmplatte zwischen Scannern

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.

Den SX5 Sicherheitslaserscanner nicht in der Nähe von starken und/oder blinkenden Lichtquellen installieren.

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 $\pm 5^\circ$ der Erfassungsebene kein Licht in das Ausgangsfenster eintritt.

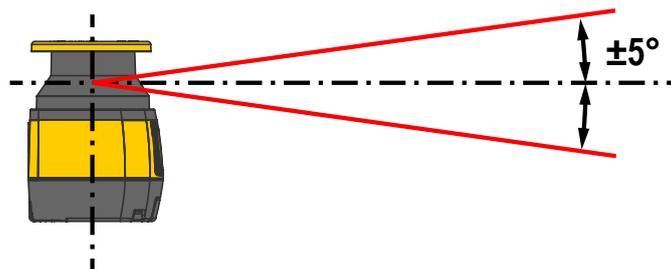


Abbildung 20. Den Scanner so ausrichten, dass Lichtstörungen vermieden werden.



VORSICHT: Bei allen Anwendungen, bei denen helles Licht innerhalb von $\pm 5^\circ$ der Erfassungsebene nicht vermieden werden kann, muss zu den Berechnungen des Mindestsicherheitsabstands ein zusätzlicher Abstand aufgeschlagen werden. Dieser Abstand hängt auch von der Einstellung der Staubfilterstufe ab. Informationen hierzu finden Sie im Diagramm unten, im Abschnitt über die Berechnung des Mindestsicherheitsabstands ([Formel für den Mindestsicherheitsabstand](#) auf Seite 31) und im Abschnitt über Staubschutzfilter ([Staubschutzfilter](#) auf Seite 29).

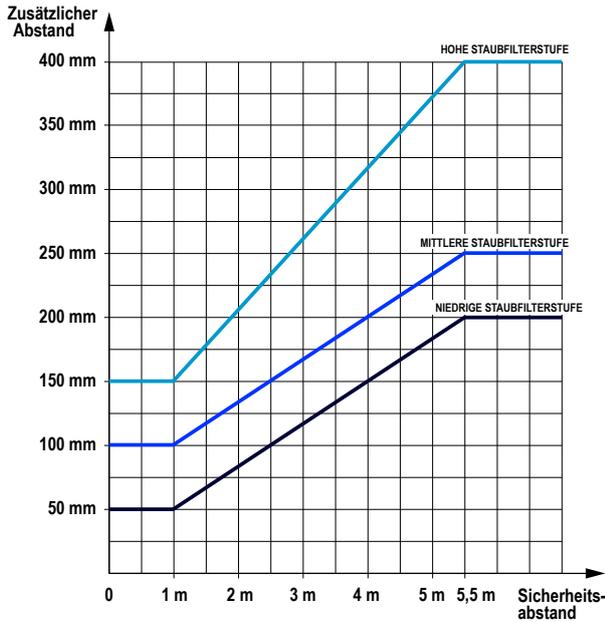


Abbildung 21. Zusätzlicher Abstand bei einer Auflösung von 70 mm

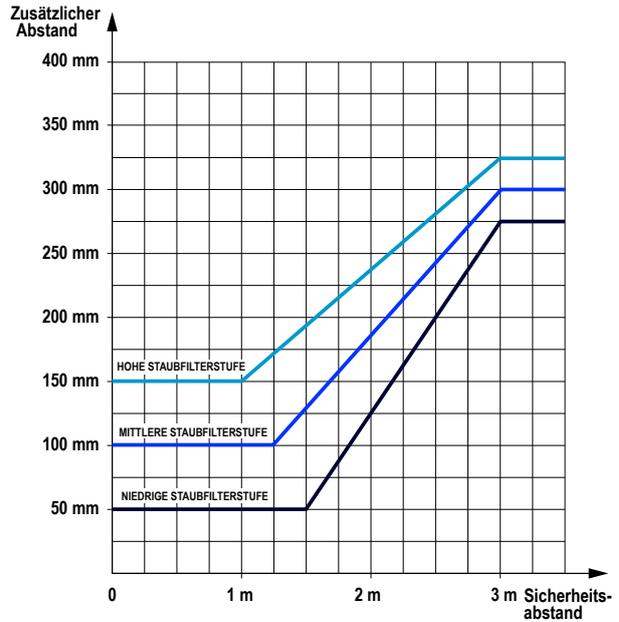


Abbildung 22. Zusätzlicher Abstand bei einer Auflösung von 40 mm



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

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 SX5 Sicherheitslaserscanner den genauen Abstand zum erfassten Objekt möglicherweise nicht.

In diesem Fall empfiehlt es sich, den reflektierenden Hintergrund zu entfernen oder zu reduzieren. Siehe [Abbildung 21](#) auf Seite 28 und [Abbildung 22](#) auf Seite 28.



Abbildung 23. 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 hinzugefügt werden. Dieser Abstand hängt auch von der Einstellung der Staubfilterstufe ab. Informationen hierzu finden Sie in den zusätzlichen Abstandstabellen (in [Lichtstörungen](#) auf Seite 27), im Kapitel über die Berechnung des Mindestsicherheitsabstands ([Formel für den Mindestsicherheitsabstand](#) auf Seite 31) und im Kapitel über die Staubfilterung ([Staubschutzfilter](#) auf Seite 29).

3.2.5 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.

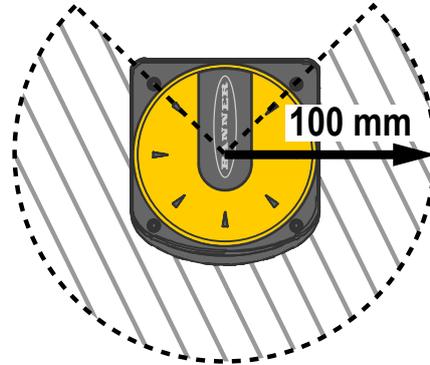


Abbildung 24. Zone mit eingeschränkter Erfassungsleistung

3.2.6 Staubschutzfilter

Stellen Sie die Staubfilterstufe entsprechend den verschiedenen anwendungsspezifischen Bedingungen ein. Im Allgemeinen beeinflusst die Empfindlichkeit gegenüber dem tatsächlichen Schwebstaubgehalt in der Luft die Erfassungsreaktion des SX5 Sicherheitslaserscanner.

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 Schwebstaub in der Luft nur einen geringen Einfluss auf die Erkennung der Objekte hat.
- Verwenden Sie eine **MITTLERE** Staubfilterstufe in Umgebungen, in denen etwas Schwebstaub in der Luft vorhanden ist und die Erkennung der Objekte beeinflussen kann.
- Verwenden Sie eine **HOHE** Staubfilterstufe in verschmutzten Umgebungen, um die Erfassung von Schwebstaub in der Luft zu filtern (zu ignorieren), damit der Scanner keine nicht vorhandenen Objekte in der eingestellten Zone erfasst. Dadurch wird der SX5 Sicherheitslaserscanner 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 31). Zusätzlich zu der Schwebstaubkonzentration in der Luft der Umgebung des Sicherheitslaserscanners können besondere Beleuchtungsbedingungen die Erfassungsempfindlichkeit zusätzlich beeinflussen, wie zum Beispiel:

- Intensives Licht innerhalb von $\pm 5^\circ$ der Erfassungsebene (siehe [Lichtstörungen](#) auf Seite 27).
- Stark reflektierende Hintergründe im Umkreis von 3 m um die Begrenzung der Sicherheitszone (siehe [Stark reflektierender Hintergrund](#) auf Seite 28).



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.

3.3 Positionierung horizontaler Sicherheitszonen bei stationären Anwendungen

Höhe der Sicherheitszone über dem Boden oder der Trittpläche — 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:

$$H = 15 \times (d - 50 \text{ mm}) \text{ oder } H = 15 \times (d - 2 \text{ in}), \text{ wobei}$$

d = die Erfassungsleistung (Auflösung) des Scanners

H = der Abstand zwischen der Sicherheitszone und der darunter liegenden Trittläche

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 Trittläche installiert werden.

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

$$d = (H/15) + 50 \text{ mm} \text{ oder } d = (H/15) + 2 \text{ in}$$

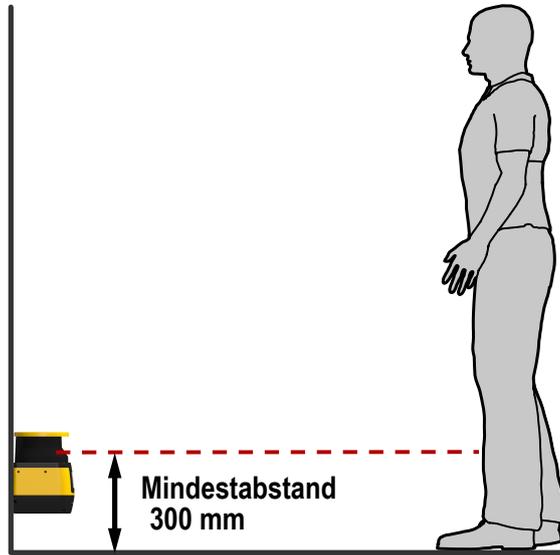


Abbildung 25. Eine Zone mit einer Auflösung von 70 mm wird mindestens 300 mm über dem Boden installiert.



WARNUNG:

- Höhe der Sicherheitszone (stationäre horizontale Felder).
- Wenn die Höhe einer horizontalen Sicherheitszone $H > 300 \text{ mm}$ 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 SX5 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 SX5 beträgt somit 62 ms ($2 \times 30 \text{ ms} + 2 \text{ ms}$).

Für eine höhere Zuverlässigkeit des SX5 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 (T_r) um 30 ms. Bei $K = 1600 \text{ mm/s}$ 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 SX5 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.

**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	Anwendungen in Europa
$D_S = [K \times (T_S + T_R)] + D_{pf} + Z_{SM} + Z_{amb}$, 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) D_{pf} = 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	$S = (K \times T) + C + Z_{SM} + Z_{amb}$, 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

Anwendungen in den USA	Anwendungen in Europa
<p>Anmerkungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. T_S wird üblicherweise mit einem Stoppzeitmessgerät erfasst. Wenn die vom Maschinenhersteller spezifizierte Stoppzeit verwendet wird, müssen mindestens 20 % als Sicherheitszuschlag hinzugefügt werden, um eine eventuelle Alterung des Kupplungs-/Bremsystems 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. <p>Überlegungen zum Eintrittstiefefaktor (D_{pf})</p> <p>Anwendungen mit horizontaler Sicherheitszone (parallele Annäherung)</p> <p>D_{pf} = 1200 mm (48 in)</p> <p>Scannerspezifische Faktoren für zusätzlichen Abstand: Zwei scannerspezifische Faktoren müssen bei der Berechnung des Mindestsicherheitsabstands berücksichtigt werden: Z_{SM} und Z_{amb}</p> <p>Messtoleranzfaktor Z_{SM}: Z_{SM} ist der erforderliche zusätzliche Abstand zur Berücksichtigung des Abstandsmessfehlers. Der Wert für Z_{SM} lautet 150 mm (5,9 in). Für vertikale Sicherheitszonen (normale Annäherung) ist Z_{SM} = 0</p>	<p>Anmerkungen: Die obige Formel basiert auf ISO 13855 (2002).</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 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 <p>t₁ die maximale Zeit zwischen der Auslösung der Erfassungsfunktion und dem Zeitpunkt ist, zu dem die für die Ausgangssignale zuständigen Schaltgeräte (OSSDs) im spannungsfreien Zustand sind. Dies ist die Ansprechzeit des SX5.</p> <p>t₂ die maximale Ansprechzeit der Maschine ist, 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 durch Temperatur, Schaltzeit von Ventilen, Alterung von Komponenten und anderen Faktoren beeinflusst. t₂ wird in der Regel mit einem Stoppzeitmessgerät gemessen. Wenn die vom Maschinenhersteller spezifizierte Stoppzeit verwendet wird, müssen mindestens 20 % als Sicherheitszuschlag hinzugefügt werden, um eine eventuelle Alterung des Kupplungs-/Bremsystems 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 (D_S) zu kurz aus, und schwere Verletzungen können die Folge sein.</p> <p>Abstandsberichtigung C, basiert auf dem möglichen Eindringen in das Schutzfeld</p> <p>Anwendungen mit horizontaler Sicherheitszone (parallele Annäherung)</p> <p>C = 1200 mm – (0,4 × H) oder C = 48 in – (0,4 × H)</p> <p>wobei H der Abstand der Sicherheitszone vom Boden bzw. der Trittläche ist (maximal 1000 mm). C darf nie weniger als 850 mm (34 in) betragen.</p> <p>Scannerspezifische Faktoren für zusätzlichen Abstand</p> <p>Zwei scannerspezifische Faktoren müssen bei der Berechnung des Mindestsicherheitsabstands berücksichtigt werden: Z_{SM} und Z_{amb}</p> <p>Messtoleranzfaktor Z_{SM}: Z_{SM} ist der erforderliche zusätzliche Abstand zur Berücksichtigung des Abstandsmessfehlers. Der Wert für Z_{SM} lautet 150 mm (5,9 in). Für vertikale Sicherheitszonen (normale Annäherung) ist Z_{SM} = 0</p>

Z_{amb} (Umgebungsstörfaktor) 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} = Wert aus dem Diagramm auf der Grundlage der Staubfilterstufe interpretiert

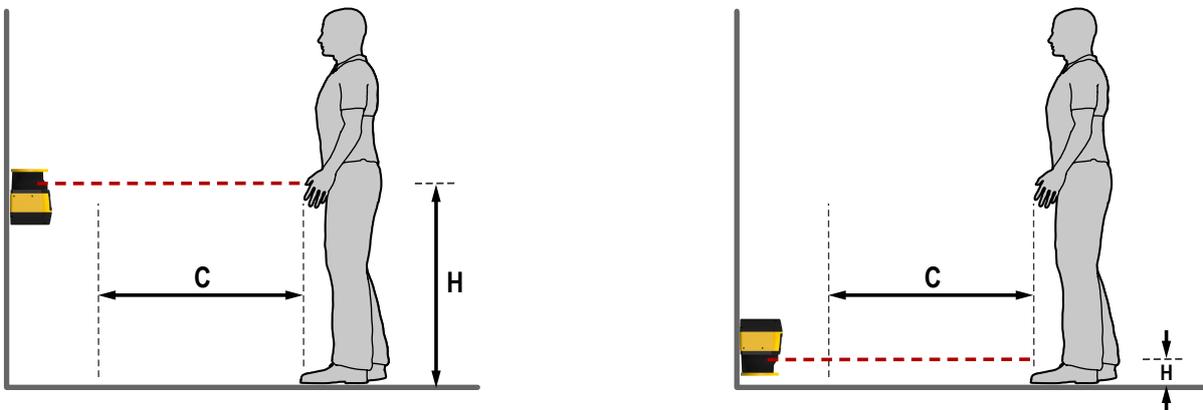


Abbildung 26. Berechnung des Sicherheitsabstands für jede Auflösung

Überlegungen zum Eintrittstiefefaktor (D_{pf}) 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 D_{pf} wie folgt: D_{pf} = 3,4 × (d – 7 mm) oder D_{pf} = 3,4 × (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)

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: $C = 8 \times (d - 14 \text{ mm})$ oder $C = 8 \times (d - 0,55 \text{ in})$

Wobei d = die Erfassungsleistung (Auflösung) des Scanners

Bei einer Auflösung von 70 mm (2,8 in): $C = 850 \text{ mm}$ (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* ist mit Anwendungen verbunden, bei denen Personen eine Schutzeinrichtung passieren, wie zum Beispiel den SX5 Sicherheitslaserscanner (durch den ein Stoppbefehl ausgegeben wird, um die Gefahr zu beseitigen) und in den überwachten Bereich eintreten können, zum Beispiel Bereichssicherungen. Dies kommt häufig bei Zugangs- und Bereichsschutzanwendungen vor. 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.

Wenn Sicherheits-Lichtvorhänge verwendet werden, entstehen Hintertretungsgefahren gewöhnlich durch einen großen Sicherheitsabstand, der auf der Grundlage langer Stoppzeiten, hoher Mindest-Objektempfindlichkeiten, Übergreifen, Durchgreifen oder anderer Installationserwägungen berechnet wird. Ist der Abstand zwischen dem Schutzfeld und der Maschine bzw. der festen Schutzeinrichtung größer als 75 mm (3 Zoll), entsteht bereits eine Hintertretungsgefahr.

Hintertretungsgefahren sollten, wenn möglich, stets beseitigt bzw. reduziert werden. Obwohl empfohlen wird, die Hintertretung 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 SX5 Sicherheitslaserscanner bietet für derartige Anwendungen eine konfigurierbare Funktion für den manuellen Anlauf/Wiederanlauf (Verriegelungsausgang).



WARNUNG: Verwendung des Banner-Geräts für Zugangs- oder Bereichssicherungen

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 Wiederanlaufsperrung 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.

Es können Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegeln/Kennzeichnen) gemäß ANSI Z244.1 erforderlich sein oder es muss eine zusätzliche Schutzeinrichtung gemäß den Sicherheitsanforderungen in ANSI B11.19 oder anderen geltenden Normen verwendet werden, wenn eine Hintertretungsgefahr nicht beseitigt oder auf ein Risiko von akzeptablem Ausmaß gesenkt werden kann. **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**

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 SX5 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.**

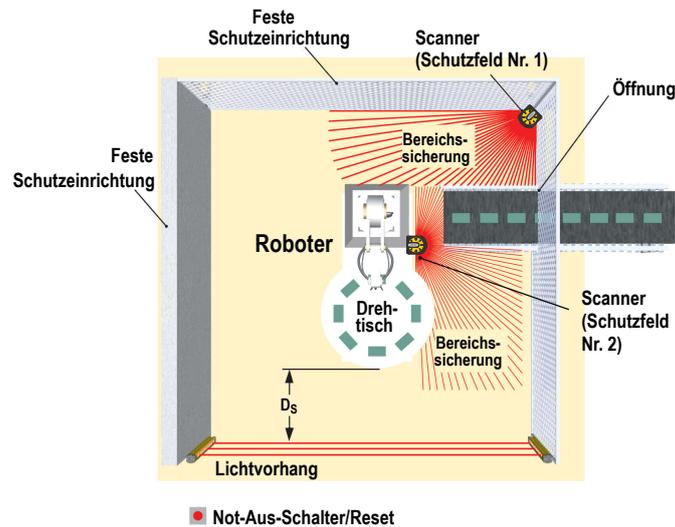


Abbildung 27. Zusätzliche Schutzvorrichtung in einer Roboterzelle.

Dies zeigt ein Beispiel für eine zusätzliche Schutzvorrichtung in einer Roboterzelle. Der Sicherheits-Lichtvorhang bietet zusammen mit der festen Schutzvorrichtung den primären Schutz. Eine zusätzliche Schutzvorrichtung (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 Schutzvorrichtungen 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 SX5 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 SX5 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 Schutzvorrichtungen verwendet werden, z. B. zusätzliche SX5 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 SX5 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 Automatik-/automatisch geführte Fahrzeuge (AGV) sind zu beachten:

- BS/DIN EN 1525 — Sicherheit von Flurförderzeugen — Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme
- 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 Schutzvorrichtungen — Teil 3: Besondere Anforderungen an aktive optoelektronische diffuse Reflektion nutzende Schutzvorrichtungen

Darüber hinaus muss der Anwender die Schutzfunktion des SX5 und die Tempo- und Bremsfunktionen des fahrerlosen Transportfahrzeugs regelmäßig überprüfen (siehe [Überprüfung vor der Inbetriebnahme](#) auf Seite 50).

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 Sicher-

heitszone) 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 SX5
- 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 Stopzeit richtig berechnen.**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Die Stopzeit (T_s) 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 Z_A eingerechnet werden.

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

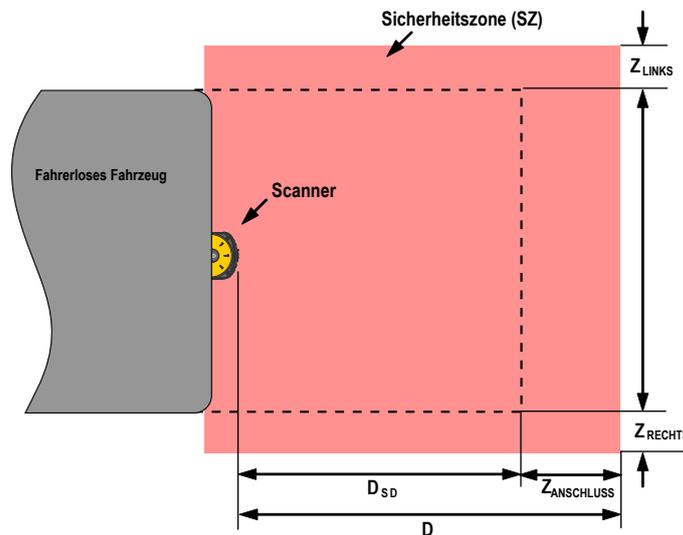


Abbildung 28. Berechnung des Mindestabstands bei einer Anwendung mit fahrerlosem Transportfahrzeug

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

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} = Wert aus dem Diagramm auf der Grundlage der Staubfilterstufe interpretiert

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.

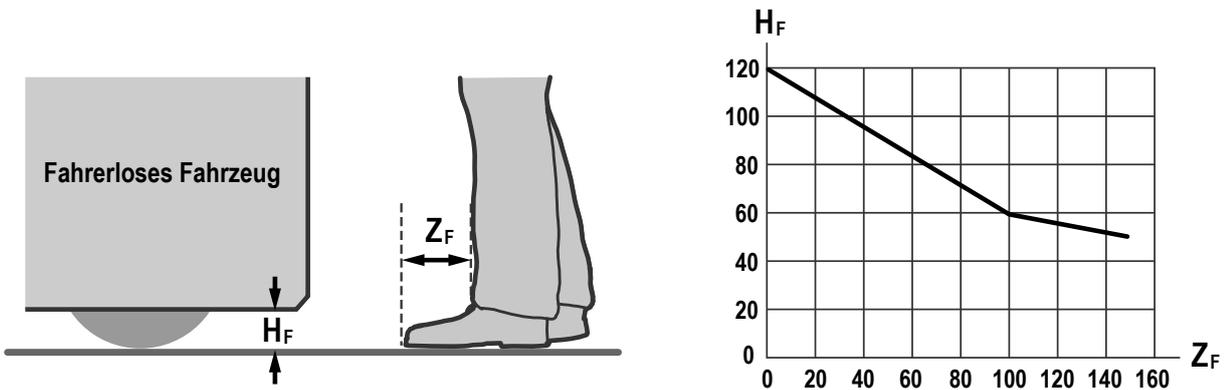


Abbildung 29. Diagramm zum Ermitteln des zusätzlichen Abstands Z_F bei zu geringem Abstand zum Boden H_F

Z_A Anwendungsspezifische Aufschläge: Z_A ist der erforderliche zusätzliche Abstand, um Faktoren zu berücksichtigen, die die sichere Anwendung des SX5 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, $Z_A = 500 \text{ mm}$ (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: $Z_A = Z_{A1} + Z_{A2} + \dots + Z_{An}$. 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 Montage des Scanners für mobile Anwendungen

Bei der Montage des SX5 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 SX5 verursachte nicht überwachte Bereiche

Die Montagegestelle 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 SX5 möglichst niedrig montieren, um zu verhindern, dass Personen durch Liegen auf dem Boden unter das Erfassungsfeld gelangen. BS/DIN EN 1525 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.

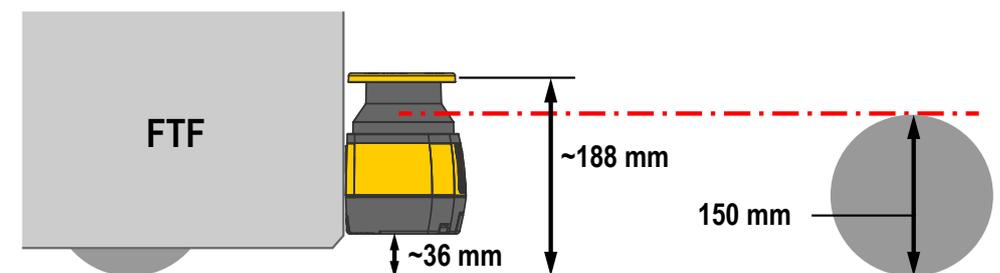


Abbildung 30. Diagramm zum Ermitteln des zusätzlichen Abstands bei zu geringem Abstand zum Boden

Nicht überwachte Bereiche: Durch die Montage des SX5 auf dem fahrerlosen Transportfahrzeug dürfen keine Überwachungslücken zwischen der Sicherheitszone und dem Fahrzeug entstehen; andernfalls könnte es sein, dass der SX5 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

3.10.1 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 2,5 bis 3 Nm darf nicht überschritten werden), maximale Einschraubtiefe 9,5 mm
- M5 auf der Rückseite (maximales Drehmoment von 2,5 bis 3 Nm darf nicht überschritten werden), 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.

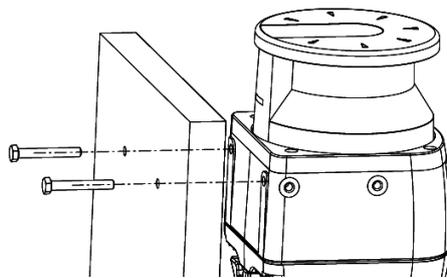


Abbildung 31. Direkte Montage des Scanners auf einer Fläche

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 am Gerät nicht möglich.

3.10.2 Montage des Schutzwinkels

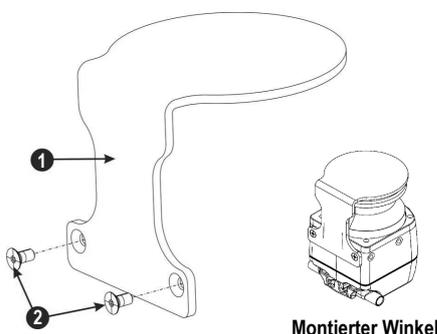


Abbildung 32. Montage des SXA-MBK-2 Schutzwinkels für den Scanner

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 Montagezubehöerteile 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.

3.10.3 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).

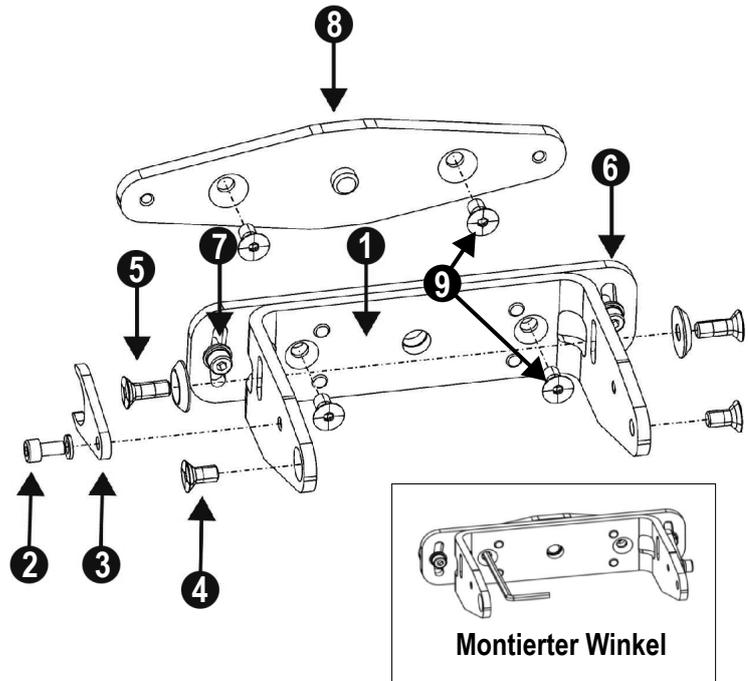


Abbildung 33. Montagewinkel mit verstellbarem Nick- und Rollwinkel (SXA-MBK-1)

3.10.4 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).

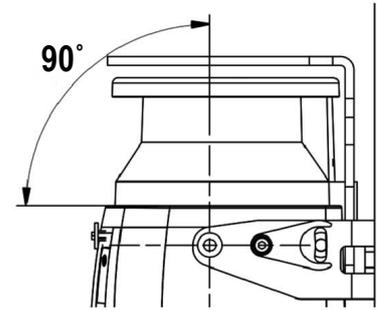


Abbildung 34. Den Winkel des Scanners einstellen

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 ($\pm 6^\circ$) 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).

3.10.5 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 ($\pm 8,5^\circ$) erreicht ist. Ziehen Sie die M4 Rolleneinstellschrauben (7) fest (wenden Sie dabei ein Drehmoment von maximal 1,5 bis 2 Nm an).

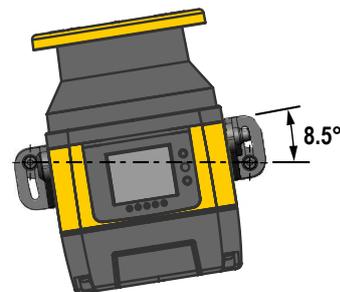


Abbildung 35. Rollwinkel einstellen

3.10.6 Sicherheitsinformationen für die Scanner-Montage

Sicherstellen, dass die vom SX5 Sicherheitslaserscanner gewährleistete Schutzstufe gemäß den Normen EN ISO 13849-1 bzw. EN 62061 mit der Gefahrenstufe der Bearbeitungsmaschine 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 so wie 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.

4 Elektrische Anschlüsse



WARNUNG:

- Die elektrischen Anschlüsse müssen richtig verbunden werden.
- Beim Anschluss von Geräten an den SX5 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 SX5 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.

Alle Anschlüsse müssen unter Verwendung des 4-poligen M12/M12x1-Anschlusses auf der Frontseite der Einheit und der 8-poligen M12/M12x1-Anschlussleitung auf der Rückseite der Einheit verbunden werden. Darauf achten, dass die Staubschutzabdeckung auf dem 4-poligen M12/M12x1-Anschluss wieder eingebaut wird, wenn das Kommunikationskabel nicht installiert wird.

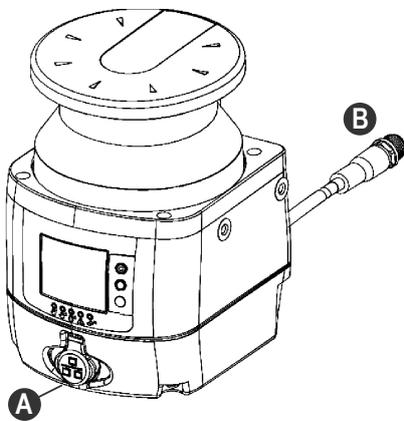


Abbildung 36. SX5 Sicherheitslaserscanner

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

B. 8-polige M12-Anschlussleitung auf der Rückseite (für Maschinenschnittstelle)

4.1 Verlegung der Anschlussleitungen

Den SX5 über die 8-polige M12/M12x1-Anschlussleitung an die Maschinenschnittstelle anschließen; dabei ein Kabel mit farbcodierten Leitern gemäß den Vorschriften für Sicherheitsausrüstungen verwenden. Banner bietet Zubehörkabel mit farbcodierten Leitern (Informationen dazu in diesem Handbuch) gemäß den Vorschriften und Standards an.

Die erforderlichen Anschlussleitungen mit dem SX5 verbinden und das Maschinenanschlusskabel (M12 8-polig) zum Verteilerkasten, zur Schalttafel oder zu einem anderen Gehäuse, in dem sich das Sicherheitsmodul oder andere sicherheitsrelevante Teile des Steuersystems befinden, verlegen. 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 89.

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 Staubschutzabdeckung abnehmen.

Der SX5 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 SX5 wird mit Niederspannungsleitungen verdrahtet. Bei Verlegung der Kabel neben Stromkabeln, Motor- bzw. Servokabeln oder anderen Hochspannungskabeln können im SX5 Störungen verursacht werden.

Daher empfiehlt es sich (und ist möglicherweise gesetzlich vorgeschrieben), die SX5-Kabel von Hochspannungskabeln zu isolieren, die Kabel nicht in der Nähe von störanfälligen Kabeln zu verlegen und einen guten Masseanschluss zur Abschirmung der Anschlussleitung herzustellen.

4.2 Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme



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



Anmerkung: An Pin 8 des M12 Steckers befindet sich eine Funktionserdung. Der Anwender kann die Funktionserdung anschließen oder freilassen, um eine bessere Toleranz gegenüber elektromagnetischen Störungen in der Applikation zu erzielen.

Die Stromversorgung zum SX5 darf erst bei entsprechender Aufforderung eingeschaltet werden. Zu diesem Zeitpunkt dürfen noch keine Kabel mit den Steuerschaltungen der Maschine (OSSD-Ausgängen) verbunden werden.

Für den erstmaligen Hochlauf und die Überprüfung wie beschrieben verbinden:

- Stromanschlüsse (Pin 2, brauner Leiter, an +24 V DC und Pin 7, blauer Leiter, an 0 V DC)
- Reset- und Zonenkombinationseingänge (Pin 3, 4 und 1 (grüner, gelber und weißer Leiter)) je nach Konfiguration und Gebrauch

Nach der Konfiguration des SX5 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, den externen Reset-Schalter mit dem Reset-Leiter der Maschinen-Anschlussleitung und mit 24 V DC verbinden. Beachten Sie die Warnung in [Reset-Schalterpositionen](#) auf Seite 33 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 haben.

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

4.3 Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine



VORSICHT: Stromschlaggefahr

Trennen Sie immer die Versorgung vom Banner-Gerät und der überwachten Maschine, bevor Anschlüsse verbunden oder Komponenten ausgetauscht werden. **Gehen Sie immer äußerst vorsichtig vor, um einen Stromschlag zu vermeiden.**

Überprüfen, ob die Stromversorgung zum SX5 und zu der Maschine/dem Fahrzeug, mit dem dieser verbunden werden soll, unterbrochen wurde. Die elektrischen Anschlüsse entsprechend den Beschreibungen je nach den Anforderungen der einzelnen Anwendungen verbinden.

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, die externen Reset-Anschlüsse (sofern verwendet) und die Anschlüsse der Bereichsschaltereingänge für die Zonenkombinationen (sofern verwendet) sollten bereits verbunden sein. Der SX5 muss außerdem bereits konfiguriert und montiert worden sein und die Überprüfung vor der Inbetriebnahme entsprechend der Beschreibung in [Überprüfung vor der Inbetriebnahme](#) auf Seite 50 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

Die Ausgänge beider Ausgangssignal-Schaltgeräte (OSSDs) müssen so an die Maschinensteuerung angeschlossen werden, dass das Sicherheitssteuersystem 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.



WARNUNG: Anschluss beider OSSDs

Beide OSSD-Ausgänge (Ausgabesignal-Schaltgerät) müssen so an die Maschinensteuerung angeschlossen werden, dass das sicherheitsbezogene Steuersystem der Maschine den Schaltkreis zu den primären Steuerelementen der Maschine unterbricht, um einen sicheren Zustand herbeizuführen.

Schließen Sie niemals Zwischengeräte (z. B. SPS, PES oder PC), die ausfallen könnten, so an, dass es zu Verlust des Sicherheitsabschaltbefehls kommt, ODER dass die Schutzfunktion aufgehoben, deaktiviert oder umgangen werden kann, es sei denn, der Anschluss erfolgt mit demselben oder einem höheren Grad an Sicherheit. **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**



WARNUNG: OSSD-Anschluss

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.

Wenn die OSSD-Ausgänge nicht richtig an die überwachte Maschine angeschlossen werden, kann es zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.

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 SX5 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 SX5 gehört.

Die Sicherheits-Schließeranschlüsse 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: Motorschalterschütze, 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 stoppen können. Diese beiden Maschinensteuerkanäle brauchen nicht identisch zu sein (sie könnten auch diversitär redundant sein). Bei der Stoppzeit der Maschine (T_s , zur Berechnung des Sicherheitsabstands, siehe [Formel für den Mindestsicherheitsabstand](#) auf Seite 31) muss jedoch der langsamere der beiden Kanäle berücksichtigt werden. Siehe [Schaltpläne](#) auf Seite 48.

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. Der Scanner bietet diese Funktion nur dann, wenn der 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 48 abgebildet (siehe auch [Reset-Schalterpositionen](#) auf Seite 33).

Wenn der SX5 für den automatischen Anlauf/Wiederanlauf (Reset) konfiguriert ist, muss für eine korrekte Überwachung der MPSEs eine externe Geräteüberwachungsfunktion (EDM) durch eine vom Scanner externe Vorrichtung eingerichtet werden. Ein Beispiel für die Verwendung des UM-FA-9A/-11A Sicherheitsmoduls ist in [Schaltpläne](#) auf Seite 48 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 48). 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 (ISO 13849-1).

Ist eine Überwachung der Kontakte nicht möglich oder entspricht sie nicht den Anforderungen im Hinblick auf die Zwangsgeführttheit (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: EDM-Überwachung. Wenn das System für "Keine Überwachung" konfiguriert wird, ist der Anwender dafür verantwortlich, dass dadurch keine Gefahrensituation hervorgerufen wird. **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**

4.3.4 Warnausgang (Hilfsausgang)

Die Pins 1, 3 oder 4 können beim Scanner als Warnausgänge eingestellt 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.

4.3.5 Vorbereitung für den Systembetrieb

Nachdem der Detektionsfunktionstest vor der Inbetriebnahme erfolgreich durchgeführt wurde (siehe [Detektionsfunktionstest](#) auf Seite 51) und die Anschlüsse der OSSD-Sicherheitsausgänge mit der überwachten Maschine verbunden wurden, ist der SX5 bereit, zusammen mit der überwachten Maschine getestet zu werden.

Der Betrieb des SX5 mit der überwachten Maschine muss überprüft werden, bevor der SX5 zusammen mit der Maschine in Betrieb genommen werden darf. Hierzu muss eine qualifizierte Person die in [Prüfungsverfahren](#) auf Seite 80 beschriebenen Inbetriebnahmeprüfungen durchführen.

4.3.6 Anschlüsse der Maschinenschnittstelle

Das Modell des SX5 Sicherheitslaserscanner verfügt über ein OSSD-Paar und drei Configurationssignale.

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

Typ	Signal	Farbe	Beschreibung	Pin	
Strom	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	

Signal	Funktion	Anschluss
	Override (Einlinienmodell)	
	Muting 1 Muting 2	
	Muting-Freigabe	
Multi-Out	Warnung	
	Muting-Leuchte	
OSSD	OSSD 1/1 OSSD 1/2	

4.3.7 Schaltpläne

Anschluss bei FSD-Eingängen

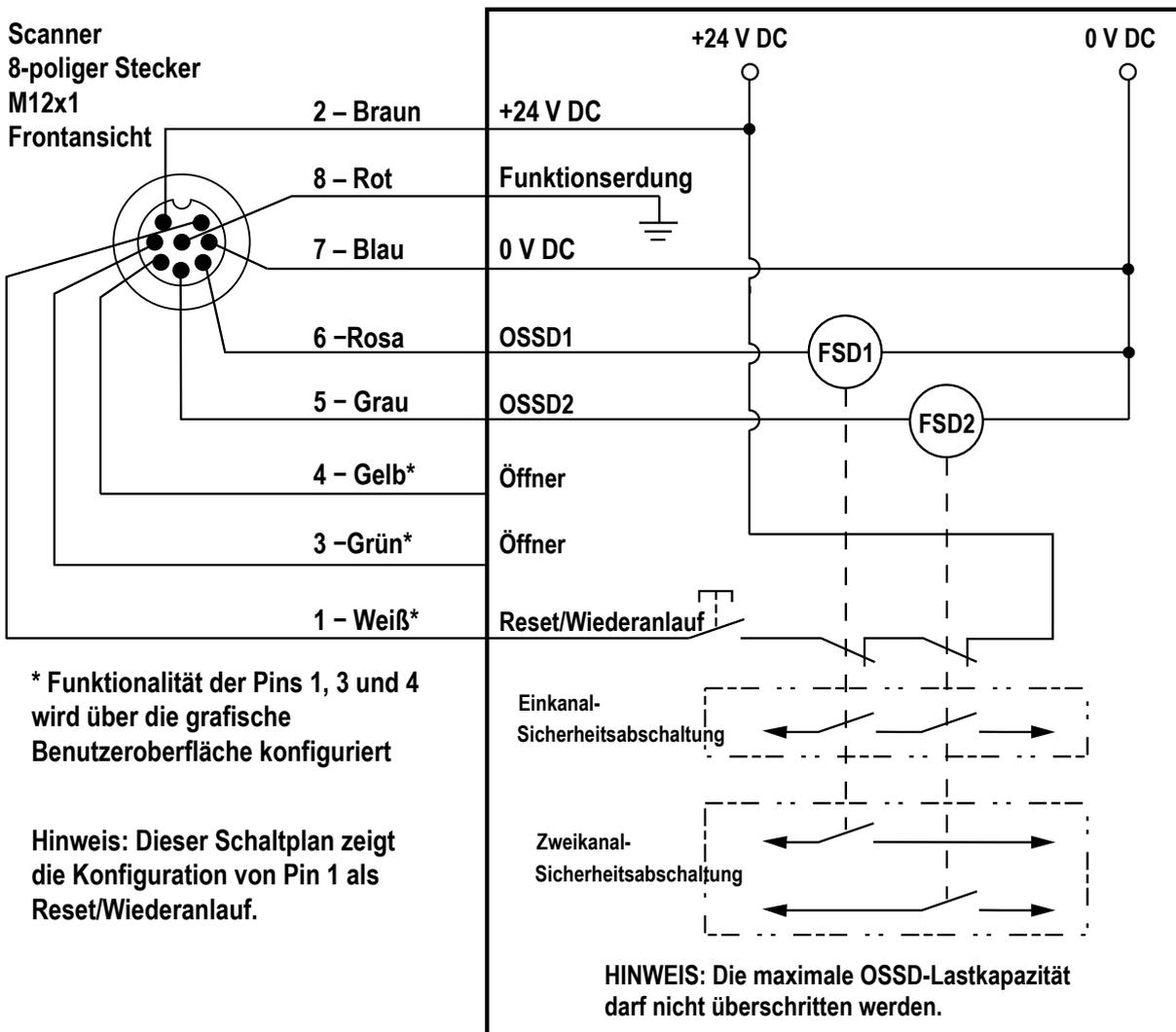


Abbildung 37. Anschluss bei FSD-Eingängen

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

Verdrahtung unter Verwendung eines UM-Moduls

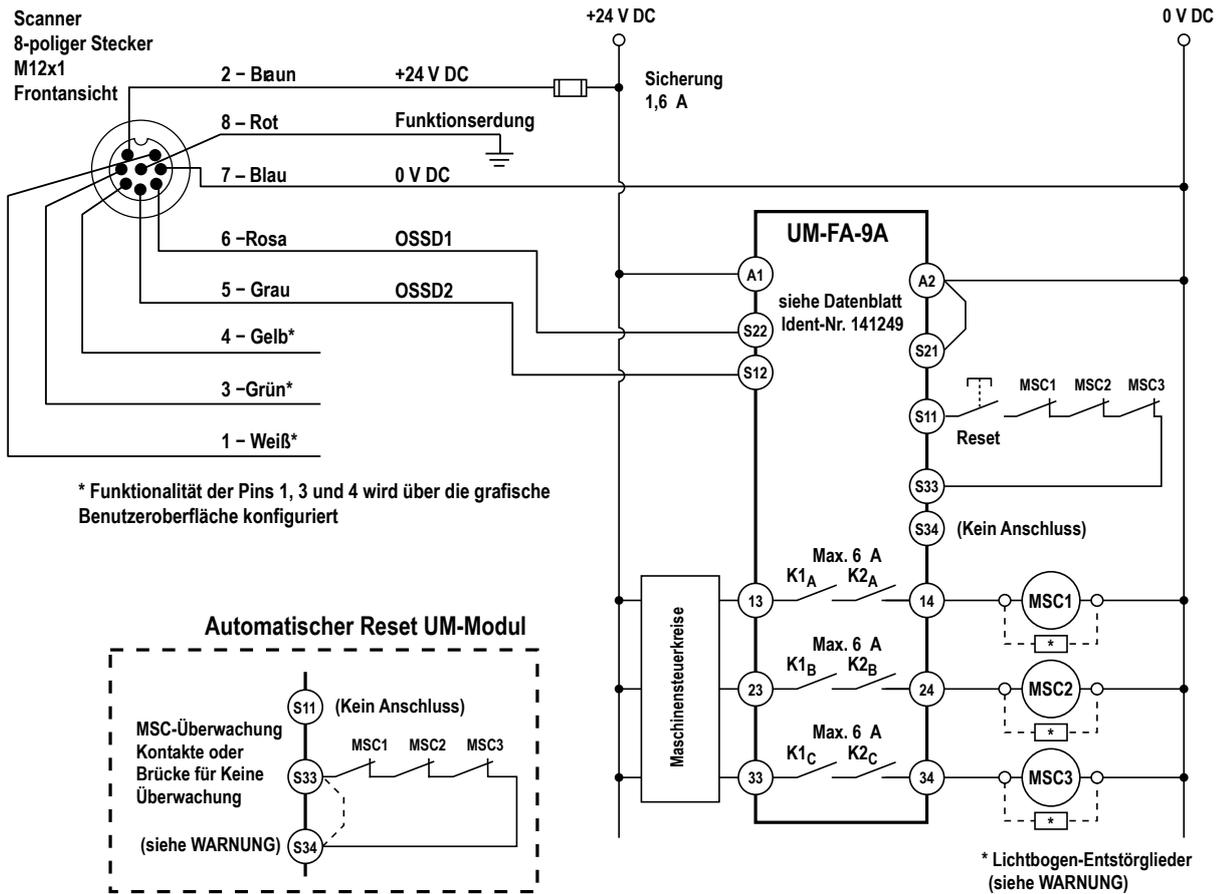


Abbildung 38. Verdrahtung unter Verwendung eines UM-Moduls

Anschluss an einen Sicherheitscontroller

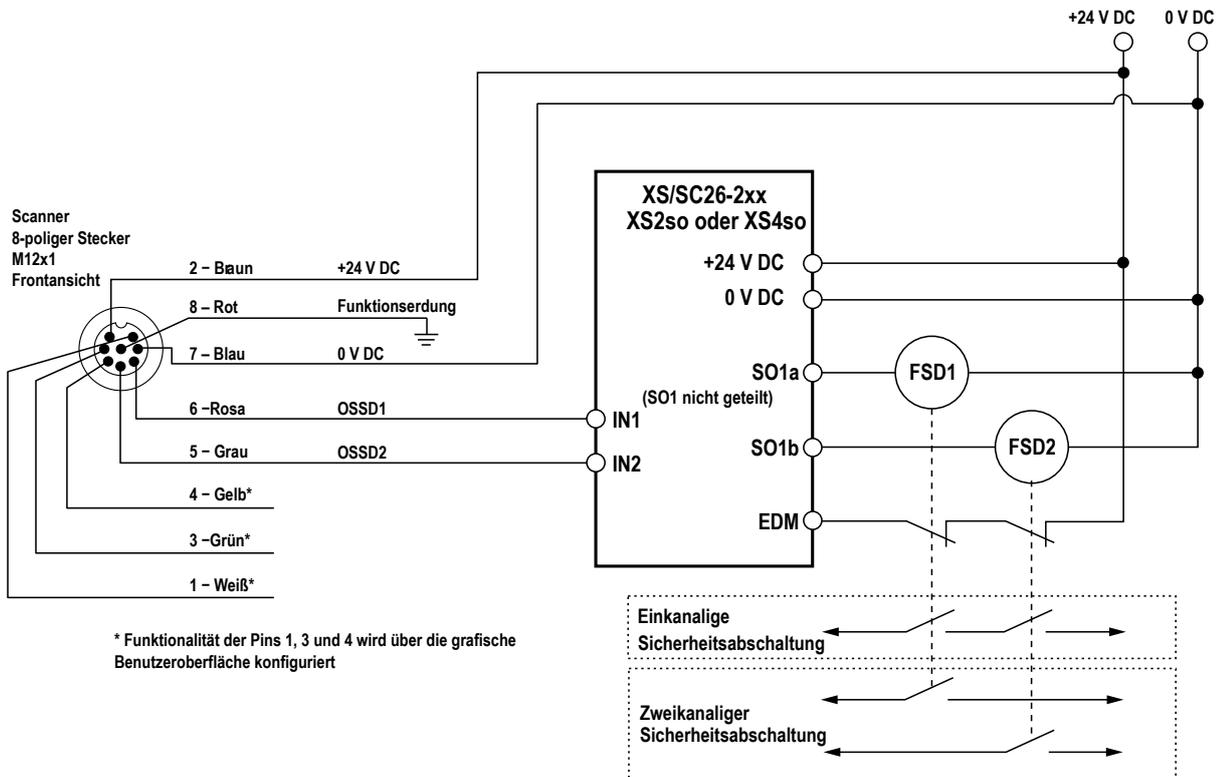


Abbildung 39. Anschluss an einen Sicherheitscontroller

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 der SX5 ohne Spannungsversorgung zur überwachten Maschine geprüft werden.

Die letzten Anschlüsse zu der überwachten Maschine dürfen erst verbunden werden, nachdem der SX5 abgenommen wurde. 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 Scanners

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 Ethernetkabel (4-poliges M12/M12x1-Kabel zu RJ45) ist an den 4-poligen Anschluss des SX5 auf der Frontseite der Einheit angeschlossen (sofern dies nicht bereits vorher erledigt wurde) und verbindet den RJ45-Anschluss mit dem Ethernetanschluss am PC.

1. Die Software SX5soft auf dem Computer öffnen.
2. Die Versorgung zum SX5 einschalten.
3. Sofern nicht bereits geschehen, den Scanner wie in [Konfigurationsanleitung](#) auf Seite 54 beschrieben konfigurieren.

Während des Anschlussvorgangs muss der Scanner von der Stromversorgung getrennt sein. Während der Konfiguration arbeitet der Scanner mit der zuvor gespeicherten Konfiguration. Alle Sicherheitshinweise 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	

- 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 31).
- Die Installation auf nicht überwachte Bereiche und benachbarte Scanner untersuchen.
- 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 85.
- 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).
- 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.

- Überprüfen, ob sich der SX5 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

- Wenn eine Warnzone verwendet wird und bei stillstehender überwachter Maschine:
 - Mit einem 70 mm oder 40 mm Testobjekt (je nach der in der Konfiguration ausgewählten Auflösung) den Warnzonenbereich unterbrechen.
 - Überprüfen, ob auf dem Display die gelbe Warnanzeige angezeigt wird.
 - Das Testobjekt entfernen und überprüfen, ob die Warnanzeige wieder zu dem in Schritt 1 angezeigten Status wechselt.
 - Diesen Test den gesamten Warnzonenbereich entlang wiederholen und dabei besonders auf spitz zulaufend geformte Bereiche achten.



Gelbe Warnanzeige

3. Mit dem Testobjekt den Sicherheitszonenbereich unterbrechen.



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. Diesen Test den gesamten Sicherheitszonenbereich entlang wiederholen und überprüfen, ob die konfigurierte Zone:
 - auf das Eindringen des Testobjekts reagiert,
 - keine nicht überwachten Bereiche wie in [Nicht überwachte Bereiche](#) auf Seite 24 beschrieben hat,
 - den in [Formel für den Mindestsicherheitsabstand](#) auf Seite 31 berechneten Sicherheitsabstand erfüllt.

Besonders auf Bereiche mit spitz zulaufender Form achten.

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.

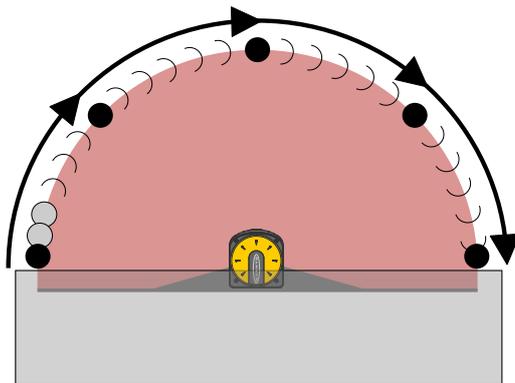


Abbildung 40. Winkel und Stellen für die Überprüfung von Sicherheitszonen

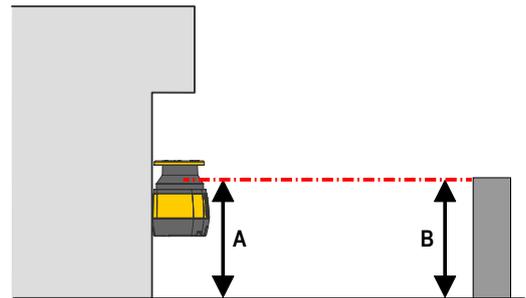


Abbildung 41. Höhe der Sicherheitszone

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 übergangen werden, nachdem diese Situation behoben worden ist.**
9. 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: Wenn der Detektionsfunktionstest ein Problem anzeigt

Wenn das SX5-System nicht ordnungsgemäß auf den Detektionsfunktionstest anspricht, muss von der Benutzung des Systems abgesehen werden. In diesem Fall besteht kein Verlass darauf, dass das System gefährliche Maschinenbewegungen stoppt, wenn eine Person oder ein Objekt in das Schutzfeld eintritt. **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**

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 Maschinenrisikobewertung 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 nachvollziehbarer 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 SX5 werden über die Konfigurationssoftware des SX5 festgelegt. Die Software SX5soft kann von www.bannerengineering.com heruntergeladen werden.

Sie ist das Konfigurationstool für SX5 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 SX5 verbunden oder offline ist (d. h. ohne SX5). Eine Konfiguration kann gespeichert und später auf einen SX5 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 482 ms in 30-ms-Schritten eingeben (durch die Änderung der Anzahl der Abtastungen zu einem Wert von 2 bis 16).

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-Ausschaltssignale 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.

6.1.2 Automatischer oder manueller Anlauf/Wiederanlauf

Je nachdem, wie viele Zonenkombinationen in der Konfiguration verwendet werden, kann die qualifizierte Person zwischen automatischem Anlauf/Wiederanlauf (Schaltausgang) und manuellem Anlauf/Wiederanlauf (Verriegelungsausgang) auswählen. Diese Einstellung entscheidet darüber, ob der SX5 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 SX5 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 SX5 für den automatischen Anlauf/Wiederanlauf eingestellt ist, muss eine Hintertretungsgefahr durch zusätzliche Schutzmaßnahmen verhindert werden.

Bei mobilen Anwendungen ist nach BS/DIN EN 1525 eine Wiederanlaufverzögerung von zwei (2) Sekunden erforderlich, nachdem die Sicherheitszone wieder frei wurde, ehe sich die OSSDs wieder einschalten dürfen. 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 SX5 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**

Durch Einschalten der Stromversorgung zum Banner-Gerät, durch Freigabe des Schutzfelds oder durch einen Reset eines manuellen Anlauf-/Wiederanlaufzustands (Verriegelungszustands) darf KEINE gefährliche Maschinenbewegung ausgelöst werden. Die Steuerschaltung der Maschine muss so ausgelegt sein, dass für den Maschinenanlauf eines oder mehrere Auslösegeräte aktiviert werden müssen (es muss eine bewusste Handlung ausgeführt werden) – zusätzlich zum Umschalten des Banner-Produkts in den Run-Modus. **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**

**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 SX5 Sicherheitslaserscanner 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.

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 Schließkontakten 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-Sensorenpaaren ausgelöst werden können.

Die Muting-Vorrichtungen müssen entweder Schließkontakte 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 SX5 Sicherheitslaserscanner 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 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 Benutzer muss sicherstellen, dass falsches "Proxing" (Aktivierung aufgrund glänzender oder reflektierender Oberflächen) nicht möglich ist. Banner "LP"-Sensoren mit linearer Polarisation können diesen Effekt enorm verringern oder ganz beseitigen.

Verwenden Sie einen als Hellschaltung (Hellschaltung oder Schließerausgang) 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 Öffnerausgang) konfigurierten Sensor, wenn ein blockierter Strahlenweg den Muting-Zustand auslöst (z. B. Eingang/Ausgang). 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**

Zwei oder vier unabhängige 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. Falsche Einstellung oder Stellung der Schalter kann zu Verletzungen oder Tod führen.

Der Anwender ist für die Einhaltung sämtlicher örtlichen und nationalen Gesetze, Vorschriften und Bestimmungen über den Einsatz von Sicherheitsausrüstungen bei einer konkreten Anwendung verantwortlich. Achten Sie darauf, dass sämtliche Rechtsvorschriften eingehalten und sämtliche in dieser Anleitung enthaltenen Installations- und Wartungsanweisungen 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 Software SX5soft für eines der Eingangssignale (Pin 1, 3 oder 4) die Option „Muting-Freigabe 1“ aus.

- Um einen Muting-Zustand zu aktivieren, muss der Pin für „Muting-Freigabe 1“ eingeschaltet werden (+24 V DC).
- Um einen Muting-Zustand zu deaktivieren, muss der Pin für „Muting-Freigabe 1“ 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 des SX5.

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 SX5 wird deutlich angezeigt, dass die Schutzfunktion der Sicherheitsvorrichtung gemutet ist.

Wählen Sie unter **Ausgangskonfiguration** einen Muting-Lampenausgang aus. Konfigurieren Sie eines der Ausgangssignale (Pin 1, 3 oder 4) als Muting-Lampe 1. Die Leitung für Muting-Lampe 1 sendet Einschalt- und Ausschaltimpulse für +24 V DC, 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 SX5soft.

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 Schutzvorrichtung ist die manuelle Unterbrechung oder Aussetzung der normalen Funktion einer Schutzvorrichtung unter Aufsicht. Normalerweise ist ein Override notwendig, um ein Objekt zu löschen, das in der Sicherheitszone des SX5 „hängengeblieben“ ist, z. B. bei einer Eingangs- oder Ausgangsanwendung.

Das Override einer Schutzvorrichtung ist nicht zu verwechseln mit „Muting“. Beim Muting handelt es sich um die vorübergehende, automatische Aussetzung der Schutzfunktion einer Schutzvorrichtung 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, ANSI/NFPA 79, IEC/EN 60204-1 und ISO 13849-1 schreiben die Einrichtung zusätzlicher Schutzvorrichtungen 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 Gefahrensituation 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.

Der Override -Schalter muss überwacht werden und den automatischen Betrieb verhindern. Für diese Funktion ist ein Öffnerschalter erforderlich, der +24 V DC mit dem für Override 1 1 konfigurierten Eingang (Pin 1, 3 oder 4) und einem vorübergehenden Maschinenanlaufschalter verbindet. Außerdem muss eine der folgenden Bedingungen erfüllt werden:

- Die Bewegung sollte durch eine Vorrichtung initiiert werden, deren Betätigungsschalter zum Betrieb gehalten werden muss.
- Wenn eine portable Steuerstation (zum Beispiel eine Aktivierungsvorrichtung) mit einem Not-Aus-Schalter verwendet wird, darf die Initiierung der Bewegung nur von dieser Station/diesem Gerät aus möglich sein. Alle Not-Aus-Schalter müssen aktiv bleiben.
- 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).

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 gegen die Sicherheitszone des Scanners bei ausgeschalteten OSSD-Ausgängen verstoßen worden sein, und mindestens eine Muting-Vorrichtung muss blockiert (eingeschaltet) sein. Wenn diese Bedingung erfüllt ist, zeigt das Display die Warnung OVERRIDE, und die OSSD-LED leuchtet grün. Die Override-Funktion endet automatisch, wenn eines der folgenden Ereignisse eintritt:

- 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.
- Der Override-Schalter wird geöffnet (losgelassen).
- Alle Muting-Sensoren werden freigegeben, und es werden keine Strahlen der Sicherheitszone unterbrochen (in einer unidirektionalen Muting-Konfiguration).

Die Ausgänge des SX5 bleiben am Ende der Override-Sequenz eingeschaltet (vorausgesetzt, die Sicherheitszone des SX5 ist frei und für den automatischen Wiederanlauf konfiguriert).

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

Der SX5 verfügt über mehrere Muting-Konfigurationen. Der SX5 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.

Werkseinstellung: Bidirektional

Die X-Konfiguration verwenden, wenn der SX5 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.

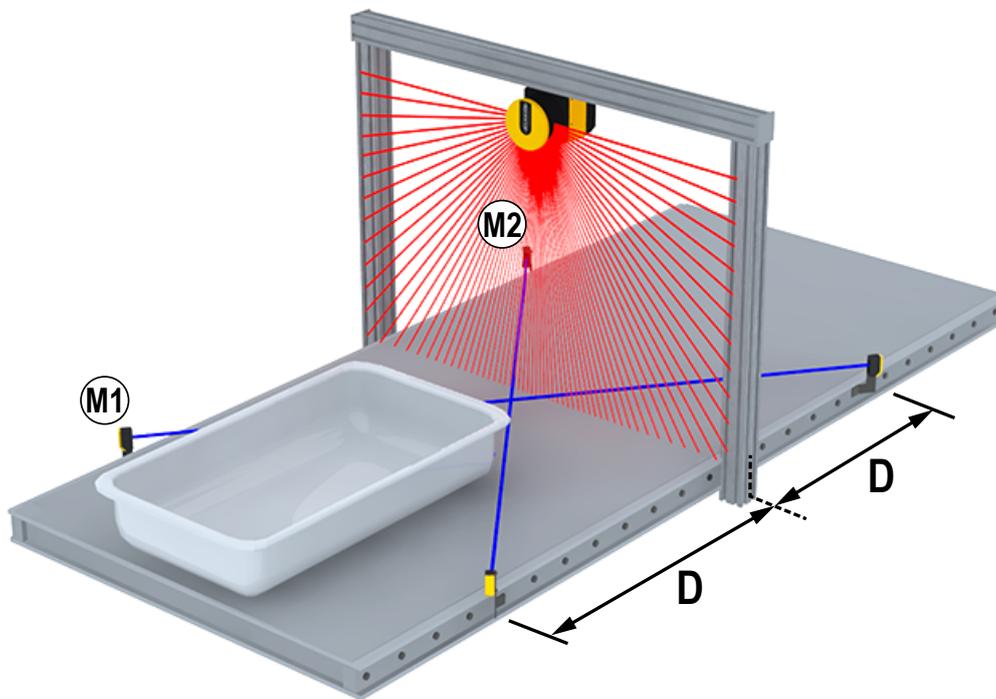


Abbildung 42. Muting-Funktion in der X-Konfiguration

Die T-Konfiguration verwenden, wenn der SX5 vertikal montiert und in der Konfiguration die Einstellung „Bidirektional“ (Bidirektional) ausgewählt ist. Die T-Konfiguration verwendet vier Muting-Sensoren, z. B. vier optoelektronische Einweglichtschranken- oder Reflexionslichtschranken-Paare mit Hintergrundausbldung mit Abstand, zwei auf der Innen- und zwei auf der Außenseite der Sicherheitszone.

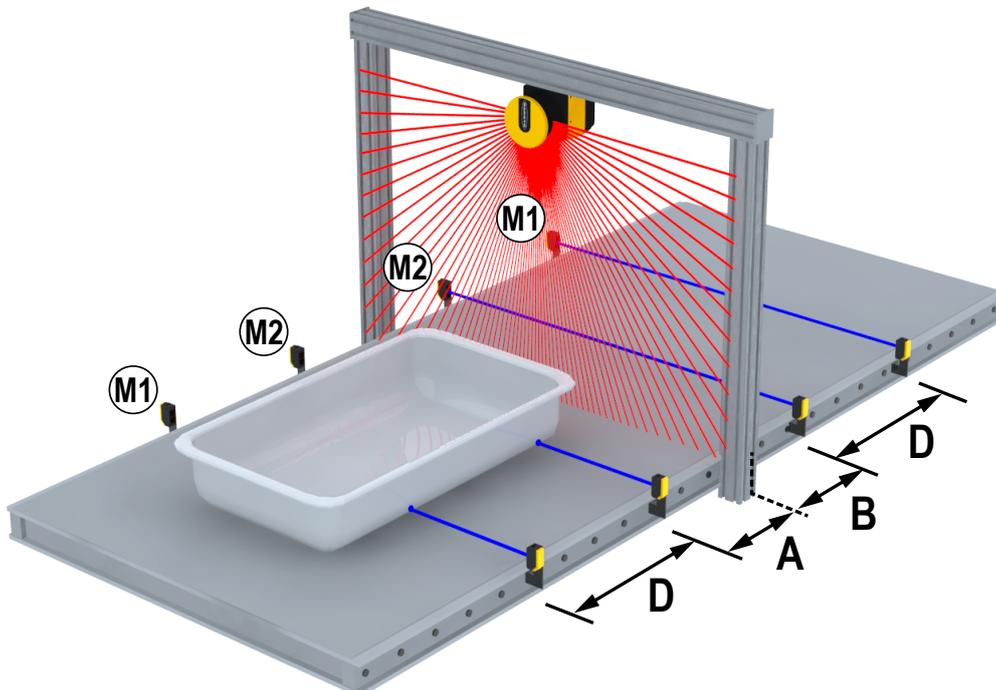


Abbildung 43. Muting-Funktion in der T-Konfiguration

Die L-Konfiguration verwenden, wenn der SX5 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 ausgelöst, wenn die beiden Sensoren innerhalb der konfigurierten Zeit in der richtigen Reihenfolge gemutet werden (erst Muting 1, dann Muting 2). Der Muting-Zyklus endet, wenn das konfigurierte Zeitlimit erreicht wird, nachdem der erste Muting-Sensor frei geworden ist.

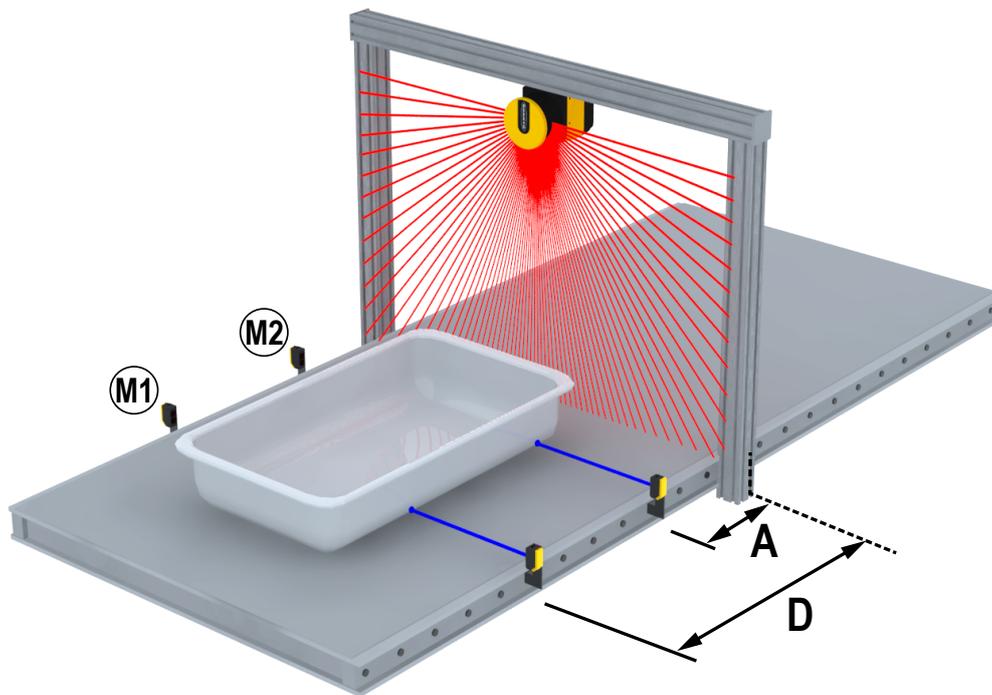


Abbildung 44. Muting-Funktion in der L-Konfiguration



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

6.3 Installieren der SX5soft-Software

Für die Installation von SX5soft auf einem PC ist der SX5 Sicherheitslaserscanner nicht zwingend erforderlich. Falls der PC und der SX5 bereits verbunden sind, die Stromversorgung zum SX5 ausschalten.

Vor der Installation von SX5soft alle Windows-Anwendungen schließen.

1. SX5soft bei www.bannerengineering.com herunterladen (nach dem SX5 suchen und unter „Downloads“ nachsehen).
2. Auf SetupSX5soft doppelklicken. 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. Auf **Fertig stellen** klicken.
Der Installationsvorgang wird abgeschlossen.

6.4 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 funktionspezifische Arbeitsblätter, die Einträge enthalten, welche bestimmte Teile der Konfiguration betreffen.

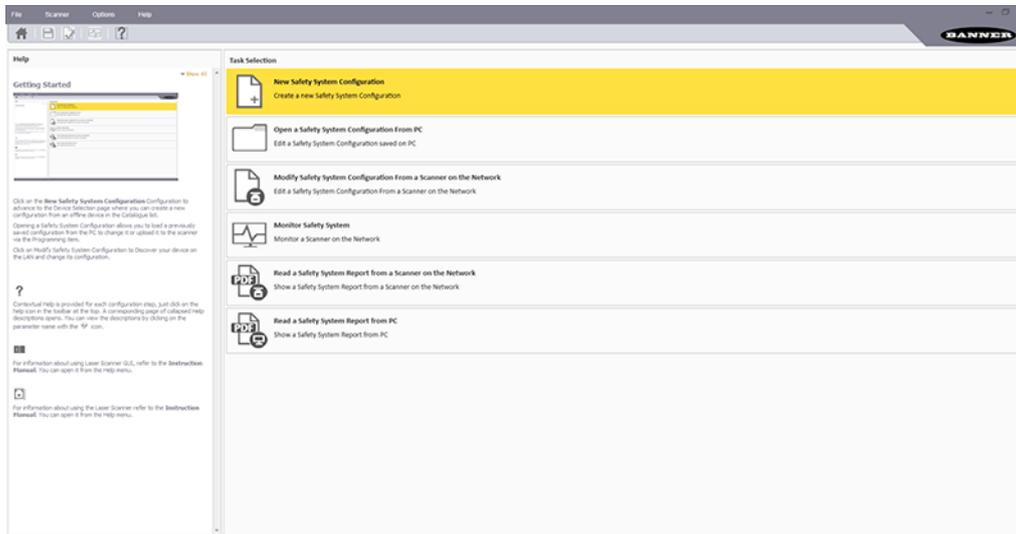


Abbildung 45. SX5soft

Menüleiste und Werkzeugleiste: Enthält die Hauptfunktionen von SX5soft.

Aufgabenauswahl: Präsentiert eine Liste der Aufgaben, die über SX5soft 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.

6.4.1 Hauptmenü

Die folgenden Menüoptionen sind verfügbar.

File (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 von SX5soft.

Scanner

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

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

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.

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

Optionen

Change Language (Sprache ändern): Ermöglicht dem Benutzer, die für SX5soft 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).

Help (Hilfe)

Laser Scanner Instruction Manual (Laserscanner-Bedienungshandbuch): Öffnet das Bedienungshandbuch für den SX5 Sicherheitslaserscanner.

Zip GUI log (Protokoll der grafischen Benutzeroberfläche komprimieren).

About (Info): Öffnet ein Fenster mit Informationen zur Version von SX5soft.

6.4.2 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	Mit diesem Tool kann die neue Konfiguration in SX5soft überprüft werden, bevor sie an das Gerät gesendet wird. Bei einem Klick auf dieses Symbol wird eine Validierungsprüfung der gesamten Konfiguration in SA5soft 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.

6.4.3 Statusleiste

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

- Kommunikationsstatus
- Verbindungstyp
- Anwendungsszenario
- Scannerstatus

6.4.4 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.

Aufgabensymbol	Beschreibung
	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.

6.5 Verwendung der Software

Um die Geräteinstallation für den Anwender zu vereinfachen, bietet SX5soft die Möglichkeit, den Anwendungstyp auszuwählen. Abhängig vom für die Konfiguration und die Sicherheitsüberwachung verwendeten Gerätemodell gibt es unterschiedliche Merkmale und Funktionen.

Basic: Beim Grundmodell kann der Anwender zwischen den Szenarien (Anwendungen) „Expert“ und „Vertical“ auswählen. Das Grundmodell verwendet einen 8-poligen M12/M12x1-Steckverbinder, bei dem 3 Pins bereits für Stromanschlüsse konfiguriert sind (Funktionserdung, +24 V DC und Common (0 V DC)) und 2 Pins für das OSSD-Ausgangspaar (OSSD 1/1 und OSSD 1/2) verwendet werden. Folglich können den übrigen 3 Pins spezifische Funktionen zugewiesen werden. Diese Pins können als funktionslos festgelegt oder wie folgt verwendet werden:

- Eingang: Neustart 1, Reset, Neustart 1/Reset, Bereichsschalter, Muting-Freigabe, Muting, Override
- Ausgang: Warnung 1, Warnung 2, Muting-Lampe

Neue Konfiguration erstellen: Öffnen Sie SX5soft und wählen Sie im Bereich „Task Selection“ (Aufgabenauswahl) die Option **New Safety System Configuration** (Neue Konfiguration für Sicherheitssystem). Nachdem Sie **New Safety System Configuration** (Neue Konfiguration für Sicherheitssystem) ausgewählt haben, haben Sie im Teilbereich auf der linken Seite die Möglichkeit, das Gerät aus der **Catalogue** (Katalog)-Liste auszuwählen. Doppelklicken Sie auf ein Gerät, um es auszuwählen.

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

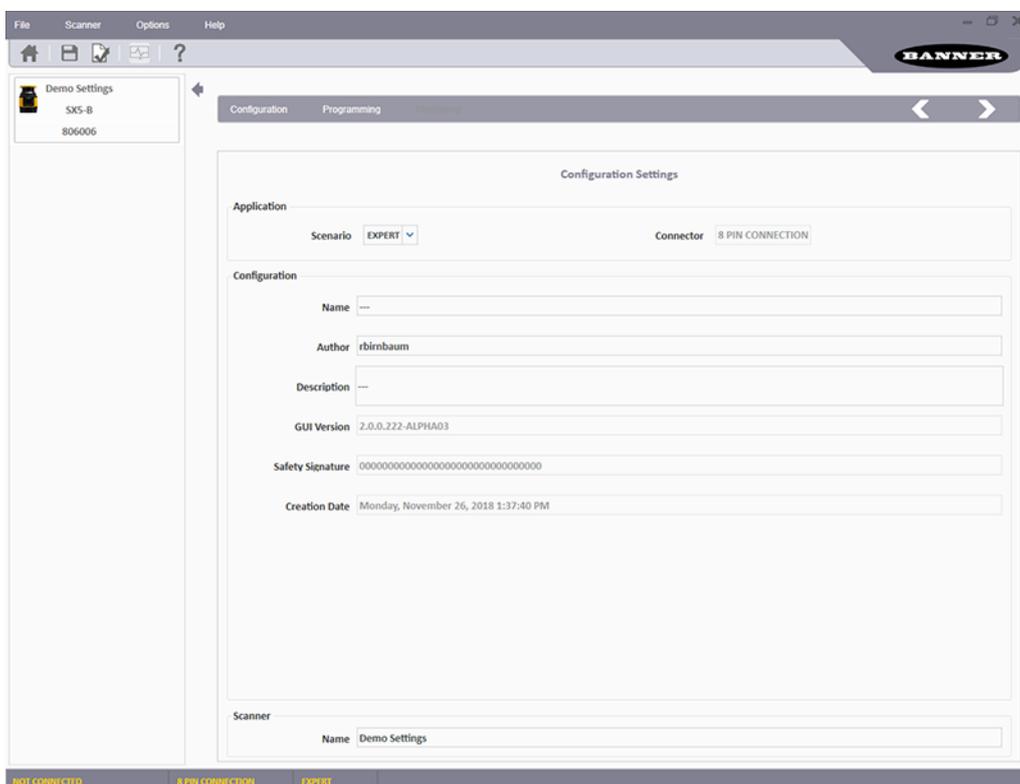


Abbildung 46. Bildschirm „Configuration Settings“ (Konfigurationseinstellungen)

Im Bereich **Application** (Anwendung) auf der Seite **Configuration Settings** (Konfigurationseinstellungen) können Benutzer 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 den 8-poligen Anschluss unter **Connector** (Anschluss) aus. Die Konfiguration verwaltet die Pins für diesen Anschluss.

Einige der Parameter im Abschnitt Konfiguration 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.
- 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 <.

Speichern Sie die Konfiguration jederzeit mit dem **Speichern**-Symbol in der Symbolleiste.

6.5.1 Ausgangskonfiguration

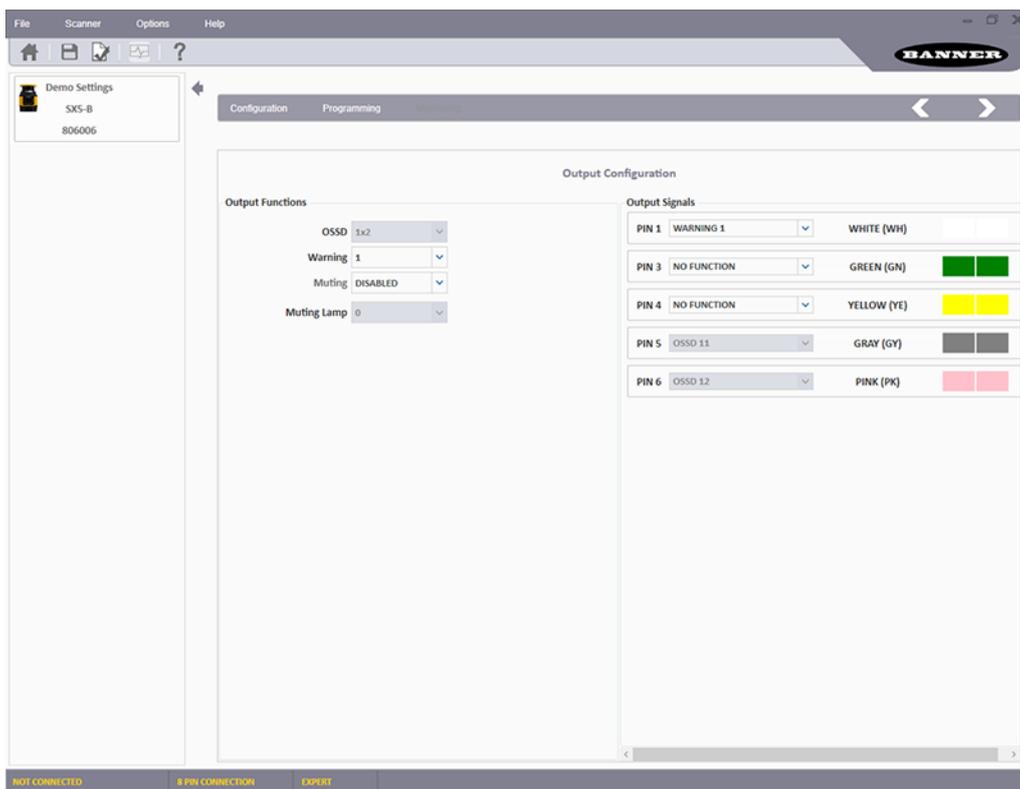


Abbildung 47. Bildschirm für die Ausgangskonfiguration

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. Das Grundmodell hat nur ein OSSD-Ausgangspaar.
 - **1x2** (Ein Paar): Alle OSSD-Ausgänge werden in Paaren (2 Pins) verwaltet. Pins 5 und 6 werden automatisch OSSD 1/1 und 1/2 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. Das Grundmodell kann maximal zwei Warnzonen umfassen. Für jede ausgewählte Warnzone wird ein Hilfs-Warnausgang zugewiesen. Wenn keine Warnausgänge zugewiesen werden, werden in der Konfiguration keine Warnzonen erstellt.

- **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 55). 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.
 - **Enable** (Aktivieren): Muting aktiviert, die Muting-Freigabe ist auf eine Zonenkombination beschränkt.
- **Muting Lamp** (Muting-Leuchte): Bei aktivierter Muting-Funktion kann eine optionale Muting-Leuchte 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.
 - **0:** Kein Muting-Lampenausgang ausgewählt.
 - **1:** Muting-Lampenausgang ausgewählt.

Output Signals (Ausgangssignale): Zuweisung von Leitungsdrähten zu Ausgangssignalen. Pin 5 und Pin 6 sind bereits als das OSSD-Paar zugewiesen. Die Pins 1, 3 und 4 können je nach den Konfigurationseinstellungen als Eingänge oder Ausgänge zugewiesen werden. Wenn der Pin als Ausgang zugewiesen ist, kann er nicht als Eingang verwendet werden. Auf dem Bildschirm **Output Function** (Ausgangsfunktion) können die Pins 1, 3 und 4 (je nach den Konfigurationseinstellungen) wie folgt konfiguriert werden:

- **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 1** (Muting-Leuchte): Weist den Pin als Muting-Leuchtenausgang zu, wenn Muting ausgewählt wurde.

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

6.5.2 Zonenkombination

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.

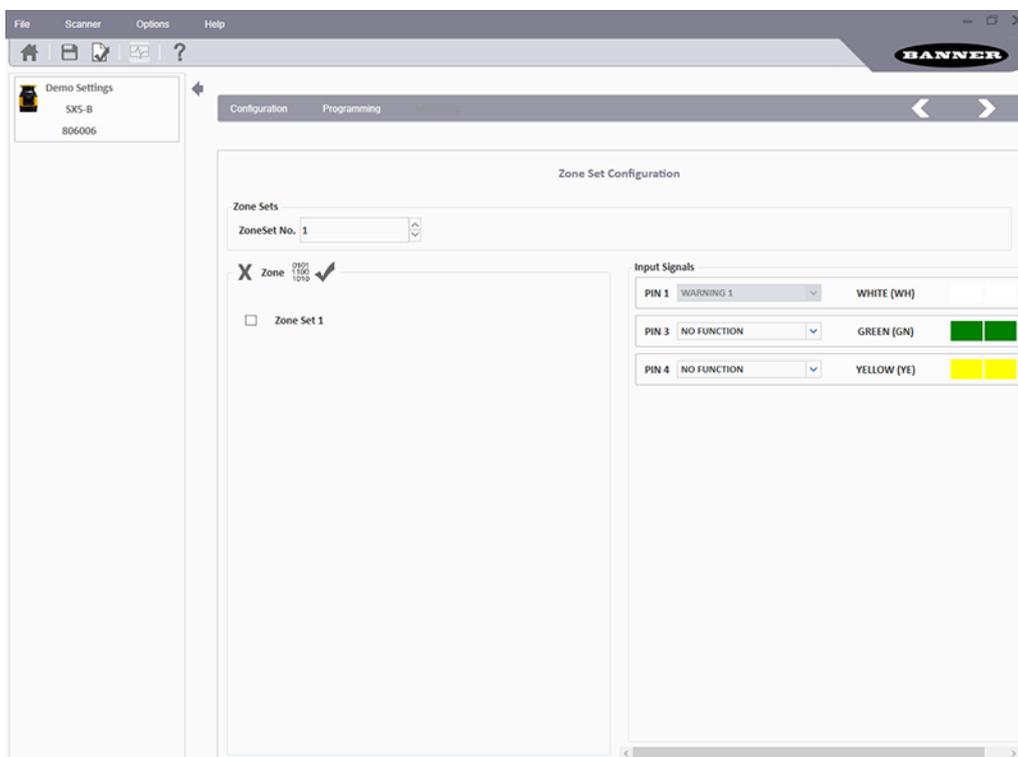


Abbildung 48. Bildschirm "Zone Set" (Zonenkombination)

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 GUI des Scanners konfigurieren.



Anmerkung: Das Basismodell hat nur ein OSSD-Paar, sodass nur eine Sicherheitszone für jede Zonenkombination festgelegt werden kann.

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.



Anmerkung: Wenn nur eine Zonenkombination ausgewählt wurde, können bis zu zwei Warnzonen konfiguriert werden.

Mit einem Klick auf den weißen Pfeil > zur nächsten Seite wechseln.

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 eine bis sechs 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 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), Maschinenstoppszeiten 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 nachdem, welche weiteren Funktionen verwendet werden, können 1 bis 6 verschiedene Zonenkombinationen verwendet werden, indem die angezeigte Zahl in die Anzahl gewünschter Zonenkombinationen geändert wird.

Wird die Anzahl der Zonenkombinationen erhöht, wird die Warnmeldung „To go on, Zones design will be modified“ (Um fortzufahren, wird das Zonendesign geändert) angezeigt. Auf **OK** klicken. 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. Input Delay Max (Max. Eingangsverzögerung) (ms) auswählen.

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 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: Einen möglichst kleinen Wert als **Input Delay Max** (Max. Eingangsverzögerung) festlegen, da der Scanner während dieses Übergangs zur nächsten Zonenkombination nicht auf Verstöße gegen die Sicherheitszone der neuen Zonenkombination reagiert.

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 eine Anzahl von Bereichsschaltern (AS#), die der Anzahl der nicht zugewiesenen Eingänge entspricht. Die Eingangsschaltercodierung manuell durch einen Klick in die Bereichsschalterfelder für jede Zonenkombination festlegen. Um wirksam zu sein, müssen alle Bereichsumschalter um zwei Status von den Eingangsbits abweichen. Die Kodierung der Eingangsschalter kann mit speziellen Funktionsschaltflächen eingestellt werden.

- Wenn die Konfiguration nur eine Zonenkombination enthält, brauchen keine Parameter eingegeben zu werden.
- Wenn zwei Zonenkombinationen ausgewählt werden, müssen der Bereichsschalterfunktion mindestens zwei Pins zugewiesen werden.
- 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.
- 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. SX5soft 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.

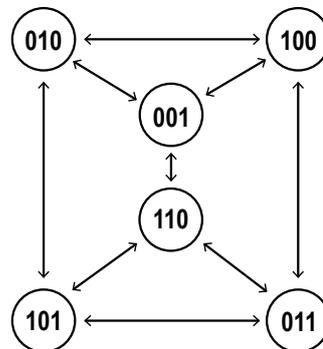


Abbildung 49. Karte der Umschaltstatus

4. Die Zonenkombinationen löschen, festlegen oder überprüfen.

- Auf das X-Symbol klicken, um die ausgewählte Zonenkombination zu löschen.
- Zum automatischen Festlegen der Zonenkombinationen auf das Binär-Symbol klicken.
- Zum Überprüfen der Zonenkombinationen auf das Häkchensymbol klicken.

5. Die Input Signals (Eingangssignale) (Leiter) festlegen.

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 farb-codierten Kabeln verknüpft. Bereits als Ausgang zugewiesene Pins sind abgeblendet. Die Pins 1, 3 und 4 können als Bereichseingangsschalter zugewiesen werden (1, 2 oder 3 je nach der Anzahl verwendeter Zonenkombinationen).

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

6.5.3 Konfiguration der Eingänge

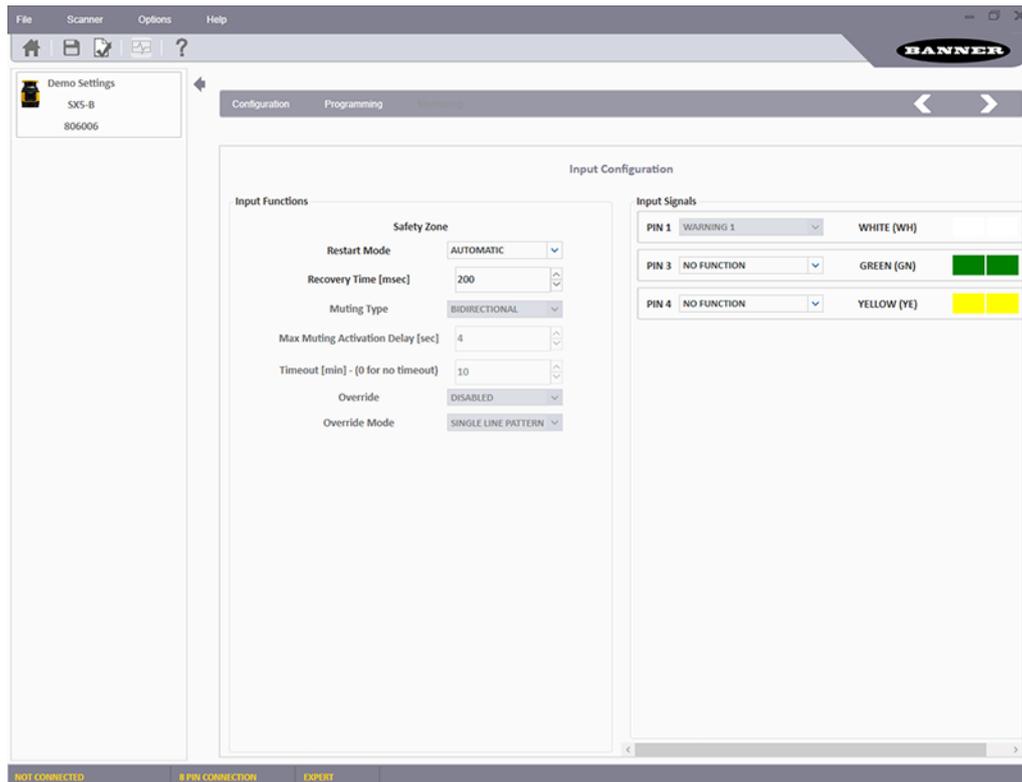


Abbildung 50. Bildschirm für die Eingangskonfiguration

1. Im Abschnitt **Input Functions** (Eingangsfunktionen) unter **Safety Zone** (Sicherheitszone) den **Restart Mode** (Wiederanlaufmodus) konfigurieren.
 - **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 Re-setzeit 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. 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 $M \text{ Coeff} \times \text{max. Eingangsverzögerung}$ (die tatsächlich verstrichene Zeit zwischen der Aktivierung von Mute 1 und Mute 2).

4. 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.

5. **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.

6. **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 muting-abhängigen Override-Funktion durch einen Fehler oder die versehentliche Betätigung des Auslösegeräts zu verhindern.

7. Den **Override Mode** (Override-Modus) festlegen, sofern zutreffend.

Der einzige verfügbare Override-Modus im Grundmodell ist das Einlinienmodell. Dies ist ein einzelner Ausgang, der das Einschalten der OSSD-Ausgänge vom Scanner erzwingt. Die gefährliche Bewegung darf erst anlaufen, nachdem die Auslösetaste der Maschine ebenfalls betätigt wurde. Das Override-Zeitlimit beträgt 120 Sekunden.

8. Im Bereich **Eingangssignale** die Pins 1, 3 und 4 als Eingang für Reset, Wiederanlauf 1, Wiederanlauf 1 Reset, Muting-Freigabe, Muting 1 1, Muting 1 2 oder Override 1 1 zuweisen, je nach Konfiguration.

- **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): Durch diese Auswahl wird jeweils der Eingang betätigt, der im jeweiligen Moment benötigt wird (Reset aufgrund von Fehlern, Wiederanlauf für manuelle Reset-Situationen).

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 farb-codierten 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.

6.5.4 Konfiguration der Erfassung

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

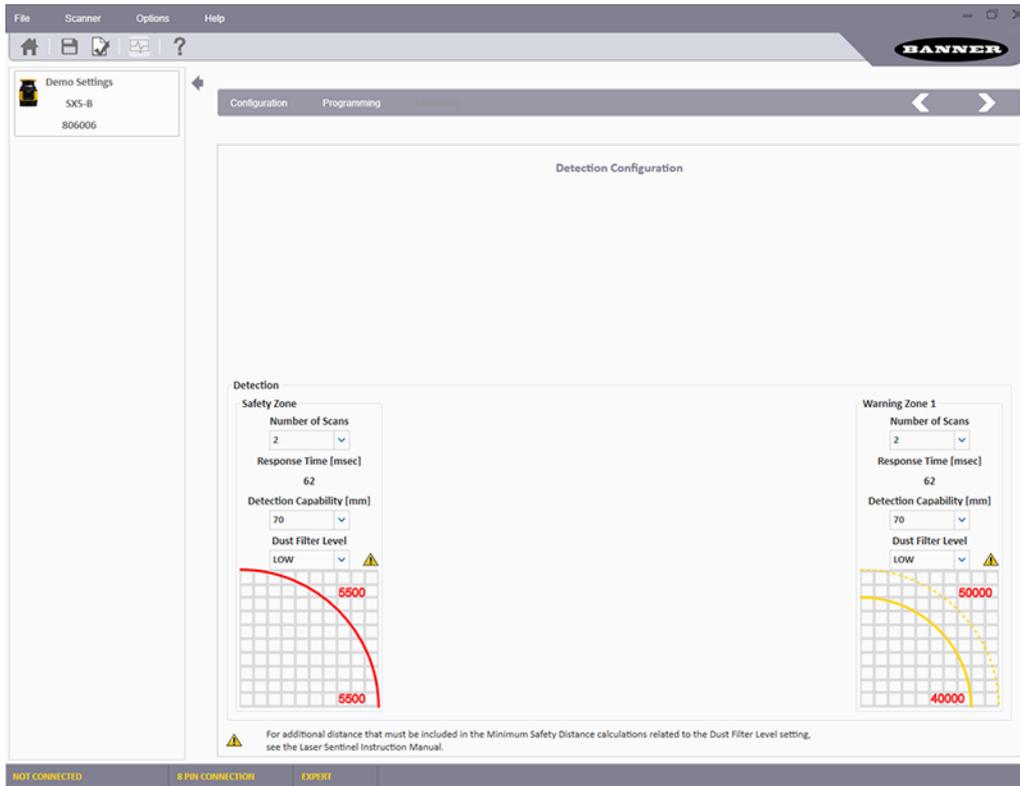


Abbildung 51. Bildschirm „Detection Configuration“ (Erfassungskonfiguration)

1. Die **Anzahl der Abtastungen** festlegen, 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. Als Ansprechzeiten können 62 ms bis 482 ms angegeben werden (in 30-ms-Schritten).

2. **Erfassungsleistung** (mm) festlegen.

Dieser Parameter entscheidet über die Erfassungsleistung (die Auflösung) des Scanners. Die Auflösung hat keinen Einfluss auf die maximale Reichweite des Scanners. Für die Auflösung stehen zwei Optionen zur Auswahl: 70 mm und 40 mm.

3. Die **Staubfilterstufe** festlegen.

Dieser Parameter muss entsprechend den verschiedenen anwendungsspezifischen Bedingungen eingestellt werden. Im Allgemeinen beeinflusst die Empfindlichkeit gegenüber dem tatsächlichen Schwebstaubgehalt in der Luft die Erfassungsleistung des Scanners. Durch Erhöhen der Staubfilterstufe kann sich der Mindestsicherheitsabstand erhöhen, sofern bestimmte Beleuchtungsbedingungen gegeben sind. Siehe [Staubschutzfilter](#) auf Seite 29.



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 Schwebstaub 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 Schwebstaub in der Luft vorhanden ist und die Erfassung der Objekte beeinflussen kann.
 - Niedrig: In saubereren Umgebungen verwenden, in denen der Schwebstaub 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 der Schwebstaubkonzentration in der Luft 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 $\pm 5^\circ$ der Erfassungsebene.

In diesen Fällen muss der zusätzliche Abstand bei der Berechnung des Mindestsicherheitsabstands einbezogen werden. Informationen zu diesen zusätzlichen Abständen können den Grafiken im Bedienungshandbuch für den SX5 entnommen werden.

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

6.5.5 Erstellen oder Bearbeiten von Sicherheits- und Warnzonen

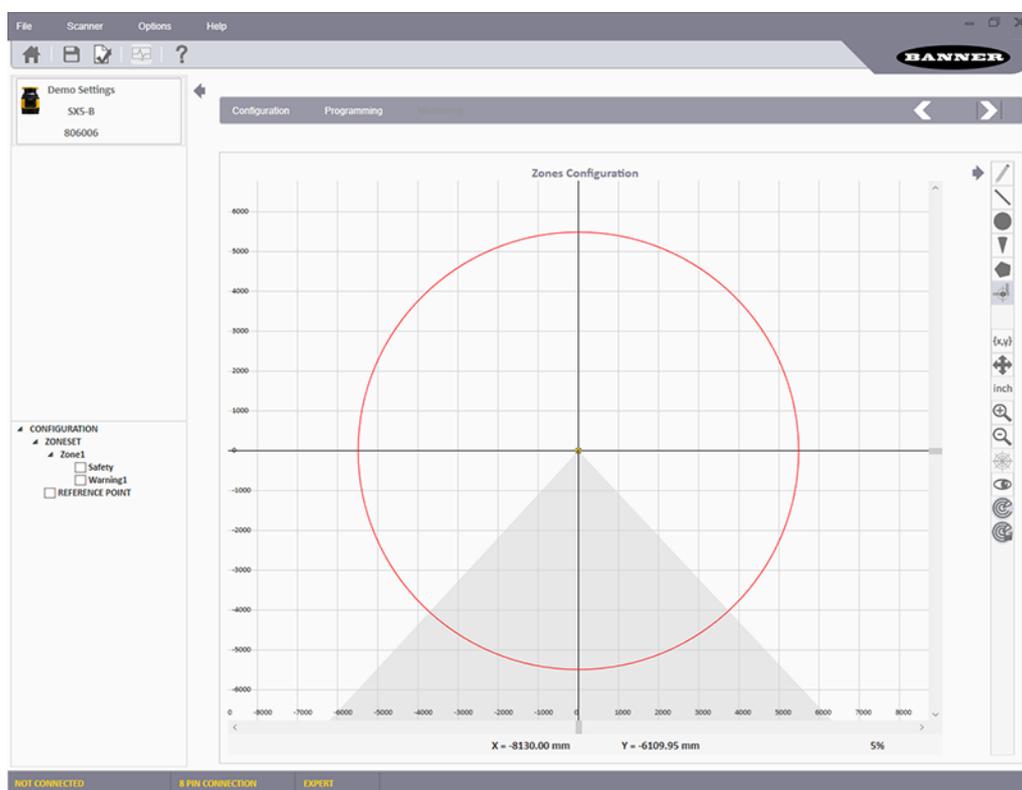


Abbildung 52. Bildschirm „Zone Configuration“ (Zonenkonfiguration)

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.
1. Klicken Sie im linken Fenster auf den Namen der Zone, die Sie bearbeiten möchten. 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 Rechtsklick auf den Namen einer vorhandenen Zone können Sie die Zone bearbeiten.

- 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.

- Um eine Zone zu bearbeiten, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Zone im Diagramm. Daraufhin wird ein Menü geöffnet. Wählen Sie darin **Shapes** (Formen) aus, wählen Sie dann die gewünschte Form, die Sie bearbeiten möchten, und klicken Sie anschließend auf „Edit“ (Bearbeiten). Sie können den Bearbeitungsmodus beenden, indem Sie diesen Schritt wiederholen.

Klicken Sie auf das Augensymbol, um die Zonenübergangspunkte einzublenden und die Bearbeitung (Verschiebung) dieser Punkte zuzulassen. Wenn Sie mit den Änderungen fertig sind, klicken Sie nochmals auf das Augensymbol, um den Bearbeitungsmodus zu verlassen.

6.5.6 Zuweisen von Sicherheits- und Warnzonen mit TEACH In



Anmerkung: TEACH IN und Zeichnen der TEACH-In-Zone sind nur verfügbar, wenn der Scanner online ist.

Mithilfe der TEACH-In-Funktion kann der vom Scanner überwachte Bereich skizziert werden. Anschließend können Formen verwendet werden. Stattdessen kann auch die TEACH-In-Bereichszuweisung verwendet werden, um die Felder im erfassten Bereich bis zur maximalen Reichweite festzulegen.

- Auf das TEACH-Symbol klicken, um in den **TEACH-In**-Modus zu wechseln. TEACH-In scannt den Bereich in der Umgebung des Scanners und zeigt ihn an. Der weiße Bereich ist hindernisfrei und kann einer Sicherheits- oder Warnzone zugewiesen werden. Die grauen Bereiche enthalten erfasste Hindernisse.
- Im linken Bereich die Sicherheitszone oder die Warnzone auswählen.
- Auf das Symbol für die TEACH-In-Bereichszuweisung klicken, um das Schutzfeld der ausgewählten Zone zuzuweisen.

6.5.7 Schutz eines vertikalen Bereichs (Orientierungspunkte)

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. Auf die Positionen der gewünschten Orientierungspunkte klicken.
Der maximale Abstand vom Scanner beträgt bei einer Auflösung von 70 mm 5500 mm und bei einer Auflösung von 40 mm 3000 mm. Die Orientierungspunkte brauchen sich nicht auf der Kante der Sicherheitszone zu befinden.

6.5.8 Scanner an einen PC anschließen (den Scanner ermitteln)

In den Erkennungsmodus wechseln, um die Software das Netzwerk des PCs nach verbundenen SX5-Geräten durchsuchen zu lassen.

Die neuen Scanner der Reihe nach an das LAN anschließen, da sie alle dieselbe Standard-IP-Adresse verwenden (192.168.0.10). Nachdem neue IP-Adressen zugewiesen wurden, können mehrere Einheiten 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 Popup-Fenster mit der Aufforderung, SX5soft den Zugriff über die Windows-Firewall zu ermöglichen, eingeblendet wird, auf **Accept (Akzeptieren)** klicken. Wird das Fenster nicht eingeblendet, sollte überprüft werden, ob der Zugriff auf SX5soft in den Firewall-Einstellungen zugelassen wird. Wird der Zugriff nicht zugelassen, wird der Scanner zwar erkannt, aber der Scanner kann dann keine Daten senden bzw. empfangen.



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. SX5soft zeigt das Gerät mit der 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. Die IP-Adressparameter im Bildschirm **Network Configuration (Netzwerkkonfiguration)** ändern, um sie mit dem LAN des Computers auszurichten.



Wichtig: Die angezeigte IP-Adresse wird dem SX5 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.

7. Auf **OK** klicken, um die neuen IP-Adressparameter zu übernehmen. Wenn das Gerät in den Offline-Status wechselt, auf **OK** klicken, um fortzufahren.
SX5soft erkennt den Scanner mit der neuen IP-Adresse automatisch erneut.
8. Auf den SX5 doppelklicken, um **Programming (Programmierung)** aufzurufen.

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.

6.5.9 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.

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 grüne Start-Symbol („Go“) angezeigt.
 - b) Auf dem Programmierbildschirm (**Programming**) wird rechts die Berichtsdatei 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.

6.5.10 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.



Tip: 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.

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.
	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.

Symbol	Funktion
	Verkleinert die Grafik.

6.5.11 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.

6.5.12 Bearbeiten einer vorhandenen Konfiguration

Gehen Sie zur Bearbeitung einer vorhandenen Konfiguration wie folgt vor.

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).
 - 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.

6.5.13 Blinklichtfunktion

Mit der Blinklichtfunktion kann ermittelt werden, welches Gerät konfiguriert werden muss, wenn mehrere Geräte im Netzwerk erkannt werden.

Zum Aktivieren der Blinklichtfunktion auf die Schaltfläche „Wink“ (Blinklicht) klicken, wenn sich das Gerät im Erkennungsmodus befindet. Das Blinklicht-Symbol wird angezeigt.



Abbildung 53. Schaltfläche „Wink“ (Blinklicht)



Abbildung 54. Das Blinklicht-Symbol blinkt auf dem Display der Einheit.



Abbildung 55. Die Schaltfläche „Wink“ (Blinklicht) blinkt.

6.6 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.

6.7 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 Passtworttyp 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.

6.8 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.

- 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.

6.9 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).

- 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.).
- Auf dem PC zur **Systemsteuerung** wechseln und **Netzwerk- und Freigabecenter** auswählen.
- Auf den Link **LAN-Verbindung** klicken und das Fenster „Eigenschaften“ öffnen.
- Die Option **Internetprotokoll, Version 4 (TCP/IPv4)** auswählen und das Fenster „Eigenschaften“ öffnen.
- 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.
- Zum Speichern auf **OK** klicken.

7 Bedienungsanleitung

7.1 Statusanzeigen

Der SX5 verfügt über drei Tasten, ein grafisches Display und fünf Status-LEDs (diese befinden sich unterhalb des Displays).

Der SX5 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
<p>Abbildung 56. Status-LEDs</p>		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

Zum Aufrufen des Display-Menüs die quadratische Schaltfläche drücken. Das Display 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): Öffnet die Hardware- und Konfigurationsoptionen auf.
- **Settings** (Einstellungen): Ruft die Display-Einstellungen und Reset-Optionen auf.
- **Exit** (Beenden): Durch Auswahl von „Exit“ (Beenden) und Drücken der quadratischen Schaltfläche werden die Menüoptionen geschlossen.

7.3 Zurücksetzen des Systems

System-Resets und Wiederanläufe des Scanners mit einem externen Reset-Schalter ausführen.

Ist die Steuerung des Reset/Wiederanlauf-Schalters durch das Aufsichtspersonal erforderlich, kann ein Schlüsselschalter verwendet werden, wobei dann nur eine autorisierte oder qualifizierte 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 Gefahrensituation bedingen.)

Die Pins 1, 3 oder 4 können als Reset/Wiederanlauf-Eingang konfiguriert werden, sofern dies erforderlich ist.

Am SX5 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.

Um einen Reset/Wiederanlauf des SX5 auszuführen, den Reset-/Wiederanlaufschalter für 0,5 bis 4,5 Sekunden schließen und dann erneut öffnen. 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 Prüfroutrinen 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 Überprüfungsroutrinen, 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 SX5 Sicherheitslaserscanner 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 93). 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 SX5 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 Anwenderisikobewertung 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 Prüfroutrinen 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 SX5, die überwachte Maschine oder ein Teil der Anwendung verändert wird.	Detektionsfunktionstest auf Seite 51	Qualifizierte Person
Inbetriebnahmeprüfung	Bei der Installation Wenn Veränderungen am SX5 vorgenommen werden (z. B. eine neue Konfiguration des SX5 oder Veränderungen an der überwachten Maschine).	Durchführung einer Inbetriebnahmeprüfung auf Seite 81	Qualifizierte Person

Prüfroutine	Wann die Prüfroutine durchgeführt wird	Wo die Prüfroutine zu finden ist	Wer die Prüfroutine durchführt
Tägliche Überprüfungsroutine/Überprüfungsroutine bei Schichtwechsel	Bei jedem Schichtwechsel Bei Änderungen des Maschinenaufbaus Nach dem Einschalten des SX5 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
Halbjährliche Überprüfung	Alle sechs Monate nach Installation des SX5 bzw. nach Änderungen am SX5 (entweder eine neue Konfiguration des SX5 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

Diese Überprüfung ist im Rahmen der Installation des SX5 durchzuführen (nachdem er wie beschrieben an der überwachten Maschine angeschlossen wurde) bzw. jedes Mal, wenn an der Anlage Änderungen vorgenommen werden (entweder eine neue Konfiguration des SX5 oder Änderungen an der Maschine).

Durchführung einer Inbetriebnahmeprüfung.

- Konfiguration des SX5 mit der Konfigurationssoftware
- Anschließen des 8-poligen M12/M12x1 mit Anschlussleitung des SX5 an das Steuersystem oder das Sicherheitsschaltgerät
- Überprüfen, ob die Abdeckung für den 4-poligen M12/M12x1-Ethernet-Stecker über dem Stecker vorhanden ist oder ob ein Kabel fest verbunden 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, ob Typ und Konstruktion der überwachten Maschine mit dem SX5 kompatibel sind. Eine Liste geeigneter und ungeeigneter Anwendungen ist hier verfügbar: [Geeignete Anwendungen](#) auf Seite 9.
2. Überprüfen, ob der SX5 für die vorgesehene Anwendung konfiguriert ist und ob alle Befestigungsteile fest montiert sind.
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 30 und [Mobile Anwendungen](#) auf Seite 35.
4. Folgendes überprüfen:
 - a) dass der Zugang zu gefährlichen Teilen der überwachten Maschine aus keiner Richtung möglich ist, die nicht vom SX5, einer festen oder einer zusätzlichen Schutzeinrichtung überwacht wird;
 - b) dass es für keine Person möglich ist, zwischen den Schutzfeldern und den gefährlichen Maschinenteilen zu stehen, darunter her zu kriechen oder darüber zu klettern oder auf dem SX5 zu stehen;
 - c) dass zusätzliche Schutzeinrichtungen und feste Schutzeinrichtungen entsprechend den jeweiligen Sicherheitsnormen an Stellen zwischen den Sicherheitszonen und der jeweiligen Gefahrstelle, die groß genug sind, dass eine Person vom SX5 nicht bemerkt wird, 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 43 und [Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine](#) auf Seite 44 genannten Anforderungen erfüllt.

7. Alle Hindernisse aus den Sicherheitszonen entfernen. Das SX5-System einschalten. Überprüfen, ob die Stromversorgung zur überwachten Maschine ausgeschaltet ist.
 - **Sofern der SX5 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. Einen manuellen Reset ausführen (den Reset-Schalter 0,5 bis 4,5 Sekunden lang schließen und danach wieder öffnen), um die OSSD-Ausgänge einzuschalten.
 - **Wenn der SX5 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. Das Diagnose-Display beachten.
 - **Lockout** (Sperrung): Informationen zur Sperrung 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-/Wiederanlaufsperrung (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, die Unterbrechung mit dem **Monitoring**-Modus (Überwachungsmodus) der Software oder durch Beobachtung des von der Sicherheitszone abgedeckten Bereichs identifizieren. Anschließend alle Objekte entfernen oder den SX5 neu ausrichten. Befindet sich das System im Zustand einer Anlauf-/Wiederanlaufsperrung (Reset erwartet), muss ein manueller Reset durchgeführt werden.
10. Nachdem auf dem Display die grüne „GO“ (Start)-Anzeige zu sehen ist, für jede konfigurierte Sicherheitszone den Detektionsfunktionstest ([Detektionsfunktionstest](#) auf Seite 51) ausführen, um zu prüfen, ob das System ordnungsgemäß funktioniert und um etwaige nicht überwachte Bereiche aufzudecken. Überprüfen, ob die Grenze der Sicherheitszone, sofern diese gekennzeichnet ist (beispielsweise durch eine Markierung auf dem Boden) mit der entsprechenden Sicherheitszone übereinstimmt. Erst fortfahren, wenn das SX5-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 der SX5 nicht ordnungsgemäß auf den Detektionsfunktionstest anspricht, muss von der Benutzung der Anlage abgesehen werden. In diesem Fall besteht kein Verlass darauf, dass der SX5 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. Den Maschinenzyklus oder die Bewegung der überwachten Maschine bzw. des fahrerlosen Transportfahrzeugs initiieren. Bei laufender Bewegung der Maschine bzw. des Fahrzeugs die Sicherheitszone mit dem geeigneten Testobjekt unterbrechen. Nicht versuchen, das Testobjekt in die Gefahrstellen der Maschine oder direkt in den Weg des Fahrzeugs einzuführen. Beim Unterbrechen der Sicherheitszone (an einer beliebigen Stelle) Folgendes überprüfen:
 - 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. Die Stromversorgung vom SX5 trennen. Überprüfen, ob sich beide OSSD-Ausgänge sofort ausschalten und ob der Maschinenanlauf erst nach dem Wiedereinschalten der Versorgungsspannung zum SX5 wieder möglich ist.
14. Mit einem zu diesem Zweck geeigneten Gerät überprüfen, ob die Maschinenstopzeit dieselbe oder kürzer ist als die vom Hersteller der Maschine spezifizierte Gesamtansprechzeit.
15. Wenn das Ethernet-Kabel entfernt wird, die daran angebrachte Abdeckung fest in die vorgesehene Position herunterdrücken.

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 SX5 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 SX5 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 SX5 während des Betriebs der gefährbringenden 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 SX5. 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 SX5 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 SX5 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 SX5 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 SX5 SX5 für 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
		Orientierungspunkt-signal	Orientierungspunkte haben sich verschoben. Der Anzeigebereich in Richtung des verschobenen Orientierungspunkts wird in Blau angezeigt.

9.4 Diagnosehinweise, Warnhinweise und Fehler

Symbol	Fehlercode	Status des Geräts	Status der OSSD	Beschreibung
	DLDNF	Normal	Aus	Neue Firmware wird heruntergeladen.
	DLDNC	Normal	Aus	Die neue Konfiguration wird heruntergeladen.
	CLEANW2	Normal	Ein	Das Fenster reinigen, um einen Sperrzustand zu vermeiden.
	ITLOCK1	Normal	Aus	Verriegelung; Wiederanlaufsignal zum Wiedereinschalten der OSSDs wird erwartet.
	INTF6	Normal	Ein	Nicht sicherheitsrelevanter interner Prüffehler. System mit der Reset-Funktion zurücksetzen oder Gerät aus- und wiedereinschalten. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	EXTTEMP	Normal	Ein	Das Gerät arbeitet in einer Umgebung, die den angegebenen Betriebstemperaturbereich überschreitet: Korrekte Umgebungstemperaturbedingungen wiederherstellen.
	BOOTF	Normal	Aus	Ungültiger Start. System neu starten, bis der Normalzustand wiederhergestellt ist. Wenn die Warnung weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	MUT TIME-OUT	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.

Symbol	Fehlercode	Status des Geräts	Status der OSSD	Beschreibung
	MUTING	Normal	Ein	Die Muting-Funktion ist aktiv.
	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.
	OVERTEMP	Normal	Ein	Die Einheit arbeitet über oder unter dem zulässigen Betriebstemperaturbereich.
	OVR TIME-OUT	Normal	Ein	Die Timeout-Override-Funktion ist abgelaufen.
	CLEANW1	Normal	Aus	Das Fenster reinigen, bis der Normalzustand wiederhergestellt ist. Wird der Normalzustand des Geräts durch Reinigen des Fensters nicht wiederhergestellt, den beschädigten Scanner auswechseln. Den Kundendienst beim Werk anfordern.
	INPUTCF1	Sperrzustand	Aus	Anschluss oder Sequenz der Eingänge kontrollieren.
	INPUTCF2	Sperrzustand	Aus	Sequenz der Eingänge kontrollieren.
	OSSDF1	Sperrzustand	Aus	OSSD-Anschlüsse oder einwandfreien Zustand der externen Schalteinrichtung kontrollieren. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.
	OSSD1F3	Sperrzustand	Aus	Ein Erdschluss (GND) wurde festgestellt. OSSD-Anschlüsse oder einwandfreien Zustand der externen Schalteinrichtung kontrollieren. Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.

Symbol	Fehlercode	Status des Geräts	Status der OSSD	Beschreibung
	INTF1-20	Sperrzustand	Aus	<p>Interner Fehler.</p> <p>System mit der Reset-Funktion zurücksetzen oder das Gerät aus- und wiedereinschalten.</p> <p>Wenn der Fehler weiter besteht, den Kundendienst beim Werk anfordern.</p>

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 SX5 bietet eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Störspannungen und optisches Rauschen und funktioniert verlässlich unter Industriebedingungen. Jedoch kann ein schwerwiegendes elektrisches und/oder optisches Rauschen einen Ausschaltzustand der OSSDs verursachen. In Extremfällen ist eine Sperrung möglich.

Das Gehäuse des SX5 nicht direkt erden. Nur die in diesem Dokument beschriebenen Anschlüsse verbinden.

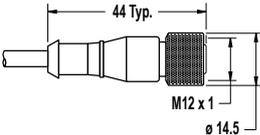
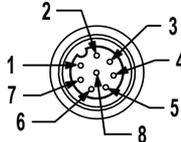
Die gesamte Verdrahtung des SX5 geschieht über Niederspannungsleiter. Bei Verlegung dieser Leitungen neben Strom-, Motor-/Servo- oder anderen Hochspannungsleitungen können beim SX5 Störungen auftreten. Es hat sich in der Praxis bewährt (und ist möglicherweise auch gesetzlich vorgeschrieben), die Leitungen des SX5 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.

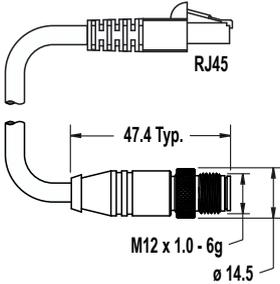
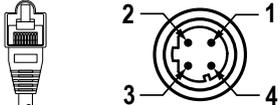
Bei Problemen mit unerwünschtem Rauschen:

1. Prüfen, ob optische Störungen durch benachbarte Sicherheitslaserscanner oder andere optoelektronische Sensoren auftreten.
 - a) Den Scanner ausschalten.
 - b) Mithilfe eines BT-1 Beam Trackers von Banner die Frontscheibe des SX5 auf Licht überprüfen. Dazu die RCV-Taste am BT-1 drücken und damit über die gesamte Länge der Scheibe fahren, wobei die Linsen des BT-1 vom SX5 abgewandt sein 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. Auf Quellen für elektrisches Rauschen überprüfen.
 - 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.

10 Zubehör

10.1 Anschlussleitungen

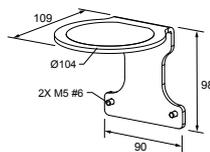
M12/M12x1 8-polig für offene Anschlüsse für den SX5-B				
Typenbezeichnung	Länge	Ausführung	Abmessungen	Anschlussbelegung (Buchsen)
SXA-815D	4,57 m (15 ft)	Gerade		 1 = Weiß 5 = Grau 2 = Braun 6 = Rosa 3 = Grün 7 = Blau 4 = Gelb 8 = Rot
SXA-825D	7,62 m (25 ft)			
SXA-850D	15,2 m (50 ft)			
SXA-8100D	30 m (100 ft)			

4-poliges M12/M12x1 Kabel für D-Code zu RJ45 Ethernet, geschirmt				
Typenbezeichnung	Länge	Ausführung	Abmessungen	Anschlussbelegung (Stecker)
STP-M12D-406	1,83 m (6 ft)	Gerade		 1 = Weiß/ Orange 2 = Orange 3 = Weiß/ Blau 6 = Blau
STP-M12D-415	4,57 m (15 ft)			
STP-M12D-430	9,14 m (30 ft)			

10.2 Montagewinkel

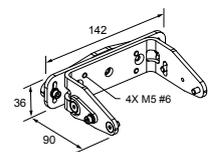
SXA-MBK-2

- Schutzwinkel



SXA-MBK-1

- Montagewinkel mit verstellbarem Nick- und Rollwinkel



10.3 Weiteres Zubehör

Typenbezeichnung	Beschreibung
AG4-CLN1	Reinigungskit – 150 ml zulässiger Flüssigreiniger für die Reinigung von Kunststoff, 25 weiche, fusselfreie Reinigungstücher
AG4-CLN2	Reinigungskit – 1000 ml zulässiger Flüssigreiniger für die Reinigung von Kunststoff, 100 weiche, fusselfreie Reinigungstücher

10.4 Universal-Sicherheits(eingangs)module

UM-FA-xA Sicherheitsmodule enthalten zwangsgeführte, mechanisch verbundene Relais- (Sicherheits-)Ausgänge für das SX5-System, wenn ein externer manueller (Verriegelungs-)Reset für die Anwendung erwünscht ist. Weitere Informationen sind dem Datenblatt mit der Ident-Nr. [141249](#) zu entnehmen.

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 Ausführungen und XS26-Erweiterungsmodulen siehe die Benutzerhandbücher mit den Ident-Nummern [174868](#) (XS/SC26-2) und [133487](#) (SC22-3).

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 Display
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 Display und Ethernet

Typenbezeichnung	Beschreibung
SC22-3-S	22 Sicherheitseingänge, 10 Hilfsausgänge, 3 redundante Sicherheits-Transistorausgänge mit Display
SC22-3-SU1	22 Sicherheitseingänge, 10 Hilfsausgänge, 3 redundante Sicherheits-Transistorausgänge mit Display (einschließlich Programmierwerkzeug und USB-Kabel)
SC22-3E-S	22 Sicherheitseingänge, 10 Hilfsausgänge, 3 redundante Sicherheits-Transistorausgänge mit Display und Ethernet
SC22-3E-SU1	22 Sicherheitseingänge, 10 Hilfsausgänge, 3 redundante Sicherheits-Transistorausgänge mit Display und Ethernet (einschließlich Programmierwerkzeug und USB-Kabel)

10.6 Interface-Module

IM-T-..A Interface-Module enthalten zwangsgeführte, mechanisch verbundene Relaisausgänge (Sicherheitsausgänge) für das SX5-System, bei dem die manuelle Reset-Funktion konfiguriert ist. Das IM-T-..A Interface-Modul muss von der EDM-Funktion überwacht werden (von der Reset-Leitung ausgeführt). Für weitere Informationen wird auf das Datenblatt von Banner mit der Ident-Nr. [62822](#) verwiesen.

Typenbezeichnung	Beschreibung
IM-T-9A	Interface-Modul, 3 redundante Ausgangs-Schließerkontakte, 6 A
IM-T-11A	Interface-Modul, 2 redundante Ausgangs-Schließerkontakte, 6 A, plus 1 Hilfs-Öffnerkontakt

10.7 Kontaktgeber

Bei Verwendung sind zwei Kontaktgeber je SX5-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

1. Die aktualisierte Firmware kann von der Banner Engineering-Website heruntergeladen werden.
2. Das Programm SX5soft öffnen.
3. **New Configuration** (Neue Konfiguration) auswählen.
4. Den **Discovery-** (Erkennungs-)Modus aufrufen und einen Online-Scanner auswählen.
5. Dann im Menü auf **Scanner** klicken und die Option für das Firmware-Update auswählen.
6. Das Gerätepasswort eingeben (das Standardpasswort lautet `admin`).
7. Im Bereich für das Firmware-Update (Paket) auf **ZIP Archive** (ZIP-Archiv) klicken, um nach der heruntergeladenen Firmware zu suchen und sie auszuwählen.
8. Auf **Load** (Konfiguration hochladen) klicken.
Während des Firmware-Updates ist das Gerät offline.
9. Nachdem die Firmware geladen wurde, in den **Offline-Test**-Modus wechseln, um eine Konfiguration zu erstellen und die neue Firmware zu testen.
10. Wenn die Firmware mit dem Gerät kompatibel ist (d. h. die Konfiguration ist korrekt und fehlerfrei), auf **Accept** (Übernehmen) klicken, um die Konfiguration zu validieren. Ist die Firmware nicht kompatibel, auf **Reject** (Ablehnen) klicken.

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 SX5 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 der Scheiben

Front- und Streuscheibe des SX5 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 Reinigungsmittel und Reinigungstücher.

Kratzschwämme oder Reinigungstücher, die Kratzer verursachen können, (z. B. Papiertücher) dürfen nicht verwendet werden. Niemals Lösungsmittel verwenden, die die Kunststoffmaterialien beschädigen könnten. Das Reinigungsverfahren hängt von Art und Grad der Kontamination ab.

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 Scanners

Wenn der SX5 ausgewechselt werden muss, muss er durch das gleiche Modell ersetzt und in derselben Position und Ausrichtung installiert werden wie der alte SX5.

1. Den SX5 und die überwachte Maschine vollständig von der Stromversorgung trennen.
2. Den alten SX5 entfernen.
3. Den Ersatz-SX5 mit dem vorhandenen Montagewinkel bzw. den vorhandenen Montagebohrungen montieren.
4. Die Ausrichtung des neuen SX5 überprüfen (z. B. Neigung und Drehung). Sie muss mit der des alten SX5 genau übereinstimmen.
5. Die 8-polige M12/M12x1-Anschlussleitung an das Schnittstellenkabel der Maschine anschließen.
6. Ein 4-poliges M12/M12x1-Ethernet-Kabel mit dem Ethernet-Anschluss verbinden und die geeignete Konfiguration aus einer gespeicherten Datei übertragen oder eine neue Konfiguration erstellen.
7. Nur den SX5 einschalten (die Maschine bleibt ausgeschaltet) und die Inbetriebnahmeprüfung durchführen.

11.5 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.

11.6 Kontakt

Sitz der Zentrale von Banner Engineering Corporate:

9714 Tenth Avenue North
 Minneapolis, MN 55441, USA
 Website: www.bannerengineering.com
 Telefon: + 1 888 373 6767

Weltweite Standorte und lokale Vertretungen finden Sie unter www.bannerengineering.com.

11.7 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 GARANTIE (INSBESONDERE GARANTIE 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 Ver-

lust 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

Es folgt eine Liste mit Normen zu diesem Banner-Gerät; diese dient zur Information für Anwender dieses Geräts. 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 B11.15: Pipe, Tube, and Shape Bending Machines (Rohr-, Schlauch- und Formbiegemaschinen)
ANSI B11.1: Mechanical Power Presses (Mechanische Pressen)	ANSI B11.16: Metal Powder Compacting Presses (Metallpulver-Kompaktierungspressen)
ANSI B11.2: Hydraulic Power Presses (Hydraulische Pressen)	ANSI B11.17: Horizontal Extrusion Presses (Horizontale Strangpressen)
ANSI B11.3: Power Press Brakes (Bremsen von mechanischen Pressen)	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 B11.4: Shears (Abtrenner)	ANSI B11.19: Performance Criteria for Safeguarding
ANSI B11.5: Iron Workers (Stahlbauarbeiter)	ANSI B11.20: Manufacturing Systems (Fabrikationssysteme)
ANSI B11.6: Lathes (Drehmaschinen)	ANSI B11.21: Machine Tools Using Lasers (Maschinenwerkzeuge mit Lasern)
ANSI B11.7: Cold Headers and Cold Formers (Kaltanstaucher und Kaltumformer)	ANSI B11.22: Numerically Controlled Turning Machines (Digital gesteuerte Drehmaschinen)
ANSI B11.8: Drilling, Milling, and Boring (Bohren, Mahlen und Fräsen)	ANSI B11.23: Machining Centers (Zentren für maschinelle Bearbeitung)
ANSI B11.9: Grinding Machines (Schleifmaschinen)	ANSI B11.24: Transfer Machines (Übertragungsmaschinen)
ANSI B11.10: Metal Sawing Machines (Metallsägemaschinen)	ANSI/RIA R15.06: Safety Requirements for Industrial Robots and Robot Systems (Sicherheitsanforderungen für Industrieroboter und Roboter-Systeme)
ANSI B11.11: Gear Cutting Machines (Verzahnungsmaschinen)	ANSI NFPA 79: Electrical Standard for Industrial Machinery (Elektrische Norm für Industriemaschinen)
ANSI B11.12: Roll Forming and Roll Bending Machines (Rollenformungs- und Rollenbiegemaschinen)	ANSI/PMMI B155.1: Package Machinery and Packaging-Related Converting Machinery – Safety Requirements (Verpackungsmaschinen und verpackungsbezogene Verarbeitungsmaschinen – Sicherheitsanforderungen)
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)	

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 gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen

ISO 13850 (EN 418): Not-Ausschaltgeräte, Funktionelle Aspekte – Gestaltungsleitsätze

EN 574: Zweiseitige Schaltungen – 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

13 Glossar

A

American National Standards Institute (ANSI):

Acronym für das American National Standards Institute, eine Vereinigung von Industrievertretern, die technische Normen (einschließlich Sicherheitsnormen) entwickelt. Diese Normen umfassen einen Konsens von diversen Branchen über empfehlenswerte Praktiken und Muster. Zu den für die Anwendung von Sicherheitsprodukten geltenden ANSI-Normen gehören die ANSI-Normen der B11-Serie und ANSI/RIA R15.06. Siehe [Normen und Vorschriften](#) auf Seite 95.

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 des Sicherheits-Lichtvorhangsystems 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-Lichtvorhang-Systems, mittels der der Lichtvorhang in der Lage ist, bestimmte Objekte innerhalb des definierten Bereichs zu ignorieren. Siehe unter [Flexible Ausblendung](#) und [Reduzierte Auflösung](#).

Blockierter Zustand

Ein Zustand, bei dem ein lichtundurchlässiges Objekt ausreichender Größe einen oder mehrere Strahlen des Lichtvorhangs blockiert/unterbricht. Bei einem blockierten Zustand gehen die Ausgänge OSSD1 und OSSD2 gleichzeitig innerhalb der Systemansprechzeit aus.

Bremse

Ein Mechanismus zum Anhalten oder Verhindern von Bewegung.

C

Kaskade

Reihenschaltung (bzw. Verkettung) mehrerer Sender und Empfänger.

CE

Abkürzung für „Conformité Européenne“ (Französisch für „Europa-Konformität“). Das CE-Kennzeichen auf einem Produkt oder einer Maschine bedeutet, dass alle einschlägigen Bestimmungen und Sicherheitsnormen der Europäischen Union (EU) erfüllt werden.

Kupplung

Ein Mechanismus, der bei Betätigung ein Drehmoment von einem antreibenden Element auf ein angetriebenes Element überträgt.

Steuerungszuverlässigkeit

Eine Methode, um die Betriebsintegrität eines Steuersystems oder -geräts 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	
<p>Schutzfeld</p> <p>Der „Lichtvorhang“, der zwischen dem Sender und dem Empfänger eines Lichtvorhang-Systems erzeugt wird. Dieser wird durch die Höhe und den Sicherheitsabstand (Mindestabstand) des Systems definiert.</p>	<p>Autorisierte Person</p> <p>Eine Person, die aufgrund einer angemessenen Schulung und Eignung schriftlich vom Arbeitgeber für die Durchführung einer spezifischen Prüfroutine ermächtigt und somit autorisiert worden ist.</p>
E	
<p>Sender</p> <p>Das Licht aussendende Bauteil eines Sicherheits-Lichtvorhangsystems besteht aus einer Reihe von synchronisierten LEDs, die mit moduliertem Infrarot-Licht arbeiten. Der Sender und der Empfänger, der gegenüber dem Sender installiert wird, erzeugen zusammen einen „Vorhang aus Licht“, der als Schutzfeld bezeichnet wird.</p>	<p>Externe Geräteüberwachung (EDM)</p> <p>Eine Vorrichtung, über die eine Sicherheitsvorrichtung (z. B. ein Sicherheits-Lichtvorhang) den Zustand (oder Status) externer Geräte, die von der Sicherheitsvorrichtung gesteuert werden können, aktiv überwacht. Ein Sperrzustand der Sicherheitsvorrichtung erfolgt, wenn im externen Gerät ein gefährlicher Zustand erkannt wird. Bei externen Geräten kann es sich u. a. um Folgendes handeln: MPSEs, mechanisch verbundene Relais/Kontaktgeber und Sicherheitsmodule.</p>
F	
<p>Gefährlicher Ausfall</p> <p>Ein Ausfall, der verzögert oder verhindert, dass das Sicherheitssystem einer Maschine eine gefährliche Maschinenbewegung anhält, sodass das Personal einem höheren Risiko ausgesetzt ist.</p> <p>Endschaltgerät (FSD)</p> <p>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.</p>	<p>FMEA (Failure Mode and Effects Analysis, Ausfallauswirkungsanalyse)</p> <p>Ein Testverfahren, bei dem potentielle Fehlermöglichkeiten innerhalb eines Systems untersucht werden, um zu bestimmen, welche Auswirkungen diese auf das System haben. Komponenten, die bei Ausfall keine Wirkung auf das System haben oder deren Ausfall einen Sperrzustand erzeugt, sind zulässig. Systemkomponenten, die bei Ausfall zu einem unsicheren Zustand führen (d. h. zu einer Gefahrenquelle werden können) sind unzulässig. Sicherheitsprodukte von Banner werden umfangreichen FMEA-Tests unterzogen.</p>
G	
<p>Überwachte Maschine</p> <p>Die Maschine, deren Bedienort durch das Sicherheitssystem überwacht wird.</p>	
H	
<p>Feste Schutzeinrichtung</p> <p>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, wie z. B. Tabelle O-10 der OSHA 29CFR1910.217.</p> <p>Personenschaden</p> <p>Physische Verletzung oder Gesundheitsschaden bei Personen infolge der direkten Interaktion mit der Maschine oder auf indirektem Weg infolge Sach- oder Umweltschäden.</p>	<p>Gefahrstelle</p> <p>Die nächste erreichbare Stelle des Gefahrenbereichs.</p> <p>Gefahrenbereich</p> <p>Ein Bereich, der eine unmittelbare oder drohende physische Gefahr darstellt.</p>

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 Sperrung). Wenn ein Sperrzustand erfolgt, werden die Sicherheitsausgänge des Sicherheits-Lichtvorhangs ausgeschaltet; der Fehler 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 Maschineabschaltvorrichtung und der Herstellung eines sicheren Zustands durch das Anhalten der gefährlichen Maschinenbewegung.

Manueller Anlauf-/Wiederanlaufzustand (Verriegelungszustand)

Die Sicherheitsausgänge des Sicherheits-Lichtvorhangsystems 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)

Das Objekt mit dem kleinsten Durchmesser, das ein Sicherheits-Lichtvorhangsystem zuverlässig erkennen kann. Objekte mit diesem oder einem größeren Durchmesser werden überall im definierten Bereich erfasst. Ein kleineres Objekt kann das Licht unerkannt passieren, wenn es exakt in der Mitte zwischen zwei benachbarten Strahlen durchtritt. Wird auch als Detektionsvermögen (MODS) bezeichnet. Siehe auch **Spezifiziertes Testobjekt**.

Muting

Die automatische Aussetzung der Schutzfunktion einer Sicherheitsvorrichtung während eines ungefählichen 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

Ein Kupplungstyp, der während des Maschinenzyklus ein- und ausgerastet werden kann. Bei kupplungsbetätigten Maschinen mit Teilumdrehung wird ein Kupplungs-/Brems-Mechanismus verwendet, der die Maschinenbewegung an jedem Punkt des Maschinenzyklus unterbrechen kann.

Hintertretungsgefahr

Gefahren durch Hintertreten des Vorhangs entstehen bei Anwendungen, bei denen Personen durch eine Schutzvorrichtung (die einen Stoppbefehl ausgibt, um die Gefahr zu beseitigen) treten und dann weiter in den überwachten Bereich eindringen können, z. B. im Rahmen einer Bereichssicherung. Ihre Anwesenheit wird daraufhin nicht mehr erfasst, und es kommt zu einer Gefahr durch unerwarteten Anlauf bzw. Wiederanlauf der Maschine, während sich noch Personen im überwachten Bereich aufhalten.

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 z. B. ein Lichtvorhang dazu benutzt wird, den Maschinenzyklus auszulösen. Typischerweise wird hier der Bediener ein Objekt zur Bearbeitung manuell der Maschine zuführen. Wenn der Bediener sich aus dem Gefahrenbereich entfernt, löst der Lichtvorhang den Maschinenzyklus automatisch aus (ein Start-Schalter wird nicht benötigt). Der Maschinenzyklus wird vollendet und der Bediener kann dann ein weiteres Werkstück zuführen und ein erneuter Maschinenzyklus wird ausgelöst. Eine Eintakt-Betätigung wird verwendet, wenn das Werkstück nach Bearbeitung automatisch durch die Maschine nicht durch den Überwachungsbereich hindurch 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. Sicherheits-Lichtvorhangsysteme von Banner dürfen gemäß OSHA-Vorschrift 29 CFR 1910.217 nicht als PSDI-Vorrichtungen an mechanischen Pressen verwendet werden.

Q

Qualifizierte 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 „Vorhang aus Licht“, der als definierter Bereich bezeichnet wird.

Reset

Die manuelle Betätigung eines Schalters, um nach einem Sperrzustand den Ein-Zustand der Sicherheitsausgänge wiederherzustellen.

Auflösung

Siehe **Detektionsvermögen**.

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.