# SGS Sicherheitsgittersystem (Aktiv/ Passiv-Ausführungen)

## Bedienungsanleitung

Übersetzung der Orginalanweisungen
203063 Rev. B
2019-12-19
© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten

BANNER®
more sensors, more solutions

ПРОМЭЛЕКТРОНИКА/ sales@prom-elec.com

# Inhaltsverzeichnis


**1 Über dieses Dokument ..... 4**
1.1 Wichtig… Unbedingt lesen! ..... 4
1.2 Verwendung der Warnhinweise ..... 4
1.3 EU-Konformitätserklärung ..... 4
**2 Normen und Vorschriften ..... 5**
2.1 Geltende US-Normen ..... 5
2.2 Geltende OSHA-Vorschriften ..... 5
2.3 Internationale/europäische Normen ..... 6
**3 Übersicht über das Produkt ..... 7**
3.1 Typenbezeichnung ..... 7
3.2 Geeignete Anwendungen und Einschränkungen ..... 8
3.2.1 Geeignete Anwendungen ..... 8
3.2.2 Beispiele: Ungeeignete Anwendungen ..... 9
3.2.3 Steuerungszuverlässigkeit: Redundanz und Selbstüberwachung ..... 9
3.3 Funktionsmerkmale ..... 9
3.3.1 Auswahl zwischen automatischem und manuellem Anlauf/Wiederanlauf ..... 9
3.3.2 Externe Geräteüberwachung (EDM) ..... 10
3.3.3 Statusanzeigen ..... 10
**4 Mechanische Installation ..... 12**
4.1 Mechanische Installation ..... 12
4.1.1 Sicherheitsabstand (Mindestabstand) ..... 12
4.1.2 Berechnung von Formeln für Sicherheitsabstand und Beispiele ..... 13
4.1.3 Reduzierung oder Beseitigung von Hintertretungsgefahren ..... 14
4.1.4 Zusätzliche Schutzeinrichtungen ..... 15
4.1.5 Reset-Schalterpositionen ..... 16
4.1.6 Benachbarte reflektierende Oberflächen ..... 16
4.1.7 Verwendung von Umlenkspiegeln ..... 17
4.1.8 Ausrichtung des aktiven Senders-Empfängers und der Spiegelkomponente ..... 18
4.1.9 Installation benachbarter Systeme ..... 19
4.2 Installation der Systemkomponenten ..... 19
4.2.1 Montagezubehör ..... 19
4.2.2 Montage der End-Montagewinkel ..... 20
4.2.3 Montage und mechanische Ausrichtung der Sensoren ..... 20
4.2.4 Montageabmessungen ..... 21
**5 Elektrische Installation und Test ..... 22**
5.1 Verlegung der Anschlussleitungen ..... 22
5.2 Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme ..... 23
5.3 Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme ..... 23
5.3.1 Konfigurieren des Systems für die Inbetriebnahme ..... 23
5.3.2 Die Stromversorgung zum System einschalten (Inbetriebnahme) ..... 24
5.3.3 Optische Ausrichtung der Komponenten ..... 24
5.3.4 Optische Ausrichtung der Komponenten mit Spiegeln ..... 26
5.3.5 Detektionsfunktionstest ausführen ..... 27
5.4 Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine ..... 28
5.4.1 OSSD -Ausgangsanschlüsse ..... 28
5.4.2 FSD-Anschlüsse ..... 28
5.4.3 Primäre Steuerelemente der Maschine und EDM-Eingang ..... 29
5.4.4 Externe Geräteüberwachung ..... 30
5.4.5 Vorbereitung für den Systembetrieb ..... 31
5.5 Schaltpläne ..... 31
5.5.1 Referenzschaltpläne ..... 31
5.5.2 Allgemeiner Schaltplan für einen aktiven Sender-Empfänger und Sicherheitsmodul/-kontroller oder programmierbares Sicherheitssteuergerät (SPS)/elektronische ..... 32
5.5.3 Allgemeiner Schaltplan für einen aktiven Sender-Empfänger und ein redundantes FSD ..... 33
5.5.4 Allgemeiner Schaltplan für einen aktiven Sender-Empfänger und Interface-Modul vom Typ IM-T-9A ..... 34
**6 Systembetrieb ..... 35**
6.1 Sicherheitsprotokoll ..... 35
6.2 Einstellungen zur Systemkonfiguration ..... 35
6.3 Reset-Verfahren ..... 36
6.3.1 Zurücksetzen des Empfängers oder aktiven Senders-Empfängers nach einem Sperrzustand ..... 36
6.3.2 Reset im manuellen Anlauf-/Wiederanlaufmodus ..... 36
6.4 Standardbetrieb ..... 36
6.4.1 Netzeinschaltung ..... 36
6.4.2 RUN-Modus ..... 37
6.5 Anforderungen an periodisch durchzuführende Überprüfungen ..... 37
**7 Kundendienst und Wartung ..... 38**
7.1 Reinigung ..... 38
7.2 Entsorgung ..... 38
7.3 Garantieservice ..... 38
7.4 Beschränkte Garantie von Banner Engineering Corp. ..... 38
7.5 Kontakt ..... 38
**8 Fehlerbehebung ..... 40**
8.1 Fehlercodes ..... 40
8.2 Sperrzustände ..... 41
8.3 Behebung von Sperrzuständen ..... 41
8.4 Elektrisches und optisches Rauschen ..... 41
8.4.1 Auf Quellen für elektrisches Rauschen überprüfen. ..... 42
8.4.2 Überprüfung von Quellen für optische Störsignale ..... 42

**9 Prüfroutinen ..... 43**
9.1 Zeitplan für die Prüfroutinen ..... 43
9.2 Durchführung einer Inbetriebnahmeprüfung ..... 43
**10 Spezifikationen ..... 45**
10.1 Allgemeine Daten ..... 45
10.2 Abmessungen ..... 45
**11 Zubehör ..... 47**
11.1 Montagewinkel und Testobjekt ..... 47
11.2 Anschlussleitungen ..... 47
11.2.1 Einseitig vorkonfektionierte Maschinen-Anschlussleitungen ..... 47
11.2.2 Beidseitig vorkonfektionierte Anschlussleitungen (Anschlusskabel für -Sensoren) ..... 48
11.2.3 Vorkonfektionierte Verteiler ..... 48
11.2.4 Trennwandstecker ..... 48
11.3 Universal-Sicherheits(eingangs)module ..... 49
11.4 Sicherheitskontroller ..... 49
11.5 Interface-Module ..... 49
11.6 Kontaktgeber ..... 50
11.7 Ausrichtungshilfen ..... 50
11.8 EZ-LIGHTS® für SGS ..... 50
11.9 Umlenkspiegel der SSM-Bauform ..... 52
11.10 Montageständer der MSA-Bauform ..... 52
**12 Glossar ..... 53**

# 1 Über dieses Dokument

## 1.1 Wichtig… Unbedingt lesen!

Es liegt in der Verantwortlichkeit des Maschinenkonstrukteurs, des überwachenden Ingenieurs, des Maschinenbauers, des Maschinenbedieners und/oder des Wartungspersonals oder Wartungselektrikers, diese Vorrichtung in vollständiger Übereinstimmung mit allen geltenden Bestimmungen und Normen einzusetzen und zu warten. Die Vorrichtung kann die geforderte Schutzfunktion nur ausfüllen, wenn sie vorschriftsmäßig montiert, bedient und gewartet wird. In diesem Handbuch wird versucht, vollständige Anweisungen zu Montage, Bedienung und Wartung zu geben. *Es ist sehr zu empfehlen, das Handbuch vollständig durchzulesen.* Wenden Sie sich bei Fragen zur Anwendung oder zum Gebrauch der Vorrichtung 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 5.

**WARNUNG:**

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

## 1.2 Verwendung der Warnhinweise

Die Sicherheitshinweise und Erklärungen in diesem Dokument sind durch Warnsymbole gekennzeichnet und müssen für die sichere Verwendung des SGS Sicherheitsgittersystem 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 SGS Sicherheitsgittersystem 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 **SGS Sicherheitsgittersystem** 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 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.*

## 2.1 Geltende US-Normen

ANSI B11.0: Safety of Machinery, General Requirements, and Risk Assessment (Sicherheit von Maschinen, Allgemeine Anforderungen und Risikobewertung)

ANSI B11.1: Mechanical Power Presses (Mechanische Pressen)

ANSI B11.2: Hydraulic Power Presses (Hydraulische Pressen)

ANSI B11.3: Power Press Brakes (Bremsen von mechanischen Pressen)

ANSI B11.4: Shears (Abtrenner)

ANSI B11.5: Iron Workers (Stahlbauarbeiter)

ANSI B11.6: Lathes (Drehmaschinen)

ANSI B11.7: Cold Headers and Cold Formers (Kaltanstaucher und Kaltumformer)

ANSI B11.8: Drilling, Milling, and Boring (Bohren, Mahlen und Fräsen)

ANSI B11.9: Grinding Machines (Schleifmaschinen)

ANSI B11.10: Metal Sawing Machines (Metallsägemaschinen)

ANSI B11.11: Gear Cutting Machines (Verzahnungsmaschinen)

ANSI B11.12: Roll Forming and Roll Bending Machines (Rollenformungs- und Rollenbiegemaschinen)

ANSI B11.13: Single- and Multiple-Spindle Automatic Bar and Chucking Machines (Automatische Stab- und Futtermaschinen mit einer oder mehreren Spindeln)

ANSI B11.14: Coil Slitting Machines (Spulenlängsschneidemaschinen)

ANSI B11.15: Pipe, Tube, and Shape Bending Machines (Rohr-, Schlauch- und Formbiegemaschinen)

ANSI B11.16: Metal Powder Compacting Presses (Metallpulver-Kompaktierungspressen)

ANSI B11.17: Horizontal Extrusion Presses (Horizontale Strangpressen)

ANSI B11.18: Machinery and Machine Systems for the Processing of Coiled Strip, Sheet, and Plate (Maschinen und Maschinenanlagen für die Verarbeitung von aufgerollten Streifen, Blättern und Platten)

ANSI B11.19: Performance Criteria for Safeguarding

ANSI B11.20: Manufacturing Systems (Fabrikationssysteme)

ANSI B11.21: Machine Tools Using Lasers (Maschinenwerkzeuge mit Lasern)

ANSI B11.22: Numerically Controlled Turning Machines (Digital gesteuerte Drehmaschinen)

ANSI B11.23: Machining Centers (Zentren für maschinelle Bearbeitung)

ANSI B11.24: Transfer Machines (Übertragungsmaschinen)

ANSI/RIA R15.06: Safety Requirements for Industrial Robots and Robot Systems (Sicherheitsanforderungen für Industrieroboter und Roboter-Systeme)

ANSI NFPA 79: Electrical Standard for Industrial Machinery (Elektrische Norm für Industriemaschinen)

ANSI/PMMI B155.1: Package Machinery and Packaging-Related Converting Machinery – Safety Requirements (Verpackungsmaschinen und verpackungsbezogene Verarbeitungsmaschinen – Sicherheitsanforderungen)

## 2.2 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)

# 2.3 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: Zweihandschaltungen – 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

# 3 Übersicht über das Produkt



Das SGS Sicherheitsgittersystem von Banner ist eine zweiteilige, redundante, per Mikroprozessor gesteuerte optoelektronische Reflexionslichtschranke. Standardmodelle sind in 2-strahligen (500 mm Abstand zwischen den Strahlen), 3-strahligen (400 mm Abstand zwischen den Strahlen) oder 4-strahligen (300 mm und 400 mm Abstand zwischen den Strahlen) Systemen erhältlich.

Die Leuchtdioden (LEDs) für moduliertes Infrarotlicht (unsichtbar) und die Photodetektoren der Empfänger sind in einem robusten Metallgehäuse (aktive Seite des Systems) enthalten. Die passive Seite des Systems enthält Spiegel innerhalb eines robusten Metallgehäuses.

Das SGS kann für Schaltausgang (automatischer Anlauf/Wiederanlauf) oder Verriegelungsausgang (manueller Anlauf/Wiederanlauf) konfiguriert werden. Wenn bei normalem Betrieb ein Körperteil der Bedienungsperson (oder irgendein lichtundurchlässiges Objekt) erfasst wird, das größer ist als ein zuvor festgelegter Querschnitt, schalten sich die Sicherheits-Transistorausgänge der Ausgangssignal-Schaltgeräte (OSSDs) aus. Diese Sicherheitsausgänge sind an die FSDs (Endschaltgeräte) der überwachten Maschine angeschlossen, die die MPSEs (primären Steuerelemente der Maschine) steuern, die ihrerseits sofort die Bewegung der überwachten Maschine stoppen.

Die Sensoren des SGS werden umfangreichen FMEA-Tests (Failure Mode and Effects Analysis) unterzogen und bieten somit bei richtiger Installation einen extrem hohen Grad an Zuverlässigkeit, um zu gewährleisten, dass keine Systemkomponente (selbst bei ihrem Ausfall) je zu einer Gefahrenquelle werden kann.

SGS-Systeme erfordern bei Verwendung der EDM-Funktion (externen Geräteüberwachung) kein externes Steuergerät. Diese Funktion gewährleistet die nach der US-Norm für Steuerungszuverlässigkeit und ISO 13849-1 Kategorie 3 oder 4 und PL d oder e für die Steuerung von Endschaltgeräten (FSDs) oder primären Maschinensteuerelementen (MPSEs) vorgeschriebene Fehlererkennungsfunktion.

Wenn das SGS mit einem selbstüberwachenden Sicherheitsmodul, Sicherheitskontroller oder einer selbstüberwachenden Sicherheits-SPS/PES verbunden ist, welche das gemäß der Risikobewertung erforderliche Leistungsniveau erfüllen, wird die EDM-Funktion des SGS nicht verwendet. Für Anwendungen, die die Anforderungen an die Steuerungszuverlässigkeit und/oder ISO 13849-1, Kategorie 3 oder 4 und PL d oder e erfüllen müssen, kann beispielsweise ein Sicherheitsmodul vom Typ UM-FA-9A/-11A oder ein Sicherheitskontroller vom Typ SC10-2roe oder XS/SC26-2 verwendet werden.

Die elektrischen Anschlüsse (Spannungsversorgung, Erdung, Eingänge und Ausgänge) werden mit Anschlussleitungen über Anschlussleitungen mit M12-Steckverbindern verbunden.

Das aktive Gerät verfügt über siebenteilige Diagnose-Displays und einzelne LEDs zur kontinuierlichen Anzeige von Betriebsstatus, Konfiguration und Fehlerzuständen.

## 3.1 Typenbezeichnung

Ein SGS Sicherheitsgittersystem beziehtsich auf eine kompatible aktive und passive Einheit gleicher Länge und Auflösung, einschließlich ihrer Anschlussleitungen und Befestigungszubehör (gesondert zu bestellen). Die Anschlusslösungen umfassen IM-T-9A/11A-Module, SR-IM-9A/11A-Module, redundante zwangsgeführte Kontaktgeber, Sicherheitsmodule/-kontroller und Muting-Module.

Die Komponenten des aktiven Senders-Empfängers und der Spiegelkomponente des SGS Sicherheitsgittersystem sind gesondert erhältlich. Ein vollständiges System besteht aus den folgenden Komponenten:

| Menge | Beschreibung |
|---|---|
| 1 | Aktiver Sender-Empfänger des SGS Sicherheitsgittersystem |
| 1 | Passive Spiegelkomponente des SGS Sicherheitsgittersystem |
| 1 | Verschlusskappen-Montagewinkelsatz (SGSA-MBK-10-4), enthält vier Montagewinkel je Satz (gesondert zu bestellen) |
| 1 | Literaturpaket mit MiniDVD (im Lieferumfang des aktiven Senders-Empfängers enthalten) |

Eine Liste der Montagewinkel und Anschlussleitungen finden Sie in Zubehör auf Seite 47.

*Tabelle 1. Aktiv/Passiv-Ausführungen des SGS Sicherheitsgittersystems*

| Typenbezeichnung | Art des Geräts | Äquivalente Strahlen | Strahlabstand (mm) | Geschützte Höhe (mm) | Ansprechzeit (ms) | Reichweite (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **SGSSA2-500Q8** | Aktiver Sender-Empfänger | 2 | 500 | 500 | 11 | 0,5–8 |
| **SGSSA3-400Q8** | | 3 | 380 | 800 | 12 | 0,5–8 |
| **SGSSA4-300Q8** | | 4 | 300 | 900 | 12 | 0,5–6,5 |
| **SGSSA4-400Q8** | | 4 | 400 | 1200 | 12 | 0,5–8 |
| **SGSB2-500** | Spiegelkomponente | – | 500 | – | – | – |
| **SGSB3-400** | | | 380 | | | |
| **SGSB4-300** | | | 300 | | | |
| **SGSB4-400** | | | 400 | | | |

Zu den Abmessungen siehe Abmessungen auf Seite 45.

# 3.2 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 wird[1] und dass dabei die Anweisungen in diesem Handbuch und alle geltenden Sicherheitsvorschriften beachtet werden. **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**

Das SGS von Banner ist für Schutzanwendungen bestimmt, die anhand einer Risikobewertung definiert worden sind. Der Anwender ist dafür verantwortlich, festzustellen, ob die Schutzeinrichtung für die Anwendung geeignet ist und entsprechend diesem Handbuch durch eine qualifizierte Person installiert wird.

Wie gut das SGS seine Schutzfunktion ausüben kann, hängt von der Eignung der Anwendung und von der richtigen mechanischen und elektrischen Installation des Systems und seinem Anschluss an die überwachte Maschine ab. **Wenn Montage, Installation, Anschluss und Überprüfung nicht richtig durchgeführt werden, kann das SGS nicht den Schutz bieten, für den es konstruiert worden ist**.

**WARNUNG:**

- **Installation einer Zugangs- und Bereichssicherung**
- **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**
- Wenn ein SGS Sicherheitsgittersystem zur Zugangs- oder Bereichssicherung installiert wird (d. h. wenn die Möglichkeit einer Hintertretungsgefahr besteht, siehe Reduzierung oder Beseitigung von Hintertretungsgefahren auf Seite 14), muss das SGS für manuellen Anlauf/Wiederanlauf (Verriegelungsausgang) konfiguriert werden. Die gefährliche Maschinenbewegung darf erst dann mit normalen Mitteln in Gang gesetzt werden, wenn sich niemand im überwachten Bereich befindet und nachdem das SGS Sicherheitsgittersystem manuell zurückgesetzt worden ist.

## 3.2.1 Geeignete Anwendungen

Dieses SGS Sicherheitsgittersystem wird in der Regel in der Bereichssicherung und im Umgebungsschutz eingesetzt. Mögliche Anwendungen sind u. a.:

- Automatische Fertigungsanlagen
- Roboterzellen

[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.

- Palettieranlagen
- Bestückungs- und Verpackungsmaschinen
- Lean-Manufacturing-Systeme
- Lagerautomation

### 3.2.2 Beispiele: Ungeeignete Anwendungen

Das SGS darf nicht bei den folgenden Anwendungen verwendet werden:

- Bei Maschinen, deren Bewegung nicht sofort nach einem Stoppsignal unterbrochen werden kann, zum Beispiel Vollhubmaschinen (oder Maschinen mit Vollumdrehung).
- Bei Maschinen ohne ausreichende oder konstante Reaktionszeit und Stoppvermögen.
- Bei Maschinen, die Material oder Komponenten durch das Schutzfeld hindurch auswerfen.
- In Umgebungen, die die Wirksamkeit eines optischen Sensors ungünstig beeinflussen. So können zum Beispiel korrodierende Chemikalien oder Flüssigkeiten sowie extreme und unkontrollierte Rauch- oder Staubentwicklung die Wirksamkeit des Sensors herabsetzen.
- 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).

### 3.2.3 Steuerungszuverlässigkeit: Redundanz und Selbstüberwachung

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

Die Redundanz muss immer gewahrt sein, wenn das SGS in Betrieb ist. Da ein redundantes System seine Redundanz verliert, wenn eine Komponente ausfällt, ist das SGS so konstruiert, dass es 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 das SGS wird in den Sperrzustand versetzt.

Die Aufhebung eines solchen Sperrzustands erfordert:

- Austausch der fehlerhaften Komponente (um die Redundanz wiederherzustellen)
- Durchführung eines ordnungsgemäßen Resets

Auf dem Diagnose-Display werden mögliche Ursachen eines Sperrzustands angezeigt. Siehe Fehlerbehebung auf Seite 40.

## 3.3 Funktionsmerkmale

Die in diesem Handbuch beschriebenen Ausführungen des SGS Sicherheitsgittersystem von Banner bieten diverse Funktionen.

### 3.3.1 Auswahl zwischen automatischem und manuellem Anlauf/Wiederanlauf

Die Einstellung für automatischen (Schaltausgang) oder manuellen (Verriegelungsausgang) Anlauf/Wiederanlauf bestimmt, ob das SGS automatisch in den RUN-Modus geht oder ob es zuerst einen manuellen Reset benötigt. Wenn das SGS auf Schaltausgang eingestellt wurde, müssen andere Maßnahmen ergriffen werden, um eine Hintertretungsgefahr zu verhindern. Für weitere Informationen siehe Reduzierung oder Beseitigung von Hintertretungsgefahren auf Seite 14.

Wenn **Automatischer Anlauf/Wiederanlauf** (Schaltausgang) ausgewählt ist, schalten sich die Ausgangssignalschaltgeräte (OSSD) ein, nachdem die Stromzufuhr wiederhergestellt wurde und der aktive Sender-Empfänger seine interne Selbstprüfung/Synchronisierung bestanden und bestätigt hat, dass keine Strahlen mehr blockiert sind. Die OSSD-Ausgänge schalten sich auch ein, wenn nach einem blockierten Strahl alle Strahlen wieder frei sind.

Wenn **manueller Anlauf/Wiederanlauf** eingestellt wurde, benötigt das SGS einen manuellen Reset, damit sich die OSSD-Ausgänge einschalten, nachdem die Stromversorgung eingeschaltet wurde und alle Strahlen frei sind bzw. nachdem die Unterbrechung eines blockierten Strahls aufgehoben wurde.

Werksvoreinstellung: Manueller Anlauf/Wiederanlauf

**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**.

## 3.3.2 Externe Geräteüberwachung (EDM)

Die externe Geräteüberwachung ist eine Funktion, mit der das SGS den Status externer Geräte wie z. B. von Endschaltgeräten (FSDs) und primären Maschinensteuerelementen (MPSEs) überwachen kann. Es können folgende Einstellungen gewählt werden: 1-Überwachung oder Keine Überwachung. EDM wird verwendet, wenn die OSSD-Ausgänge des SGS die FSDs, MPSEs oder andere externe Geräte direkt steuern.

Werkseinstellung: Einkanal-Überwachung

## 3.3.3 Statusanzeigen

Die Statusanzeigen des aktiven Geräts befinden sich auf der Frontblende.

**Aktiver Sender-Empfänger**

*Einstelliges Diagnose-Display*: Zeigt Konfiguration oder bestimmte Fehlerzustände an.

Grüne LED: Zeigt an, wenn alle OSSD-Ausgänge eingeschaltet sind.

Rote LED: Zeigt an, wenn die OSSD-Ausgänge ausgeschaltet sind.

Letztes Paar: Zeigt an, wenn das letzte (zweite) Sender-Empfänger-Paar nicht im Ausrichtungsmodus ist.*

Erstes Paar: Zeigt an, wenn das erste Sender-Empfänger-Paar nicht im Ausrichtungsmodus ist.*

EDM-Statusanzeige: Zeigt an, wenn EDM verwendet wird (Dezimalpunkt).

* Beim Typ SGSMA2-500Q8 sprechen die Anzeigen für das erste Paar und für das letzte Paar zusammen an, da es innerhalb des aktiven Senders-Empfängers nur ein Sender-Empfänger-Paar gibt.

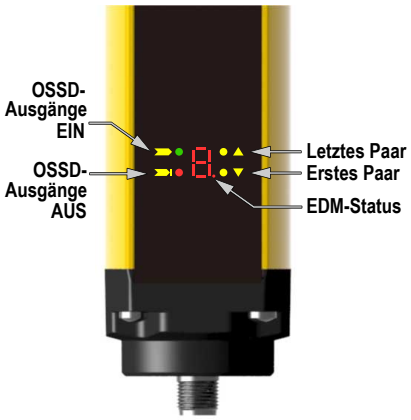
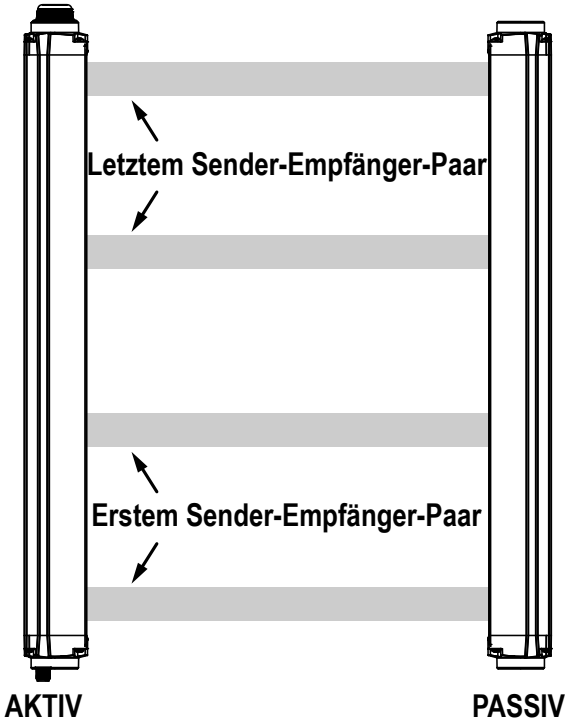



*Abbildung 1. Statusanzeigen: Aktiver Sender-Empfänger*


Letztem Sender-Empfänger-Paar
Erstem Sender-Empfänger-Paar
AKTIV
PASSIV

# 4 Mechanische Installation

Die Leistung des SGS-Systems als Schutzeinrichtung hängt von zwei Bedingungen ab:

- Der Eignung der Anwendung
- Der korrekten mechanischen und elektrischen Installation und Anschlüsse an die überwachte Maschine.

**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 wird[2]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.**

## 4.1 Mechanische Installation

Die folgenden beiden Faktoren beeinflussen die Anordnung der mechanischen Installation des SGS-Systems am stärksten: der Sicherheitsabstand (Mindestabstand) (siehe Berechnung von Formeln für Sicherheitsabstand und Beispiele auf Seite 13) und zusätzliche Schutzeinrichtungen bzw. die Beseitigung von Hintertretungsgefahren (siehe Reduzierung oder Beseitigung von Hintertretungsgefahren auf Seite 14). Weitere Überlegungen:

- Ausrichtung des aktiven Senders-Empfängers und der Spiegelkomponente (siehe Ausrichtung des aktiven Senders-Empfängers und der Spiegelkomponente auf Seite 18)
- Benachbarte reflektierende Oberflächen (siehe Benachbarte reflektierende Oberflächen auf Seite 16)
- Verwendung von Umlenkspiegeln (siehe Verwendung von Umlenkspiegeln auf Seite 17)
- Installation mehrerer Systeme (siehe Installation benachbarter Systeme auf Seite 19)

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

Durch die Installation des SGS 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.**

### 4.1.1 Sicherheitsabstand (Mindestabstand)

Der Sicherheitsabstand (Ds), der auch als Mindestabstand (S) bezeichnet wird, ist der zwischen dem Schutzfeld des SGS und der nächsten erreichbaren Gefahrenstelle erforderliche Mindestabstand. Der Abstand wird so berechnet, dass das SGS bei Erfassung eines Objekts oder einer Person (durch Blockierung eines Lichtstrahls) ein Stoppsignal an die Maschine schickt, woraufhin die Maschine stoppt, bevor die Person eine Gefahrenstelle erreichen kann.

Der Abstand wird für Installationen in den USA und in Europa jeweils unterschiedlich berechnet. Bei beiden Methoden werden mehrere Faktoren berücksichtigt: die berechnete Bewegungsgeschwindigkeit des Menschen, die Gesamtstoppzeit des Systems (die ihrerseits aus mehreren Parametern besteht) und der Eintrittstiefefaktor. Nachdem der Abstand berechnet wurde, sollte er in diesem Handbuch und auf der Karte für die tägliche Überprüfung eingetragen werden.

[2] 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.

**WARNUNG:**

- **Sicherheitsabstand (Mindestabstand)**
- **Bei Nichteinhaltung des erforderlichen Mindestabstands können schwere bis tödliche Verletzungen die Folge sein.**
- Aktive Sender-Empfänger und Spiegelkomponenten von Banner müssen so weit von der nächsten Gefahrstelle entfernt installiert werden, dass es einer Person unmöglich ist, die Gefahrstelle vor einem Stopp der gefährlichen Maschinenbewegung bzw. Situation zu erreichen. Dieser Abstand lässt sich mit den Formeln in ANSI B11.19 und ISO 13855 berechnen.

## 4.1.2 Berechnung von Formeln für Sicherheitsabstand und Beispiele

### Anwendungen in den USA

Formel für den Sicherheitsabstand (Mindestabstand) für Anwendungen in den USA:

```
Ds = K × (Ts + Tr) + Dpf
```

**Ds**

Der Sicherheitsabstand.

**K**

1600 mm pro Sekunde (oder 63 Zoll pro Sekunde), die nach OSHA 29CFR1910.217 und ANSI B11.19 empfohlene Annäherungsgeschwindigkeitskonstante (siehe Anmerkung 1 unten).

**Ts**

Die Gesamtstoppzeit der Maschine (in Sekunden) vom ersten „Stoppsignal“ bis zum vollständigen Stillstand, einschließlich der Stoppzeiten für alle betreffenden Steuerelemente (z. B. IM-T-..- Interface-Module), gemessen bei maximaler Maschinengeschwindigkeit (siehe Anmerkung 3 unten)

**Tr**

Die maximale Ansprechzeit (in Sekunden) des aktiven Sender-Empfängers des SGS (je nach Ausführung).

**Dpf**

Der zusätzliche Abstand aufgrund des Eintrittstiefefaktors gemäß den Vorschriften in OSHA 29CFR1910.217 und ANSI B11.19 für Anwendungen in den USA.

Dpf beträgt 900 mm (36 Zoll) für Durchgreifanwendungen, wenn nicht über das obere Ende des Erfassungsbereichs gegriffen werden kann und der untere Strahl höchstens 300 mm (12 Zoll) über dem Boden liegt

Dpf beträgt 1200 mm (48 Zoll) für Übergreifanwendungen, wenn das obere Ende des Erfassungsbereichs 900 mm (36 Zoll) bis 1200 mm (48 Zoll) über dem Boden liegt und der untere Strahl höchstens 300 mm (12 Zoll) über dem Boden liegt

### Anwendungen in Europa

Formel für den Mindestabstand für Anwendungen in Europa:

```
S = (K × T) + C
```

**S**

Der Mindestabstand (in mm) vom Gefahrenbereich zur Mittellinie des Erfassungsbereichs des SGS.

**K**

Die empfohlene Annäherungsgeschwindigkeitskonstante: 1600 mm pro Sekunde (siehe Anmerkung 2 unten).

**T**

Die Gesamtansprechzeit bis zum Maschinenstillstand (in Sekunden), von der physikalischen Auslösung der Sicherheitsvorrichtung bis zum Stillstand der Maschine (bzw. bis zur Gefahrbeseitigung). Diese kann in zwei Teile aufgeschlüsselt werden: **Ts** und **Tr**, wobei **T = Ts + Tr**

**C**

Der zusätzliche Abstand in mm; dieser basiert auf dem Eindringen einer Hand oder eines Gegenstandes in den Gefahrenbereich vor der Aktivierung einer Sicherheitsvorrichtung. Zur Berechnung (in mm) wird folgende Formel angewandt:

```
C = 850
```

da die Auflösung größer als 40 mm ist.

**Anmerkungen:**

1. Die von OSHA empfohlene Handgeschwindigkeitskonstante **K** wurde durch verschiedene Studien ermittelt. Obwohl diese Studien Geschwindigkeiten von 1600 mm/s (63 Zoll/s) bis über 2500 mm/s (100 Zoll/s) ergeben haben, handelt es sich hierbei um keine unumstößlichen Werte. Bei der Bestimmung des Werts von **K** sollten alle Faktoren einschließlich der körperlichen Fähigkeiten der Bedienungsperson berücksichtigt werden.
2. Die empfohlene Annäherungsgeschwindigkeitskonstante **K**, auf der Grundlage von Daten zur Annäherungsgeschwindigkeit des Körpers oder von Körperteilen entsprechend ISO 13855.
3. **Ts** wird üblicherweise mit einem Stoppzeitmessgerät erfasst. Wenn die vom Maschinenhersteller spezifizierte Stoppzeit verwendet wird, empfehlen wir, dass mindestens 20 % als Sicherheitsfaktor hinzugefügt werden, um einen eventuellen Verschleiß des Kupplungs-/Bremssystems zu berücksichtigen. Diese Messung muss den langsameren der beiden MPSE-Kanäle berücksichtigen sowie die Ansprechzeit von allen Vorrichtungen oder Steuerungen, die ansprechen müssen, um den Maschinenstillstand herbeizuführen.

### Beispielberechnung

| Beispiel für eine Anwendung in den USA: Typ SGSxA4-400xxx |
|---|
| **K = 1600 mm/s (63 in/s)** |
| **Ts = 0,32** (0.250 Sekunden sind vom Maschinenhersteller angegeben; plus 20 % für den Sicherheitsfaktor; plus 20 ms für die Ansprechzeit des Interface-Moduls IM-T-9A) |
| **Tr = 0,012 Sekunden** (die angegebene Ansprechgeschwindigkeit des SGSxA4-400xxx) |
| **Dpf = 900 mm (36 in)** |
| **Ds = 1600 × (0,32 + 0,012) + 900 = 1432 mm (57 in)** |
| Montieren Sie den aktiven Sender-Empfänger und die Spiegelkomponente des SGS so, dass sich kein Teil des Erfassungsbereichs näher als 1432 mm (57 Zoll) an der nächsten erreichbaren Gefahrenstelle der überwachten Maschine befindet. |

| Beispiel für eine Anwendung in Europa: Typ SGSxA4-400xxx |
|---|
| **K = 1600 mm pro Sekunde** |
| **T = 0,332** (0,250 Sekunden sind vom Maschinenhersteller angegeben; plus 20 % für den Sicherheitsfaktor; plus 20 ms für die Ansprechzeit des Interface-Moduls IM-T-9A), plus 0,012 Sekunden (die angegebene Ansprechzeit des SGSxA4-400xxx) |
| **C = 850 mm** |
| **S = (1600 × 0,332) + 850 = 1382 mm** |
| Montieren Sie den aktiven Sender-Empfänger und die Spiegelkomponente des SGS so, dass sich kein Teil des Erfassungsbereichs näher als 1382 mm an der nächsten erreichbaren Gefahrenstelle der überwachten Maschine befindet. |

**WARNUNG: Ermittlung der korrekten Stoppzeit**

**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 (Ds oder S) zu kurz, **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.** Achten Sie darauf, dass die Stoppzeiten aller relevanten Vorrichtungen und Bedienelemente in die Berechnungen mit einbezogen werden.

Gegebenenfalls muss jedes der beiden primären Kontrollelemente der Maschine (MPSE1 und MPSE2) die gefährliche Maschinenbewegung unabhängig vom Zustand des anderen Elements sofort stoppen können. Diese beiden Maschinensteuerkanäle brauchen nicht identisch zu sein. Bei der Stoppzeit der Maschine (Ts, zur Berechnung des s) muss jedoch der langsamere der beiden Kanäle berücksichtigt werden.

## 4.1.3 Reduzierung oder Beseitigung von Hintertretungsgefahren

Eine *Hintertretungsgefahr* ist mit Anwendungen verbunden, bei denen Personen eine Schutzeinrichtung passieren, wie zum Beispiel den SGS Sicherheitsgittersystem (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 SGS Sicherheitsgittersystem bietet für derartige Anwendungen eine konfigurierbare Funktion für den manuellen Anlauf/Wiederanlauf (Verriegelungsausgang).

**WARNUNG:**

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

**WARNUNG:**

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

## 4.1.4 Zusätzliche Schutzeinrichtungen

Wie beschrieben, muss das SGS so positioniert werden, dass es für Personen nicht möglich ist, durch den Erfassungsbereich in die Gefahrstelle zu greifen, bevor die Maschine stillsteht.

Die Gefahrstelle darf außerdem nicht durch Um-, Unter- oder Übergreifen des Erfassungsbereichs zugänglich sein. Um dies zu gewährleisten, müssen zusätzliche Schutzeinrichtungen (mechanische Sperren wie Gitter oder Schranken) gemäß den in der Norm ANSI B11.19 beschriebenen Sicherheitsanforderungen oder anderer geeigneter Normen installiert werden. Der Zugang ist dann nur über den Erfassungsbereich des SGS-Systems oder über eine andere Schutzeinrichtung möglich, 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 Erfassungsbereich dürfen keine Lücken bestehen. Öffnungen in der festen Schutzeinrichtung müssen den in der Norm ANSI B11.19 oder anderen geeigneten Normen beschriebenen Anforderungen für Sicherheitsöffnungen entsprechen.

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

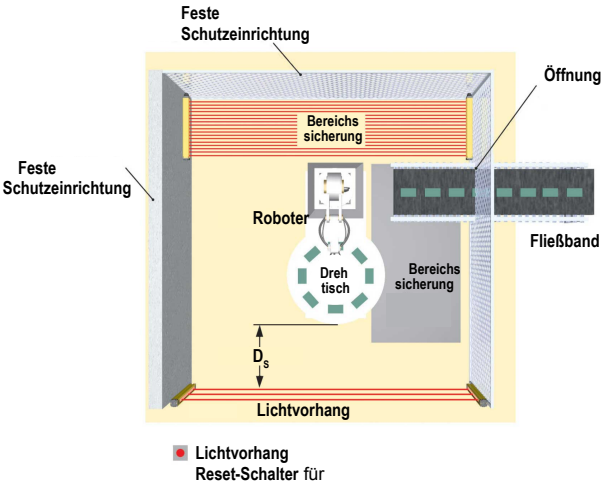



*Abbildung 2. Beispiel für eine zusätzliche Schutzeinrichtung*

**WARNUNG:**

- **Die Gefahrstelle darf nur durch den Erfassungsbereich zugänglich sein.**
- Eine unsachgemäße Installation des Systems könnte schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.
- Durch die Installation des SGS muss verhindert werden, dass Personen um, unter, über oder durch das Schutzfeld in den Gefahrenbereich greifen können, ohne erfasst zu werden.
- Informationen zur Ermittlung der Sicherheitsabstände und sicherer Öffnungsgrößen für Ihre Schutzeinrichtung sind den Normen OSHA CFR 1910.217, ANSI B11.19 und/oder ISO 14119, ISO 14120 und ISO 13857 zu entnehmen. Um diese Anforderung zu erfüllen, können mechanische Sperren (z. B. feste Schutzeinrichtungen) oder zusätzliche Schutzeinrichtungen erforderlich sein.

## 4.1.5 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.

## 4.1.6 Benachbarte reflektierende Oberflächen

**WARNUNG: Montage in der Nähe von reflektierenden Oberflächen vermeiden**

Das Schutzfeld sollte sich nicht in der Nähe einer reflektierenden Oberfläche befinden; andernfalls könnten Lichtstrahlen in der Umgebung eines Objekts oder einer Person innerhalb des Schutzfelds reflektiert werden, was ihre Erfassung durch den SGS verhindern würde. Führen Sie den Detektionsfunktionstest entsprechend der Beschreibung im Bedienungshandbuch aus, um derartige Reflexionen und den daraus resultierenden optischen Kurzschluss zu erkennen. **Wenn Probleme mit Reflexionen nicht verhindert werden, ist eine lückenlose Überwachung nicht möglich und es kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.**

Eine reflektierende Oberfläche in der Nähe des Erfassungsbereichs kann einen oder mehrere Strahlen um ein Objekt im Erfassungsbereich herum ablenken. Im schlimmsten Fall kann ein optischer Kurzschluss auftreten, aufgrund dessen ein Objekt unbemerkt durch den Erfassungsbereich gelangen kann.

Eine reflektierende Oberfläche kann auf glänzende Flächen oder auf Maschinenoberflächen, Werkstücke, Arbeitsflächen, Boden oder Wände von glänzender Farbe zurückzuführen sein. Von reflektierenden Oberflächen abgelenkte Strahlen können mittels des Detektionsfunktionstests und der periodischen Prüfverfahren erkannt werden.

- Ordnen Sie die Sensoren wenn möglich neu an, damit die Strahlen nicht die reflektierende(n) Fläche(n) treffen. Achten Sie dabei darauf, dass ein ausreichender Sicherheitsabstand beibehalten wird.
- Alternativ können Sie die glänzende Fläche übermalen, abdecken oder aufrauen, um ihr Reflexionsvermögen zu reduzieren.
- Wo dies nicht möglich ist (z. B. bei einem glänzenden Werkstück oder Maschinenrahmen), ermitteln Sie die schlechtestmögliche Auflösung, die sich aus dem optischen Kurzschluss ergeben kann, und berechnen Sie die Formel für den Sicherheitsabstand (Mindestabstand) mithilfe des entsprechenden Eintrittstiefefaktors (Dpf oder C). Alternativ können Sie die Sensoren so montieren, dass die reflektierende Fläche vom Sichtfeld des Empfängers und/oder der Lichtausbreitung des Senders ausgeschlossen ist.

- Wiederholen Sie den Detektionsfunktionstest (siehe *Detektionsfunktionstest* unter Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme auf Seite 23), um zu prüfen, ob diese Maßnahmen das Reflexionsproblem gelöst haben. Wenn das Werkstück sehr stark reflektierend ist und sich dem Erfassungsbereich nähert, führen Sie den Detektionsfunktionstest mit dem Werkstück an Ort und Stelle durch.

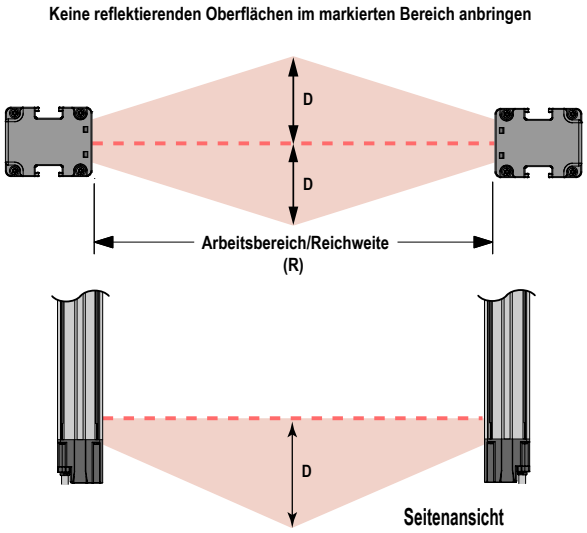



*Abbildung 3. Benachbarte reflektierende Oberflächen*

Bei einer Betriebsreichweite von 0,1 bis 3 m (4 in. bis 10 ft.): d = 0,13 m (5 in.)

Bei einer Betriebsreichweite > 3 m (> 10 ft.): d = 0,0437 x R (m oder ft.)

## 4.1.7 Verwendung von Umlenkspiegeln

Das SGS kann mit einem oder mehreren Umlenkspiegeln verwendet werden. Spiegel sind nicht bei Anwendungen erlaubt, bei denen sie Personal unbemerkten Zugang in den überwachten Bereich ermöglichen würden. Bei Verwendung von Glas-Umlenkspiegeln reduziert sich der angegebene Höchstabstand zwischen aktivem Sender-Empfänger/Spiegelkomponente um ca. 8 Prozent pro Spiegel, wie folgt:

*Tabelle 2. Glasspiegel der Bauform SSM[3] – Maximaler Abstand zwischen aktivem Sender-Empfänger und Spiegelkomponente*

| Anzahl der Umlenkspiegel | Maximaler Abstand zwischen aktivem Sender-Empfänger/Spiegelkomponente | |
|---|---|---|
| | Max. Reichweite 8 Meter (m) | Max. Reichweite 6,5 Meter (m) |
| 1 | 7,36 | 5,98 |
| 2 | 6,77 | 5,5 |
| 3 | 6,23 | 5,06 |

Wenn Spiegel verwendet werden, muss der Unterschied zwischen dem Einfallswinkel vom aktiven Sender-Empfänger zum Spiegel und vom Spiegel zur Spiegelkomponente zwischen 45° und 120° liegen. Wenn sie in einem spitzeren Winkel positioniert werden, könnte ein Objekt im Lichtvorhang Strahlen zur Spiegelkomponente reflektieren, wodurch verhindert wird, dass das Objekt erfasst wird (d. h. Fehlerkennung). Winkel über 120° erschweren die Ausrichtung und führen möglicherweise zu optischen Kurzschlüssen.

**WARNUNG:**
- **Nicht als Reflexionslichtschranke installieren**
- Bei dieser Anordnung kann die Erfassung unzuverlässig sein. Schwere oder tödliche Verletzungen können die Folge sein.
- Die aktiven Sender-Empfänger und Spiegelkomponenten dürfen nicht als Reflexionslichtschranken mit einem Einfallswinkel unter 45° installiert werden (siehe Abbildung).

[3] *Siehe jeweiliges Spiegel-Datenblatt oder www.bannerengineering.com für weitere Informationen.*

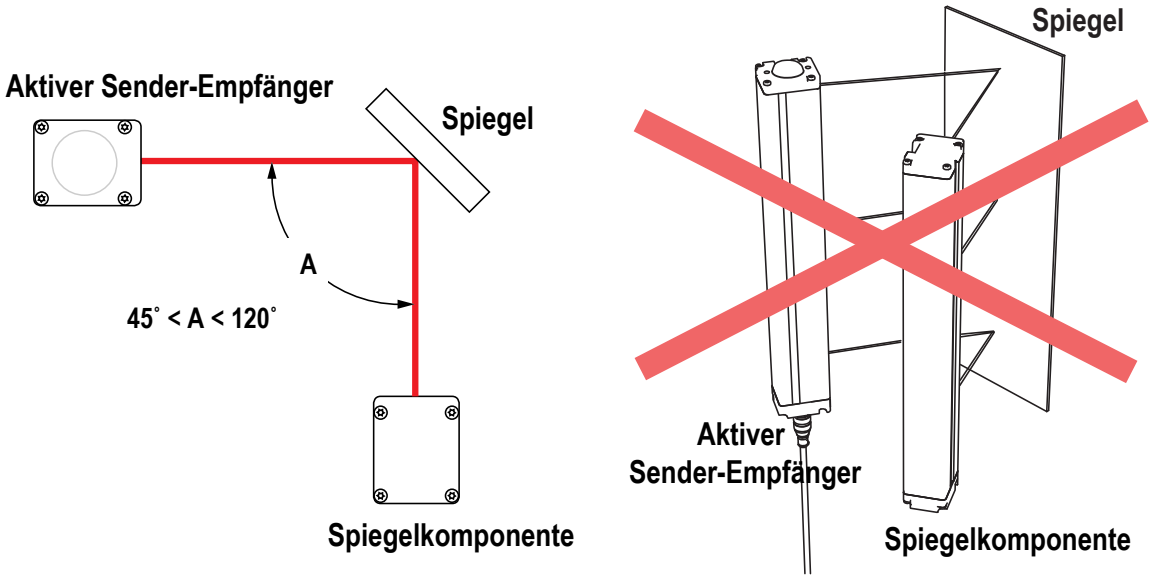



*Abbildung 4. Verwendung der Sensoren des SGS als Reflexionslichtschranken*

## 4.1.8 Ausrichtung des aktiven Senders-Empfängers und der Spiegelkomponente

Montieren Sie den aktiven Sender-Empfänger und die Spiegelkomponente parallel zueinander und auf einer gemeinsamen Ebene ausgerichtet. Die beiden beschrifteten Enden müssen jeweils in dieselbe Richtung zeigen (Beschriftung/Kennzeichnung befindet sich auf der Rückseite der Geräte). Montieren Sie Spiegelkomponente niemals mit dem beschrifteten Ende in entgegengesetzter Richtung zum beschrifteten Ende des aktiven Senders-Empfängers. Andernfalls können Lücken im Erfassungsbereich des SGS entstehen, sodass Objekte oder Personen das Schutzfeld unerkannt durchqueren können. Prüfen Sie, ob das SGS Sicherheitsgittersystem alle Zugänge zur Gefahrenstelle vollständig schützt, die nicht bereits durch eine feste Schutzeinrichtung oder eine andere ergänzende Schutzeinrichtung geschützt sind.

**WARNUNG:**

- **Korrekte Ausrichtung des aktiven Senders-Empfängers und der Spiegelkomponenten**
- Bei falscher Ausrichtung der aktiven Sender-Empfänger und Spiegelkomponenten des SGS wird die Leistung des SGS Sicherheitsgittersystem beeinträchtigt und die Schutzfunktion eingeschränkt. Dadurch könnte es zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.
- Die aktiven Sender-Empfänger und Spiegelkomponenten des SGS müssen so installiert werden, dass ihre entsprechenden beschrifteten Enden in dieselbe Richtung zeigen (z. B. beide Enden nach unten).

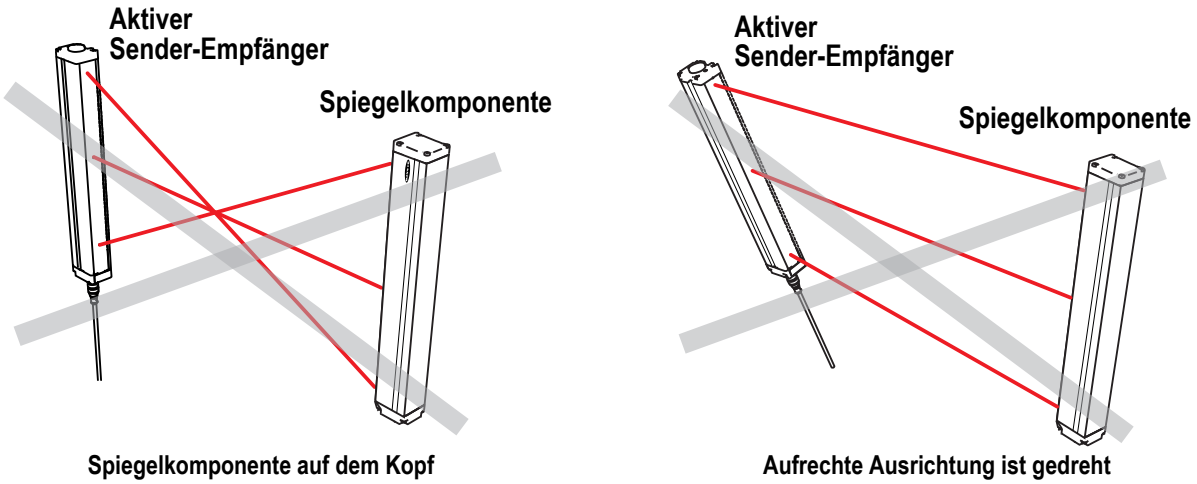



*Abbildung 5. Beispiele für die falsche Ausrichtung von aktivem Sender-Empfänger und Spiegelkomponente*

## 4.1.9 Installation benachbarter Systeme

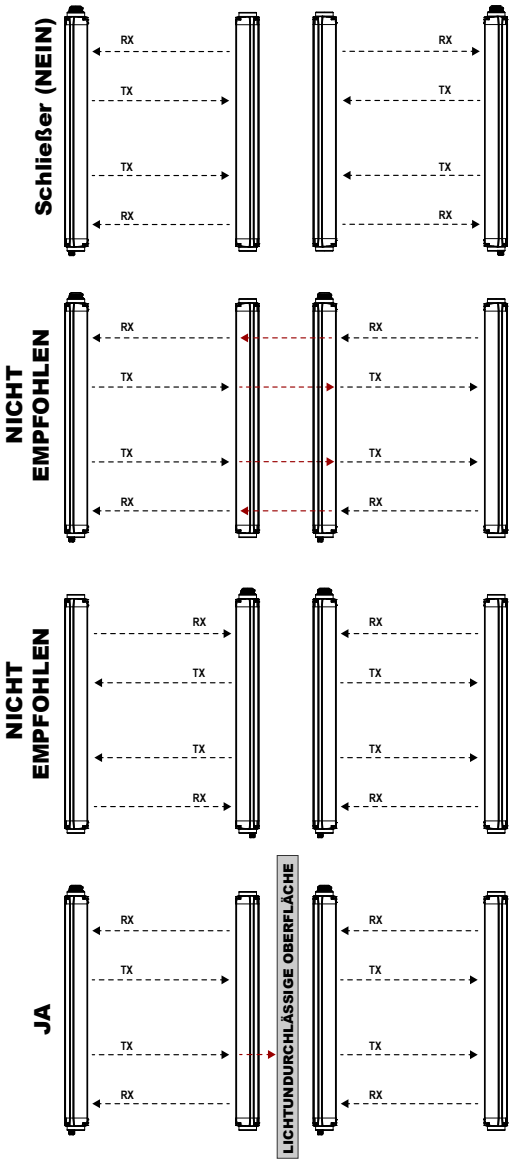



*Abbildung 6. Installation mehrerer Systeme*

Wenn mindestens zwei Sender-Empfänger-Paare des SGS nebeneinander angeordnet sind, kann zwischen den Systemen optisches Übersprechen auftreten. Die einzige Möglichkeit zum Beseitigen des Potenzials für optisches Übersprechen besteht im Hinzufügen einer mechanischen (nicht transparenten) Barriere zwischen Systemen.

**WARNUNG:**

- **Das System kann mit einem Signal von einem falschen Gerät synchronisiert werden**
- Ist keine lichtundurchlässige Barriere installiert, könnte ein System mit dem Signal des falschen Geräts synchronisiert werden, wodurch die Schutzfunktion des Lichtvorhangs eingeschränkt würde. Eine solche Situation lässt sich mit Hilfe des Detektionsfunktionstests erkennen. **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**
- Wenn mehrere Systeme nah beieinander montiert sind oder sich ein zweites System in Sichtweite (innerhalb von +/– 5 Grad) und innerhalb der Reichweite eines benachbarten Systems befindet, **muss eine physische lichtundurchlässige Barriere installiert werden**.

# 4.2 Installation der Systemkomponenten

## 4.2.1 Montagezubehör

Nachdem die Überlegungen zur mechanischen Anordnung von Mechanische Installation auf Seite 12 geklärt wurden, können Sie die Sensoren montieren und die Kabel verlegen. SGS Aktiv/Passiv-Systeme können im Abstand von mindestens 0,5 m bis maximal entweder 6,5 m oder 8 m konfiguriert werden, je nach SGS-Modell.

Das Endkappen-Montagewinkelkit wird separat bestellt. Die Endmontagewinkel lassen die Drehung um 360 Grad zu.

## 4.2.2 Montage der End-Montagewinkel



*Abbildung 7. End-Montagewinkel*

- Siehe Montage und mechanische Ausrichtung der Sensoren auf Seite 20 für weitere Informationen zur Montage.
- Die beschrifteten Enden beider Komponenten müssen in dieselbe Richtung zeigen.
- Bei jedem bestellten Satz vom Typ SGSA-MBK-10-4 sind vier Montagewinkel enthalten.

1. Montieren Sie die Montagewinkel lose an die gewünschten Oberflächen. Verwenden Sie dazu das im Lieferumfang enthaltene Befestigungszubehör.
2. Setzen Sie die Sensoren in den unteren Montagewinkel ein und ziehen Sie sie vorläufig fest genug an, um die Sensoren zu befestigen, aber lose genug, um sie noch zu justieren.
3. Überprüfen Sie durch Drehen der Sensoren, ob die Sensorfenster direkt einander gegenüber liegen, und ziehen Sie dann die Mutter auf dem Montagewinkel an.
4. Messen Sie zur Kontrolle der mechanischen Ausrichtung von Sender und Empfänger von einer Bezugsebene (z. B. einem ebenen Fußboden im Gebäude) ausgehend die Distanz zu sich entsprechenden Punkten an den Sensoren. Stellen Sie die mechanische Ausrichtung mit einer Wasserwaage, einem Lot oder dem optionalen LAT-1 SGS Laserausrichtwerkzeug her (siehe Ausrichtungshilfen auf Seite 50) bzw. prüfen Sie damit die diagonalen Entfernungen zwischen den Sensoren. Siehe Montage und mechanische Ausrichtung der Sensoren auf Seite 20.
5. Legen Sie die oberen Montagewinkel auf die Oberseite der Sensoren, befestigen Sie sie mit dem mitgelieferten Befestigungszubehör an der Montagefläche und ziehen Sie die Mutter auf dem Winkel vorübergehend an, um die Sensoren zu befestigen, lassen Sie aber noch Spiel für die Ausrichtung. Die endgültige Ausrichtung wird in Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme auf Seite 23 erläutert.

## 4.2.3 Montage und mechanische Ausrichtung der Sensoren

**Folgendes überprüfen:**

- Die Komponenten befinden sich direkt einander gegenüber
- Das Schutzfeld nicht unterbrochen wird
- Das Schutzfeld für jeden Sensor entspricht dem gleichen Abstand von einer gemeinsamen Bezugsebene aus.
- Die Komponenten liegen auf derselben Ebene und sind waagerecht/lotrecht und rechtwinklig zueinander (vertikal oder im selben Winkel geneigt, und nicht von vorn nach hinten oder von Seite zu Seite verkippt).

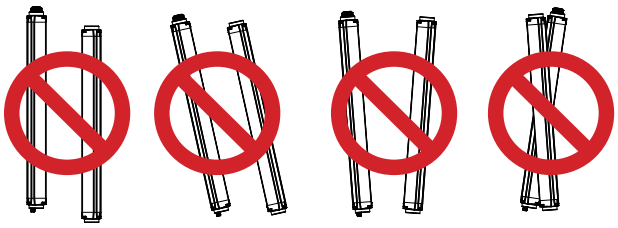
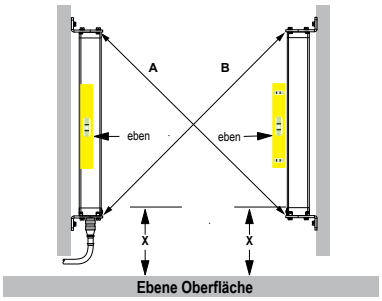


*Abbildung 8. Falsche Sensorausrichtung*

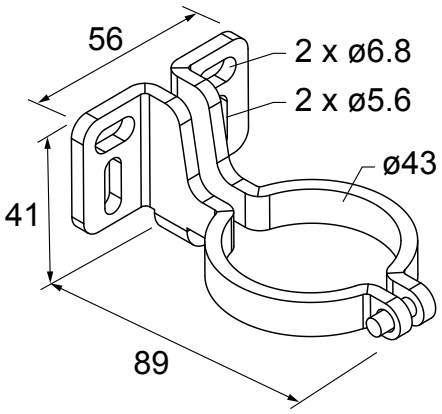
**Vertikale Montage – Folgendes prüfen:**

- Abstand X ist bei jeder Komponente gleich.
- Beide Sensoren sind waagerecht/lotrecht (Seite und Stirnfläche kontrollieren).
- Das Schutzfeld ist rechteckig. Kontrollieren Sie nach Möglichkeit die diagonalen Messungen (Diagonale A = Diagonale B).



## 4.2.4 Montageabmessungen

Alle Maße sind in Millimetern (Zoll) aufgeführt, sofern nichts anderes angegeben ist. Siehe Spezifikationen auf Seite 45 für SGS-Abmessungen mit und ohne Installation von Montagewinkeln.

| End-Montagewinkel | Abmessungen |
|---|---|
| **SGSA-MBK-10-4**<br>• Verzinkter kaltgewalzter Stahl, Stärke 8 |  |

# 5 Elektrische Installation und Test

**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 wird[4] 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.**

**WARNUNG: Mehrere Sensorpaare**

Schließen Sie nicht mehrere Sensorpaare an ein Interface-Modul (z. B. IM-T-9A/-11A) oder andere parallele OSSD-Ausgänge an. **Der Anschluss mehrerer OSSD-Ausgänge an eine einzelne Vorrichtung kann schwere oder tödliche Verletzungen verursachen.**

Die folgende Beschreibung enthält die wichtigsten Schritte bei der Installation der SGS-Komponenten und bei ihrem Anschließen an die überwachte Maschine:

1. Verlegung der Anschlussleitungen und Anschluss der ersten elektrischen Verbindungen (siehe Verlegung der Anschlussleitungen auf Seite 22 und Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme auf Seite 23).
2. Schließen Sie die Stromversorgung zum aktiven Sender-Empfänger an (siehe Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme auf Seite 23).
3. Durchführung der Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme (siehe Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme auf Seite 23).
4. Verbindung aller elektrischen Anschlüsse zu der überwachten Maschine (siehe Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine auf Seite 28).
5. Durchführung einer Inbetriebnahmeprüfung (siehe Durchführung einer Inbetriebnahmeprüfung auf Seite 43).

## 5.1 Verlegung der Anschlussleitungen

Verbinden Sie die erforderlichen Anschlussleitungen und verlegen Sie die Sensorkabel zum Verteilerkasten, zur Schalttafel oder zu einem anderen Gehäuse, in dem sich das Interface-Modul, die redundanten, mechanisch verbundenen Trennrelais, FSDs oder andere sicherheitsrelevante Teile des Kontrollsystems befinden. Dabei müssen die örtlichen Verdrahtungsvorschriften für Niederspannungs-DC-Kabel von Steuerungen beachtet werden. Eventuell ist auch die Installation eines Kabelschutzrohrs erforderlich. Siehe Zubehör auf Seite 47 für eine Auswahl der von Banner angebotenen Kabel.

Das SGS bietet eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Störspannungen (elektrisches Rauschen) und funktioniert verlässlich unter Industriebedingungen. Jedoch kann eine schwerwiegende Störspannung einen Ausschaltzustand verursachen. In Extremfällen ist eine Sperrung möglich.

Aktive Sender-Empfänger werden mit Niederspannungsleitungen verdrahtet. Bei Verlegung der Sensorkabel neben Stromkabeln, Motor- bzw. Servokabeln oder anderen Hochspannungskabeln können im SGS-System Störungen verursacht werden. Daher empfiehlt es sich und ist unter Umständen gesetzlich vorgeschrieben, die Kabel aktiver Sender-Empfänger von Hochspannungskabeln zu isolieren, die Kabel nicht in der Nähe von „störanfälligen“ Kabeln zu verlegen und einen guten Masseanschluss herzustellen.

Die Leitungsisolierung der Sensorkabel und etwaiger anderer Anschlussleitungen muss Temperaturen von mindestens 90 °C (194 °F) standhalten. Die maximale Länge von Maschinenanschlusskabeln beträgt 70 m.

[4] 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.

# 5.2 Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme

**WARNUNG:**

- **Gefahr eines elektrischen Schlags**
- Gehen Sie äußerst vorsichtig vor, um einen Stromschlag zu vermeiden. Schwere Verletzungen oder Tod könnten sonst die Folge sein.
- Trennen Sie immer die Stromversorgung vom Sicherheitssystem (z. B. Gerät, Modul, Anschlüssen usw.) und/oder der überwachten Maschine, bevor Anschlüsse verbunden oder Komponenten ausgetauscht werden. Es können Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegelung/Kennzeichnung) erforderlich sein. Siehe OSHA 29CFR1910.147, ANSI Z244-1 oder die geltende Norm für die Steuerung gefährlicher Energie.
- Es dürfen nur die in diesem Handbuch beschriebenen Anschlüsse an das Gerät bzw. System verbunden werden. Die elektrische Installation und Verdrahtung muss von einer qualifizierten Person[5] durchgeführt werden. Dabei sind die geltenden elektrischen Standards und Verdrahtungsvorschriften einzuhalten, wie zum Beispiel der NEC (National Electric Code), ANSI NFPA79 oder IEC 60204-1, sowie sämtliche geltenden örtlichen Normen und Vorschriften.

Möglicherweise sind Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegelung/Kennzeichnung) erforderlich (siehe OSHA1910.147, ANSI Z244-1, ISO 14118 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. IEC60204-1. Am grünen Leiter des M12-Steckers befindet sich eine Funktionserdung. Diese Erdung kann verbunden werden oder unverbunden gelassen werden, um eine optimale elektromagnetische Compliance für eine bestimmte Anwendung zu erzielen.

Die elektrischen Anschlüsse sind in der hier beschriebenen Reihenfolge vorzunehmen. Die Endkappen nicht entfernen; es müssen keine internen Anschlüsse verbunden werden. Alle Anschlüsse werden über die Steckanschlüsse verbunden.

**Anschlussleitung für aktiven Sender-Empfänger: 8-polig**

Verbinden Sie die OSSD-Ausgänge mit dem IM-Modul oder anderen gesteuerten Relais, aber achten Sie darauf, dass die überwachte Maschine nicht mit Strom versorgt wird.

Für die Netzeinschaltung und die Prüfung vor der Inbetriebnahme muss die externe Geräteüberwachung (EDM) konfiguriert/verdrahtet werden (siehe Externe Geräteüberwachung auf Seite 30), und die Reset-Leitung muss über einen Öffnerschalter mit +24 V DC verbunden werden.

Treffen Sie Sicherheitsvorkehrungen, um zu verhindern, dass die unverbundenen Leiter zur Erde oder zu anderen Energiequellen kurzgeschlossen werden (z. B. die Enden mit einer Leitungsmutter anschließen). Die endgültige Verdrahtung der Ausgänge kann später erfolgen.

# 5.3 Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme

Die Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme muss von einer qualifizierten Person durchgeführt werden. Vor der Überprüfung muss das System erst konfiguriert werden, und die Komponenten müssen angeschlossen werden.

Die Überprüfung wird zu folgenden Zwecken durchgeführt:

- Um die korrekte erstmalige Installation des Systems zu garantieren
- Um die korrekte Systemfunktion zu gewährleisten, wenn Wartungsarbeiten oder Änderungen am System oder an der durch das System überwachten Anlage vorgenommen werden.

## 5.3.1 Konfigurieren des Systems für die Inbetriebnahme

Für die Inbetriebnahme muss das SGS-System ohne Spannungsversorgung zur überwachten Maschine geprüft werden. Die letzten Anschlüsse zu der überwachten Maschine dürfen erst nach der Prüfung vor Inbetriebnahme verbunden werden. Hierfür sind möglicherweise Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegelung/Kennzeichnung) erforderlich (siehe OSHA1910.147, ANSI Z244-1, ISO 14118 oder die entsprechende Norm zur Steuerung gefährlicher Energie). Diese Ausgangsanschlüsse werden erst verbunden, nachdem die Prüfroutine vor erstmaliger Inbetriebnahme erfolgreich ausgeführt wurde.

Folgendes überprüfen:

- Die Reset-Leitung (lila Kabel) ist über einen Öffnerschalter an +24 V DC angeschlossen.
- Die Versorgung ist von der überwachten Maschine und ihren Bedienelementen oder Stellgliedern getrennt.
- EDM ist den Anforderungen der jeweiligen Anwendung entsprechend konfiguriert und verdrahtet (1-Kanal-Überwachung oder Keine Überwachung, siehe Externe Geräteüberwachung auf Seite 30).

[5] 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.

- Wenn keine EDM konfiguriert ist, die OSSD-Leitungen nicht mit dem Maschinensteuerkreis verbinden. Wenn einkanalige EDM konfiguriert ist, den OSSD mit den Relais verdrahten. Die Stromversorgung darf jedoch für die überwachte Maschine nicht verfügbar sein (dauerhafte Anschlüsse werden später verbunden).

## 5.3.2 Die Stromversorgung zum System einschalten (Inbetriebnahme)

1. Untersuchen Sie den Bereich neben dem Lichtvorhang, einschließlich Werkstücke und überwachte Maschine, auf reflektierende Oberflächen.

   Reflektierende Oberflächen können Lichtstrahlen um eine Person im Lichtvorhang herum reflektieren, wodurch verhindert wird, dass die Person erfasst und die Maschinenbewegung gestoppt wird (siehe Benachbarte reflektierende Oberflächen auf Seite 16).
2. Beseitigen Sie die reflektierenden Oberflächen nach Möglichkeit, indem Sie ihre Position verändern, sie übermalen, abdecken oder aufrauen. Die übrigen problematischen Reflexionen werden beim Detektionsfunktionstest deutlich.
3. **Prüfen Sie, ob die Versorgung vom SGS Sicherheitsgittersystem und von der überwachten Maschine getrennt ist.**
4. Entfernen Sie alle Hindernisse vom Lichtvorhang.
5. Verbinden Sie bei ausgeschalteter Stromversorgung der überwachten Maschine die externe Geräteüberwachung (EDM), den Anschluss an die Stromversorgung und den Erdungsanschluss beim Kabel des aktiven Senders-Empfängers (siehe Referenzschaltpläne auf Seite 31).

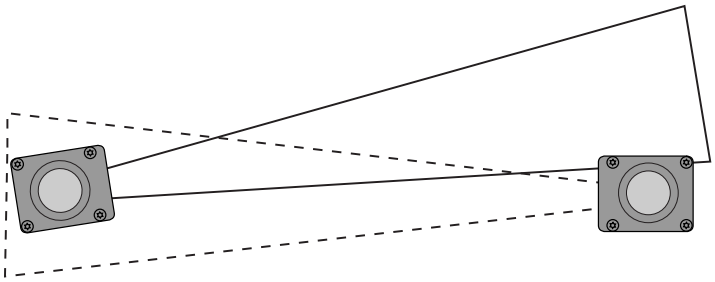
   Schließen Sie den (braunen) +24 V DC-Leiter und den (blauen) 0 V DC-Leiter an eine Stromversorgung mit Sicherheitskleinspannung (SELV) an und den (grün-gelben) Erdungsleiter an Masse. Anforderungen für die Stromversorgung sind Spezifikationen auf Seite 45 zu entnehmen. Falls die Installation den Direktanschluss an Masse über das Kabel nicht zulässt, muss die Erdung über die Montagewinkel hergestellt werden. Verbinden Sie die Reset-Leitung (violetter Leiter) über einen Öffnerschalter mit +24 V DC. Wenn einkanalige EDM konfiguriert ist, verbinden Sie die OSSDs mit den steuernden Relais.
6. Schalten Sie nur die Stromversorgung zum SGS Sicherheitsgittersystem ein.
7. Überprüfen Sie, ob der aktive Sender-Empfänger mit Strom versorgt wird.
   Mindestens eine Anzeige auf dem aktiven Sender-Empfänger muss eingeschaltet sein, und die Anlaufsequenz müsste durchlaufen werden.
8. Beobachten Sie den Status des aktiven Senders-Empfängers und die Ausrichtung, um den Ausrichtungsstatus des Lichtvorhangs festzustellen.
9. Richten Sie die Komponenten optisch aus.

## 5.3.3 Optische Ausrichtung der Komponenten

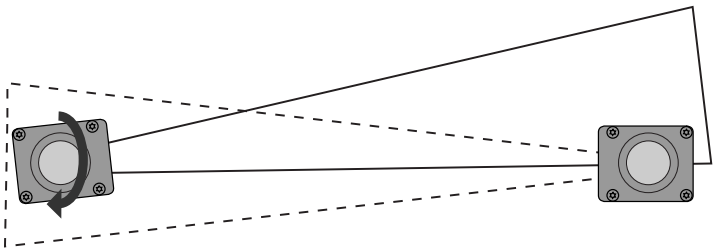
**VORSICHT:** Sorgen Sie dafür, dass keine Personen Gefahren ausgesetzt werden, wenn sich die OSSD-Ausgänge beim Ausrichten des SGS-Systems einschalten.

Prüfen Sie die optimale Ausrichtung und passen Sie dazu die Sensordrehung bei eingeschaltetem System an. (Die Ausrichtung ist im Schaltbetrieb am einfachsten.) Bei der Netzeinschaltung werden alle Anzeigen automatisch der Reihe nach getestet.

1. Vergewissern Sie sich, dass der aktive Sender-Empfänger und die Spiegelkomponente rechtwinklig zueinander zeigen. Ermitteln Sie die Richtung, in die der Sender zeigt, mithilfe eines Gegenstands mit gerader Kante (z. B. einer Wasserwaage). Die Stirnseite des Sensors muss senkrecht zur optischen Achse liegen.

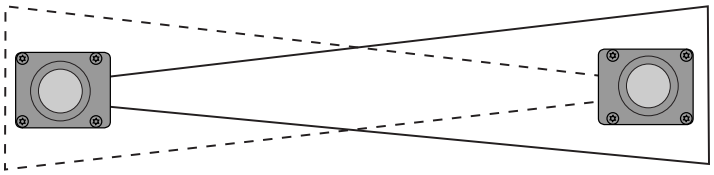


2. Wechseln Sie zum Ausrichtungsmodus, indem Sie den Öffner-Reset-Schalter während der Netzeinschaltungssequenz mindestens 0,5 s lang gedrückt halten, nachdem die Stromversorgung eingeschaltet wurde.

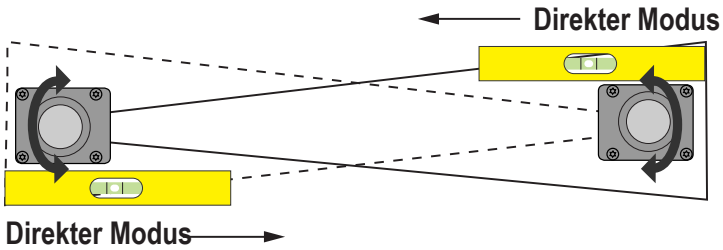


Wenn die Komponenten nicht richtig ausgerichtet sind, leuchten die Lampen für das letzte Paar und das erste Paar auf, die grüne Statusleuchte ist ausgeschaltet, die rote Statusleuchte ist eingeschaltet und auf dem siebenteiligen Display wird der Buchstabe A angezeigt.

3. Am aktiven Sender-Empfänger: Wenn die grüne Statusanzeige leuchtet, die rote Statusanzeige ausgeschaltet ist und auf dem Display die Zahl 4 angezeigt wird, gehen Sie weiter zum nächsten Schritt. Drehen Sie andernfalls jeden Sensor (jeweils einzeln) nach links und nach rechts, bis die grüne Statusanzeige leuchtet und die höchste Zahl auf dem Display angezeigt wird. Je besser die Ausrichtung, desto schneller blinkt die gelbe Leuchte in der Verschlusskappe. (Wenn Sie den Sensor so weit drehen, dass er nicht mehr richtig ausgerichtet ist, schaltet sich die rote Statusanzeige ein.)

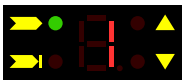
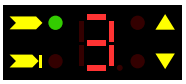
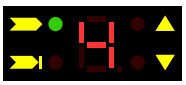


4. Um die Ausrichtung zu optimieren und die Funktionsreserve zu maximieren, lösen Sie die Sensorbefestigungsschrauben etwas und drehen Sie einen Sensor nach links und nach rechts. Beachten Sie dabei, in welcher Position bei jedem Bogen die Statusanzeigen zu Rot wechseln (blockierter Zustand). Wiederholen Sie den Vorgang bei dem anderen Sensor. Zentrieren Sie jeden Sensor zwischen den beiden Positionen und ziehen Sie die Befestigungsschrauben an. Achten Sie beim Anziehen der Schrauben darauf, dass sich die Position nicht verschiebt.

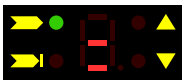



5. Verwenden Sie in Situationen, bei denen die Ausrichtung schwierig ist, ein LAT-1-SGS Laserausrichtwerkzeug, das einen sichtbaren roten Punkt entlang der optischen Achse des Sensors erzeugt, zur Unterstützung oder Überprüfung der Ausrichtung.
6. Schalten Sie im Anschluss an die Ausrichtung die Netzstromversorgung aus und wieder ein, um zum Normalbetrieb zurück zu wechseln.

| Codes für das Ausrichtungsverfahren auf dem Display | | | |
|---|---|---|---|
| **Anzeige** | **Ausrichtungsstatus** | **Ausrichtungsqualität** | **OSSD-Zustand bei falscher Ausrichtung – Funktion** |
|  | keine Synchronisierung; erstes und letztes Paar nicht ausgerichtet | schlecht | AUS |
|  | letztes Paar nicht ausgerichtet | schlecht | AUS |

| Codes für das Ausrichtungsverfahren auf dem Display | | | |
|---|---|---|---|
| **Anzeige** | **Ausrichtungsstatus** | **Ausrichtungsqualität** | **OSSD-Zustand bei falscher Ausrichtung – Funktion** |
|  | letztes Paar nicht ausgerichtet | schlecht | AUS |
|  | | marginal | EIN |
|  | jedes Paar über dem unteren Schwellenwert und kein Paar über dem oberen Schwellenwert | gut | EIN |
|  | jedes Paar über dem unteren Schwellenwert und ein Paar über dem oberen Schwellenwert | besser | EIN |
|  | alle Paare über dem oberen Schwellenwert | sehr gut | EIN |
|  | beste Ausrichtung, wenn alle Paare über dem oberen Schwellenwert liegen | ausgezeichnet | EIN |

Die Ausrichtungsebene wird auch während des Normalbetriebs des Geräts überwacht und mit einem Balkendiagramm auf der Benutzerschnittstelle angezeigt. Nachdem der Lichtvorhang ausgerichtet und richtig befestigt wurde, können anhand des angezeigten Signals die Ausrichtung überprüft und etwaige Änderungen der Umgebungsbedingungen angezeigt werden (Vorhandensein von Staub, Lichtstörungen usw.). Das Verhalten wird in der nächsten Tabelle veranschaulicht.

| Darstellung | Ausrichtungsstatus | Ausrichtungsqualität |
|---|---|---|
|  | marginale Ausrichtung | Minimum |
|  | jedes Paar über dem unteren Schwellenwert und kein Paar über dem oberen Schwellenwert | Mittel |
|  | Ein Paar über dem unteren Schwellenwert und ein Paar über dem oberen Schwellenwert | Gut |
|  | alle Paare über dem oberen Schwellenwert | Ausgezeichnet |

## 5.3.4 Optische Ausrichtung der Komponenten mit Spiegeln

Die Sensoren des SGS können zur Sicherung von mehr als einer Seite eines Bereichs zusammen mit einem oder mehreren Umlenkspiegeln verwendet werden. Die Glasspiegel vom Typ SSM-... haben einen Wirkungsgrad von 85 %. Funktionsreserve und Erfassungsbereich werden daher bei Verwendung von Spiegeln reduziert; siehe Verwendung von Umlenkspiegeln auf Seite 17.

Bei allen Einstellungen darf immer nur eine Person jeweils eine Komponente einstellen.

Prüfen Sie zusätzlich zum Standardverfahren für die optische Ausrichtung Folgendes:

1. Der aktive Sender-Empfänger, die Spiegelkomponente und alle Spiegel sind eben und lotrecht.
2. Die Mitte des Schutzfelds und der Mittelpunkt der Spiegel haben ungefähr den gleichen Abstand von einem gemeinsamen Bezugspunkt aus, z. B. die gleiche Höhe über einem ebenen Boden.
3. Die Spiegelfläche ist oberhalb und unterhalb des Schutzfelds gleich groß, damit Lichtstrahlen nicht unter- oder oberhalb des Spiegels passieren können.

**Anmerkung:** Ein LAT-1-SGS Laserausrichtwerkzeug ist sehr hilfreich, weil es einen sichtbaren roten Punkt entlang der optischen Achse erzeugt. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Banner-Hinweis für Sicherheitsanwendungen SA104 (Ident-Nr. 57477).

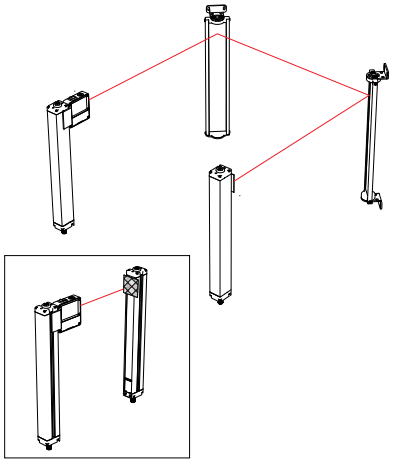


*Abbildung 9. Optische Ausrichtung mit dem LAT-1-SGS*

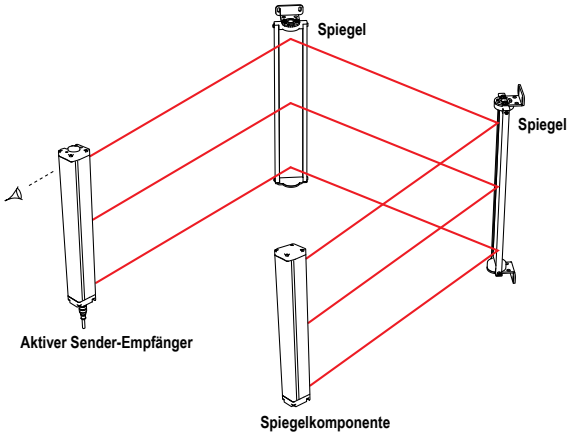



*Abbildung 10. Ausrichtung der Umlenkspiegel*

## 5.3.5 Detektionsfunktionstest ausführen

Führen Sie nach dem Optimieren der optischen Ausrichtung muss den Detektionsfunktionstest aus, um die Detektionsfunktion des SGS-Systems zu überprüfen.

Bei diesem Test wird auch die korrekte Sensorausrichtung überprüft, und es werden optische Kurzschlüsse identifiziert. Nachdem die Installation den Detektionsfunktionstest bestanden hat, können die Sicherheitsausgänge angeschlossen und die Inbetriebnahmeprüfung durchgeführt werden (nur bei Erstinstallationen).

1. Vergewissern Sie sich, ob sich das System im RUN-Modus befindet und die grüne Statusanzeige leuchtet.
2. Führen Sie das Testobjekt auf drei Wegen durch jeden Strahl hindurch: bei der Spiegelkomponente, beim aktiven Sender-Empfänger und auf halbem Wege zwischen beiden Komponenten. Verwenden Sie ein Testobjekt mit mindestens 60 mm Durchmesser (nicht enthalten).

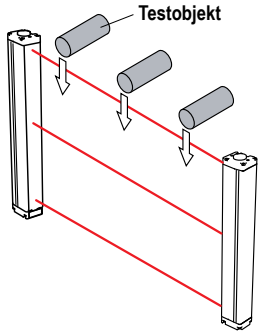



*Abbildung 11. Detektionsfunktionstest*

Jedes Mal, wenn das Testobjekt einen Strahl unterbricht, muss sich die rote Statusanzeige ein- und die grüne Statusanzeige ausschalten. Ist dies nicht der Fall, hat die Installation den Detektionsfunktionstest nicht bestanden. Überprüfen Sie, ob die Sensoren richtig ausgerichtet sind und ob spiegelnde Oberflächen vorhanden sind. Beim Entfernen des Testobjekts aus dem Erfassungsbereich im Schaltausgangsbetrieb muss sich die grüne Statusanzeige ein- und die rote Anzeige ausschalten.

**WARNUNG: Wenn der Detektionsfunktionstest ein Problem anzeigt**

Wenn das SGS-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.**

3. Wenn in der Anwendung Spiegel verwendet werden, müssen Sie den Erfassungsbereich auf jedem Schenkel des Erfassungswegs testen (zum Beispiel zwischen der Spiegelkomponente zum Spiegel, zwischen Spiegel und aktivem Sender-Empfänger).

4. Wenn das SGS-System alle Teile des Detektionsfunktionstests bestanden hat, fahren Sie mit Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine auf Seite 28 fort.

# 5.4 Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine

Prüfen Sie, ob die Stromversorgung vom SGS und der überwachten Maschine getrennt wurde. Verbinden Sie die permanenten elektrischen Anschlüsse entsprechend den Beschreibungen ( OSSD -Ausgangsanschlüsse auf Seite 28 und FSD-Anschlüsse auf Seite 28) je nach den Anforderungen der einzelnen Anwendungen.

Hierfür sind möglicherweise Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegelung/Kennzeichnung) erforderlich (siehe OSHA 1910.147, ANSI Z244-1, ISO 14118 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.

Stromversorgung und externe Geräteüberwachung (EDM) sollten bereits angeschlossen worden sein. Das SGS muss außerdem ausgerichtet worden sein und die Überprüfung vor der Inbetriebnahme entsprechend Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme auf Seite 23 bestanden haben.

Es müssen noch folgende Anschlüsse hergestellt oder überprüft werden:

- OSSD-Ausgänge
- FSD-Anschluss
- MPSE/EDM

**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.**

## 5.4.1 OSSD -Ausgangsanschlüsse

Bevor OSSD-Ausgangsanschlüsse hergestellt werden und das SGS an die Maschine angeschlossen wird, sind die Ausgangsspezifikationen in den elektrischen Spezifikationen (siehe Spezifikationen auf Seite 45) und der Warnhinweis 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 Sicherheitsabschaltungsbefehls 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.**

## 5.4.2 FSD-Anschlüsse

FSDs (Endschaltgeräte) gibt es in vielen Formen. Am häufigsten sind zwangsgeführte Geräte, 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 SGS abweichen. FSDs können auch zur Kontrolle zusätzlicher Gefahren benutzt werden, indem sie zur Bildung von mehrfachen Sicherheitsstoppschaltungen verwendet werden.

## Schutzhalt- (Sicherheitsstopp-)Schaltungen

Ein Schutzhalt (Sicherheitsstopp) 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. Siehe Schaltpläne auf Seite 31.

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 SGS gehört.

Die Sicherheits-Schließerausgänge von einem Interface-Modul stellen eine Reihenschaltung redundanter Kontakte dar, die Schutzhaltschaltungen zur Verwendung in Einkanal- oder Zweikanalsteuerungen bilden. Siehe Schaltpläne auf Seite 31.

## 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 Steuerelementen der Maschine (MPSEs). Zu diesen Defekten gehört ein Kurzschluss eines Kanals zu einer sekundären Energie- oder Spannungsquelle, oder ein Verlust der Schaltfähigkeit von Ausgängen beim Endschaltgerät. Werden solche Defekte nicht erfasst und behoben, können 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
- Verlegung der Anschlussleitungen in separaten Kabelwegen, -schutzrohren oder -kanälen
- Unterbringung aller Elemente (Module, Schalter und gesteuerte Geräte) nebeneinander auf einer Steuertafel 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 im Zwangsführungsmodus montiert werden

# 5.4.3 Primäre Steuerelemente der Maschine und EDM-Eingang

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

Je nachdem, wie hoch das Risiko eines Personenschadens ist, können redundante MPSEs oder andere Steuervorrichtungen notwendig sein, die die gefährliche Maschinenbewegung unabhängig vom Zustand des anderen Elements sofort stoppen können. Diese beiden Maschinensteuerkanäle brauchen nicht identisch zu sein (diversitär redundant). Bei der Stoppzeit der Maschine (Ts, zur Berechnung des Sicherheitsabstands siehe Berechnung von Formeln für Sicherheitsabstand und Beispiele auf Seite 13) muss jedoch der langsamere der beiden Kanäle berücksichtigt werden. Weitere Informationen erhalten Sie beim Maschinenhersteller.

Um zu verhindern, dass der Redundanzsteuerplan durch eine Anhäufung von Fehlern beeinträchtigt wird (einen gefährlichen Ausfall verursacht), muss es eine Methode für die Überprüfung des normalen Funktionierens der MPSEs oder sonstigen Steuervorrichtungen geben. Das SGS-System bietet für diese Überprüfung eine praktische Methode: die externe Geräteüberwachung (EDM).

Damit die externe Geräteüberwachung des SGS einwandfrei funktioniert, muss jedes Gerät einen zwangsgeführten (mechanisch verbundenen) Öffnerkontakt enthalten, der den Status der Vorrichtung 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 eingeschalteten Position hängengeblieben sind).

Es wird ausdrücklich empfohlen, einen zwangsgeführten Öffnerüberwachungskontakt für jedes FSD und jedes MPSE in Reihe an die EDM-Eingänge anzuschließen (siehe Allgemeiner Schaltplan für einen aktiven Sender-Empfänger und Interface-Modul vom Typ IM-T-9A auf Seite 34). Dadurch wird der ordnungsgemäße Betrieb überwacht. Die Überwachung der FSD- und MPSE-Kontakte ist eine Methode zur Erhaltung der Steuerungszuverlässigkeit (gemäß OSHA/ANSI) und der Kategorie 3 und 4 (gemäß ISO 13849-1).

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

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

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

**WARNUNG: EDM-Überwachung**. Wenn das System für "Keine Überwachung" konfiguriert wird, ist der Anwender dafür verantwortlich, dass dadurch keine Gefahrsituation hervorgerufen wird. **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**

## 5.4.4 Externe Geräteüberwachung

SGS ermöglicht zwei EDM-Konfigurationen: einkanalige Überwachung und keine Überwachung. Ihre Funktionen sind unten beschrieben. Die häufigste Form der EDM ist die Einkanal-Überwachung. Ihr Hauptvorteil besteht in der Einfachheit der Verdrahtung. Bei der Installation müssen Kurzschlüsse bei den Öffner-Überwachungskontakten und zu den sekundären Stromquellen vermieden werden.

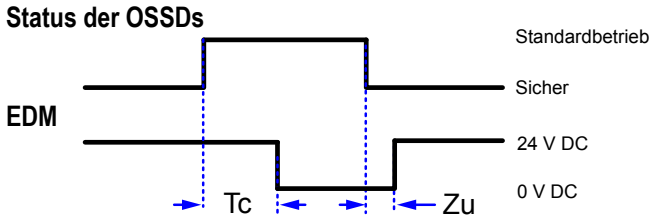



*Abbildung 12. Status der einkanaligen externen Geräteüberwachung in Bezug auf den Sicherheitsausgang*

### Verdrahtung der externen Geräteüberwachung

Sofern nicht bereits geschehen, sollte unbedingt ein zwangsgeführter Öffnerkontakt für die Überwachung von jedem Endschaltgerät und jedem primären Kontrollelement der Maschine dem Überwachungsschaltplan entsprechend verdrahtet werden (siehe Allgemeiner Schaltplan für einen aktiven Sender-Empfänger und Interface-Modul vom Typ IM-T-9A auf Seite 34). Der orangene Leiter des Anschlusses des aktiven Senders-Empfängers kann an den Eingang der externen Geräteüberwachungseingang angeschlossen werden.

Die Überwachung externer Geräte (EDM) muss in einer der nachstehend beschriebenen Konfigurationen verdrahtet werden.

**Einkanalige Überwachung**: Dies ist eine Reihenschaltung von Überwachungs-Öffnerkontakten, die von jeder durch das SGS gesteuerten Vorrichtung zwangsgeführt (mechanisch verbunden) sind. Die Überwachungskontakte müssen geschlossen sein, bevor die OSSDs des SGS eingeschaltet werden können. Nachdem sich die Sicherheitsausgänge (OSSDs) eingeschaltet haben, müssen sich die Überwachungskontakte innerhalb von 350 s öffnen. Allerdings müssen die Überwachungskontakte innerhalb von 100 ms nach dem Ausschalten der OSSD-Ausgänge geschlossen werden.

Informationen zur Verdrahtung sind Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme auf Seite 23 zu entnehmen. Schließen Sie die Überwachungskontakte zwischen +24 V DC und EDM (orangener Draht) an.

**Keine Überwachung:** Verwenden Sie diese Konfiguration beim Durchführen der Überprüfung vor der Inbetriebnahme; siehe Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme auf Seite 23. *Wenn die EDM-Funktion für die Anwendung nicht erforderlich ist, liegt es in der Verantwortung des Anwenders, sicherzustellen, dass diese Konfiguration keine Gefahrensituation bedingt.*

Zur Konfiguration des SGS Sicherheitsgittersystem für "Keine Überwachung" siehe Einstellungen zur Systemkonfiguration auf Seite 35.

**WARNUNG:**

- **Nachrüstung von Zweikanal-EDM-Installationen. Bei Fragen zur Installation von Nachrüstungen wenden Sie sich bitte an Banner Engineering.**
- Wenn die erforderlichen Änderungen der Verdrahtung nicht ausgeführt werden, wird die an Pin 2 (Orn/Blk) angeschlossene Vorrichtung nicht überwacht. Dies könnte zu unerkannten Fehlern führen, sodass ein unsicherer Zustand erzeugt wird, der zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.
- Bei vorhandenen Installationen mit Zweikanal-EDM (Standardeinstellung des EZ-SCREEN) muss die Parallelschaltung der Öffnerüberwachungskontakte zu der bei der Einkanal-EDM verwendeten Reihenschaltung umverdrahtet werden.

### 5.4.5 Vorbereitung für den Systembetrieb

Nachdem der Detektionsfunktionstest vor der Inbetriebnahme erfolgreich durchgeführt wurde und die OSSD-Sicherheitsausgänge und EDM-Anschlüsse mit der überwachten Maschine verbunden wurden, ist der SGS bereit, zusammen mit der überwachten Maschine getestet zu werden.

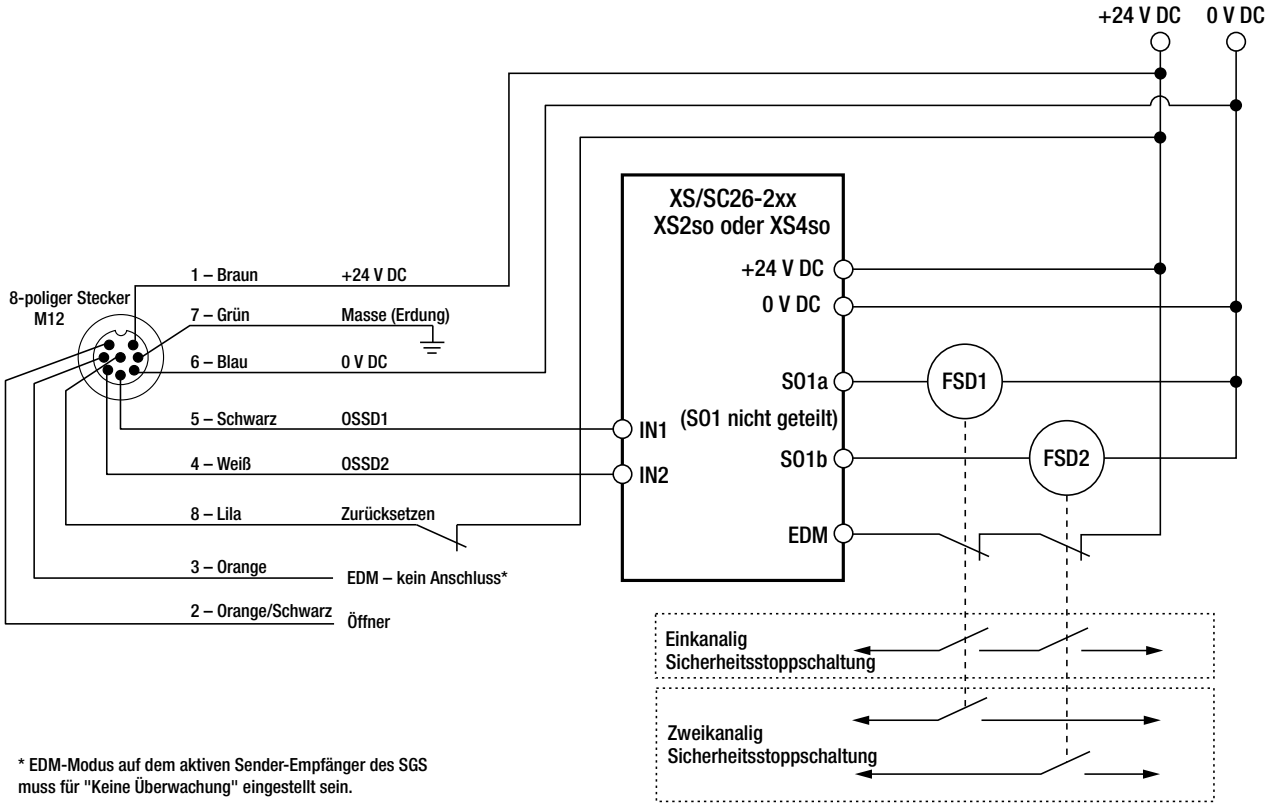
Der Betrieb des SGS mit der überwachten Maschine muss überprüft werden, bevor das System zusammen mit der Maschine in Betrieb genommen werden darf. Hierzu muss eine qualifizierte Person die Inbetriebnahmeprüfungen durchführen.

## 5.5 Schaltpläne

### 5.5.1 Referenzschaltpläne

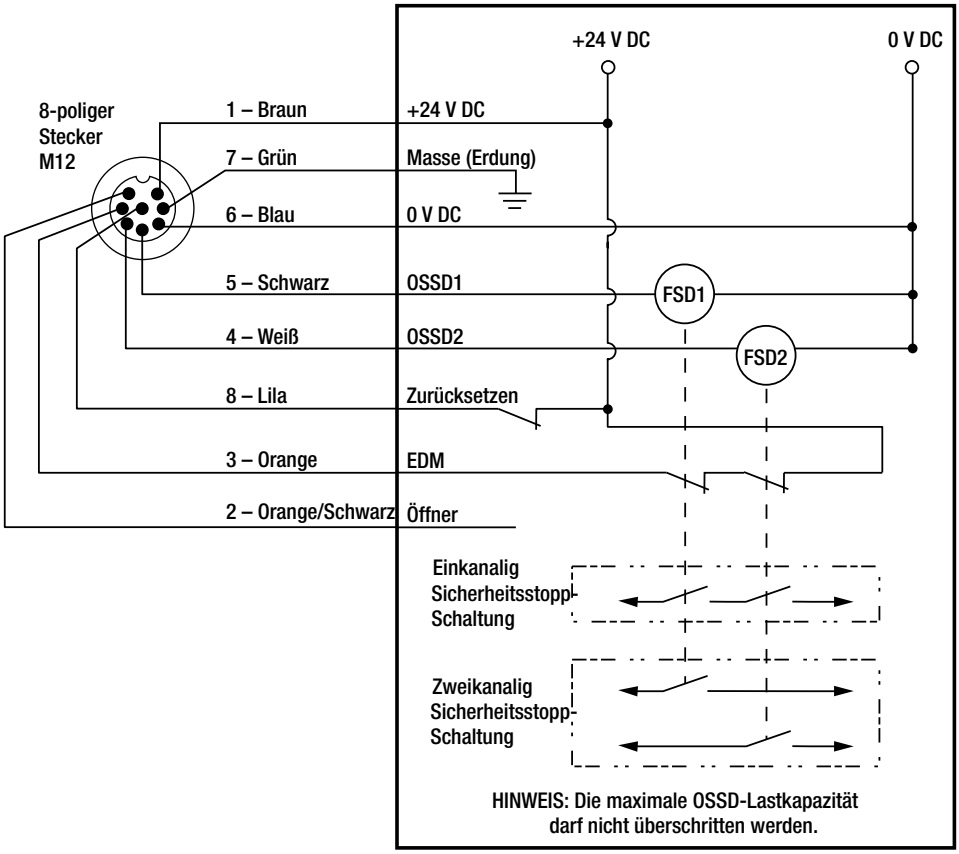
Es sind weitere Interface-Module und Anschlusslösungen erhältlich, siehe Zubehör auf Seite 47 und www.bannerengineering.com.

# 5.5.2 Allgemeiner Schaltplan für einen aktiven Sender-Empfänger und Sicherheitsmodul/-kontroller oder programmierbares Sicherheitssteuergerät (SPS)/elektronisches Sicherheitssystem (PES)

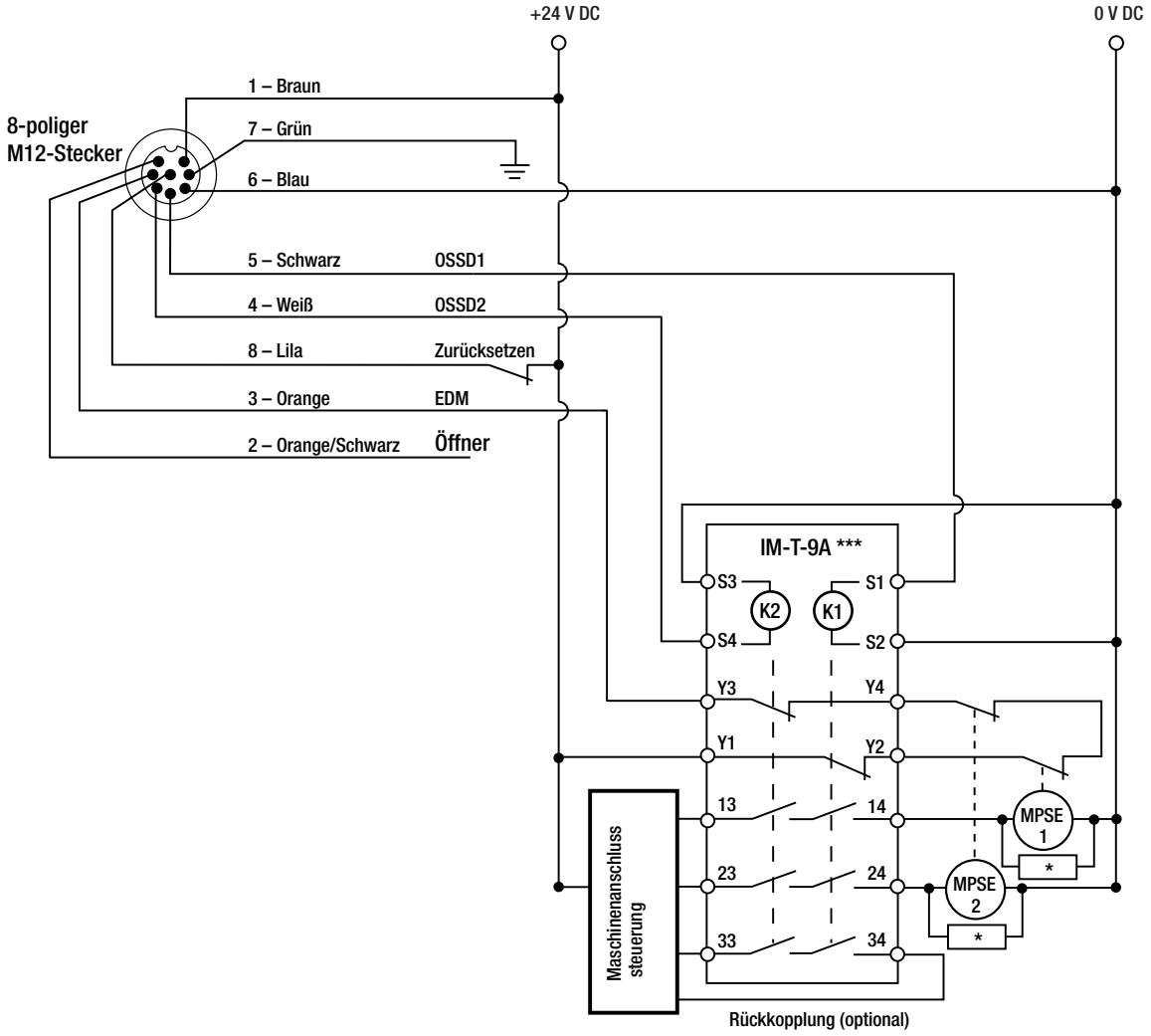



**Anmerkung:** Zur vollständigen Installationsanleitung siehe XS/SC26-2-Benutzerhandbuch (Ident-Nr. 174868).

## 5.5.3 Allgemeiner Schaltplan für einen aktiven Sender-Empfänger und ein redundantes FSD



# 5.5.4 Allgemeiner Schaltplan für einen aktiven Sender-Empfänger und Interface-Modul vom Typ IM-T-9A




*** Es sind weitere Interface-Module und Anschlusslösungen erhältlich. Weitere Informationen finden Sie im Katalog oder auf der Website von Banner Engineering.

**Anmerkung:** Zur vollständigen Installationsanleitung siehe Datenblatt zum IM-T-..A-Modul (Ident-Nr. 62822).

**WARNUNG:**

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

# 6 Systembetrieb

## 6.1 Sicherheitsprotokoll

Bestimmte Tätigkeiten bei Installation, Wartung und Bedienung des SGS 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 SGS 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 SGS-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 SGS-Systems
- Durchführung aller Überprüfungen
- Durchführung von Veränderungen an den internen Konfigurationseinstellungen
- Durchführung eines System-Resets nach einem Sperrzustand

## 6.2 Einstellungen zur Systemkonfiguration

Auf dem aktiven Sender-Empfänger befindet sich ein Bedienfeld für die Konfiguration. Verlieren bzw. verlegen Sie nicht die Dichtung unter der weißen Kunststoffabdeckung. Bei Installation der Abdeckung ohne die Dichtung sinkt das Umwelt-Rating.

So ändern Sie die Konfigurationseinstellungen:

1. Trennen Sie die Stromversorgung von der Vorrichtung.
2. Schrauben Sie die weiße Kunststoffabdeckung von der Oberseite des Geräts ab.
3. Führen Sie die gewünschten Änderungen auf dem Konfigurations-Bedienfeld durch.
4. Bringen Sie die weiße Kunststoffabdeckung und die Dichtung wieder an, damit die Schutzklasse nach NEMA/IP erhalten bleibt.

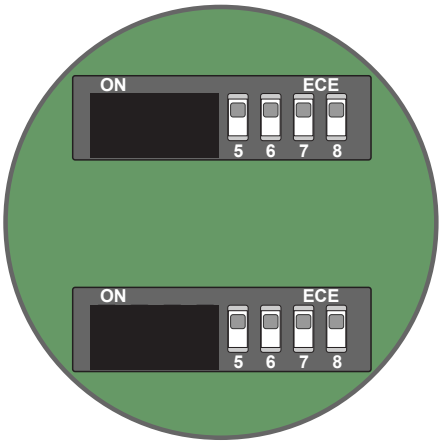



*Abbildung 13. DIP-Schalter*

| Einstellungen für aktive Sender-Empfänger | DIP-Schalter | |
|---|---|---|
| | 5 | 6 |
| Manueller Anlauf-/Wiederanlauf-Ausgangsmodus | EIN | |
| Automatischer Anlauf-/Wiederanlauf-Ausgangsmodus | AUS | |
| EDM-Modus: Überwachung über Pin 3 (oranges Kabel) | | EIN |
| EDM-Modus: Keine Überwachung | | AUS |

Die DIP-Schalter befinden sich in der eingeschalteten Stellung (Standardstellung), wenn der Schalter von den Zahlen weg zeigt, und in der ausgeschalteten Position, wenn der Schalter zu den Zahlen hin zeigt.

Wenn **Automatischer Anlauf/Wiederanlauf** (Schaltausgang) ausgewählt ist, schalten sich die Ausgangssignalschaltgeräte (OSSD) ein, nachdem die Stromzufuhr wiederhergestellt wurde und der aktive Sender-Empfänger seine interne Selbstprüfung/Synchronisierung bestanden und bestätigt hat, dass keine Strahlen mehr blockiert sind. Die OSSD-Ausgänge schalten sich auch ein, wenn nach einem blockierten Strahl alle Strahlen wieder frei sind.

Wenn **manueller Anlauf/Wiederanlauf** eingestellt wurde, benötigt das SGS einen manuellen Reset, damit sich die OSSD-Ausgänge einschalten, nachdem die Stromversorgung eingeschaltet wurde und alle Strahlen frei sind bzw. nachdem die Unterbrechung eines blockierten Strahls aufgehoben wurde.

# 6.3 Reset-Verfahren

Führen Sie System-Resets mit einem externen Reset-Schalter aus.

Montieren Sie den Reset-Schalter außerhalb des überwachten Bereichs und außerhalb der Reichweite des überwachten Bereichs. Der Schalter sollte an einer Stelle installiert werden, von dem aus der gesamte geschützte Bereich gut einsehbar ist. Können Gefahrenbereiche von den Reset-Schaltern aus nicht eingesehen werden, so müssen zusätzliche Schutzvorrichtungen bereitgestellt werden. Schützen Sie den Schalter gegen zufällige oder unbeabsichtigte Betätigung (zum Beispiel durch Schutzringe oder -abdeckungen).

Ist die Steuerung des Reset-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 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 das Schutzfeld unbemerkt betreten, können eine Gefahrsituation bedingen.

Manuelle Resets des Empfängers sind in folgenden Situationen erforderlich:

- Automatischer Anlauf/Wiederanlauf – nur nach bestimmten Arten von Sperrzuständen
- Automatischer Anlauf/Wiederanlauf – beim Hochfahren, nach der Freigabe jedes blockierten Zustands oder nach bestimmten Arten von Sperrzuständen

## 6.3.1 Zurücksetzen des Empfängers oder aktiven Sender-Empfängers nach einem Sperrzustand

Befolgen Sie diese Reset-Anleitung, um den Empfänger oder aktiven Sender-Empfänger des SGS wieder in den aktiven Zustand zu versetzen.

Mit dem folgenden Verfahren wird der Empfänger oder aktive Sender-Empfänger von den folgenden Sperrzuständen zurückgesetzt:

- Ausgangsfehler
- Optischer Fehler
- EDM-Fehler

1. Behebung der Bedingung, die den Sperrzustand verursacht hat
2. Halten Sie die Reset-Leitung mindestens 5 Sekunden lang geöffnet.
3. Wenn der Fehler nicht gelöscht wird, schalten Sie die Stromversorgung 10 Sekunden lang aus und schalten Sie sie dann wieder ein.

## 6.3.2 Reset im manuellen Anlauf-/Wiederanlaufmodus

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um Ihr SGS Sicherheitsgittersystem bei Inbetriebnahme oder nach einem Sperrzustand im manuellen Anlauf-/Wiederanlaufmodus zurückzusetzen.

1. Befreien Sie alle Strahlen von der Bedingung, die den Sperrzustand verursacht hat.

   Wenn Sie Ihr SGS starten, können Sie diesen Schritt ignorieren.
2. Halten Sie die Reset-Leitung mindestens 0,5 Sekunden lang geöffnet.
3. Schließen Sie die Reset-Leitung.
   Der Reset-Zyklus ist abgeschlossen.

# 6.4 Standardbetrieb

## 6.4.1 Netzeinschaltung

Wenn die Stromversorgung eingeschaltet wird, führt der aktive Sender-Empfänger Selbsttests aus, um kritische interne Fehler zu erkennen, die Konfigurationseinstellungen zu ermitteln und den SGS für den Betrieb vorzubereiten.

Wenn der aktive Sender-Empfänger einen kritischen Fehler erkennt, wird der Scanvorgang unterbrochen. Die Ausgänge am aktiven Sender-Empfänger bleiben ausgeschaltet und die Diagnoseinformationen werden auf dem Diagnose-Display des Sensors angezeigt.

Wenn keine Fehler erkannt werden, wechselt der aktive Sender-Empfänger des SGS in den RUN-Modus, und wenn er mit einer Spiegelkomponente ausgerichtet ist, beginnt er den Scan-Vorgang, um den Status der einzelnen Sensorpaare (blockiert oder frei) zu ermitteln.

### 6.4.2 RUN-Modus

Wird ein Paar bei laufendem SGS blockiert, schalten sich die aktiven Ausgänge des Senders-Empfängers innerhalb der angegebenen Ansprechzeit des SGS aus (siehe Spezifikationen auf Seite 45). Wenn alle Strahlen dann wieder frei werden, schalten sich die Ausgänge des aktiven Senders-Empfängers wieder ein. Wenn sich das SGS im automatischen Anlauf-/Wiederanlaufmodus befindet, ist kein Reset erforderlich. Wenn sich das System im manuellen Anlauf-/Wiederanlaufmodus befindet, muss es manuell zurückgesetzt werden. Alle notwendigen Resets der Maschinensteuerung werden vom Maschinensteuerkreis ausgeführt.

**Interne Fehler (Sperrzustände)**: Wenn der aktive Sender-Empfänger einen kritischen Fehler erkennt, wird der Scanvorgang unterbrochen. Die Ausgänge am aktiven Sender-Empfänger schalten sich aus und die Diagnoseinformationen werden auf dem Diagnose-Display des Sensors angezeigt. Für Informationen über die Beseitigung von Fehlerzuständen siehe Sperrzustände auf Seite 41.

## 6.5 Anforderungen an periodisch durchzuführende Überprüfungen

Um dauerhaft einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, muss das System regelmäßig überprüft werden. Banner Engineering empfiehlt dringend, die Systemüberprüfungen wie unten 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.

**Bei jedem Schichtwechsel, jedem Maschinenanlauf und jeder Änderung der Maschinenkonfiguration** muss die tägliche Prüfroutine ausgeführt werden; diese Überprüfung muss von einer autorisierten oder qualifizierten Person durchgeführt werden.

Das System und seine Anschlüsse an die überwachte Maschine müssen **halbjährlich** gründlich geprüft werden; diese Prüfung muss von einer qualifizierten Person durchgeführt werden (siehe Prüfroutinen auf Seite 43). Eine Kopie der Überprüfungsergebnisse ist bei der Maschine oder in der Nähe der Maschine gut sichtbar anzubringen.

**Bei jeder Änderung am System** (z. B. bei einer neuen Konfiguration des SGS-Systems oder bei Änderungen an der Maschine) muss die Inbetriebnahmeprüfung durchgeführt werden.



**Anmerkung: Funktionskontrolle**

Der SGS kann seiner Funktion nur gerecht werden, wenn er und die von ihm überwachte Maschine sowohl einzeln wie auch zusammen einwandfrei funktionieren. Es liegt daher in der Verantwortung des Anwenders, regelmäßig wie in Prüfroutinen auf Seite 43 angegeben eine Funktionsprüfung durchzuführen. Wenn etwaige Funktionsprobleme nicht behoben werden, steigt dadurch das Verletzungsrisiko.

Bevor das System wieder in Betrieb genommen wird, muss sichergestellt werden, dass das SGS-System und die überwachte Maschine genau wie in den Prüfroutinen beschrieben funktionieren und dass alle Probleme gefunden und behoben wurden.

# 7 Kundendienst und Wartung

## 7.1 Reinigung

Die Sender- und Empfängereinheiten des SGS sind aus Aluminium, gelb lackiert und mit Schutzart IP65 nach IEC spezifiziert. Die Linsenabdeckungen sind aus Acryl. Die Komponenten werden am besten mit einem weichen Tuch und einem milden Reinigungsmittel oder Fensterreiniger abgewischt. Alkoholhaltige Reinigungsmittel sind zu vermeiden, weil sie die Acryl-Linsenabdeckungen beschädigen können.

## 7.2 Entsorgung

Altgeräte müssen gemäß den örtlich geltenden Vorschriften entsorgt werden.

## 7.3 Garantieservice

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.

## 7.4 Beschränkte Garantie von Banner Engineering Corp.

Die Banner Engineering Corp. gewährt auf ihre Produkte ein Jahr Garantie ab Versanddatum für Material- und Herstellungsfehler. Innerhalb dieser Garantiezeit wird die Banner Engineering Corp. alle Produkte aus der eigenen Herstellung, die zum Zeitpunkt der Rücksendung an den Hersteller innerhalb der Garantiedauer defekt sind, kostenlos reparieren oder austauschen. Diese Garantie gilt nicht für Schäden oder Verbindlichkeiten aufgrund von Missbrauch, unsachgemäßem Gebrauch oder unsachgemäßer Anwendung oder Installation des Banner-Produkts.

**DIESE BESCHRÄNKTE GARANTIE IST AUSSCHLIESSLICH UND ERSETZT SÄMTLICHE ANDEREN AUSDRÜCKLICHEN UND STILLSCHWEIGENDEN GARANTIEN (INSBESONDERE GARANTIEN ÜBER DIE MARKTTAUGLICHKEIT ODER DIE EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK), WOBEI NICHT MASSGEBLICH IST, OB DIESE IM ZUGE DES KAUFABSCHLUSSES, DER VERHANDLUNGEN ODER DES HANDELS AUSGESPROCHEN WURDEN.**

Diese Garantie ist ausschließlich und auf die Reparatur oder – im Ermessen von Banner Engineering Corp. – den Ersatz beschränkt. **IN KEINEM FALL HAFTET DIE BANNER ENGINEERING CORP. GEGENÜBER DEM KÄUFER ODER EINER ANDEREN NATÜRLICHEN ODER JURISTISCHEN PERSON FÜR ZUSATZKOSTEN, AUFWENDUNGEN, VERLUSTE, GEWINNEINBUSSEN ODER BEILÄUFIG ENTSTANDENE SCHÄDEN, FOLGESCHÄDEN ODER BESONDERE SCHÄDEN, DIE SICH AUS PRODUKTMÄNGELN ODER AUS DEM GEBRAUCH ODER DER UNFÄHIGKEIT ZUM GEBRAUCH DES PRODUKTS ERGEBEN. DABEI IST NICHT MASSGEBLICH, OB DIESE IM RAHMEN DES VERTRAGS, DER GARANTIE, DER GESETZE, DURCH ZUWIDERHANDLUNG, STRENGE HAFTUNG, FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDERE WEISE ENTSTANDEN SIND.**

Die Banner Engineering Corp. behält sich das Recht vor, das Produktmodell zu verändern, zu modifizieren oder zu verbessern, und übernimmt dabei keinerlei Verpflichtungen oder Haftung bezüglich eines zuvor von der Banner Engineering Corp. gefertigten Produkts. Der Missbrauch, unsachgemäße Gebrauch oder die unsachgemäße Anwendung oder Installation dieses Produkts oder der Gebrauch dieses Produkts für Personenschutzanwendungen, wenn das Produkt als für besagte Zwecke nicht beabsichtigt gekennzeichnet ist, führt zum Verlust der Produktgarantie. Jegliche Modifizierungen dieses Produkts ohne vorherige ausdrückliche Genehmigung von Banner Engineering Corp führen zum Verlust der Produktgarantien. Alle in diesem Dokument veröffentlichten Spezifikationen können sich jederzeit ändern. Banner behält sich das Recht vor, die Produktspezifikationen jederzeit zu ändern oder die Dokumentation zu aktualisieren. Die Spezifikationen und Produktinformationen in englischer Sprache sind gegenüber den entsprechenden Angaben in einer anderen Sprache maßgeblich. Die neuesten Versionen aller Dokumentationen finden Sie unter: www.bannerengineering.com.

Informationen zu Patenten finden Sie unter www.bannerengineering.com/patents.

## 7.5 Kontakt

Sitz der Zentrale von Banner Engineering Corporate:

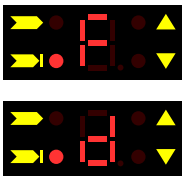
9714 Tenth Avenue North
Minneapolis, MN 55441, USA
Website: www.bannerengineering.com
Telefon: + 1 888 373 6767

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

# 8 Fehlerbehebung

## 8.1 Fehlercodes

| Fehlercodes für den aktiven Sender-Empfänger | | | |
|---|---|---|---|
| **Anzeige** | **Status** | **Beschreibung** | **Arbeitsvorgang** |
|  | gesperrt | Strahlen frei | Aktivieren Sie die Reset-Leitung, um die Ausgänge einzuschalten |
|  | Ausgänge aus | Strahlen blockiert, OSSDs sind im manuellen Reset-Modus ausgeschaltet | Geben Sie den Strahlengang frei, bevor Sie die Vorrichtung zurücksetzen. |
|  | Standardbetrieb | OSSDs eingeschaltet | |
|  | Ausgänge aus | Strahlen blockiert, OSSDs sind im automatischen Reset-Modus ausgeschaltet | |
|  | | EDM-Funktion aktiv | |
|  | | EDM-Funktion nicht aktiv | |
|  F  | fehlerbedingter Sperrzustand (behebbar) | Fehler an einem oder beiden OSSDs, OSSDs ausgeschaltet | Aktivieren Sie die Reset-Leitung.<br>Wenn das SGS nicht zurückgesetzt wird, fordern Sie den technischen Kundendienst beim Werk an. |
|   | fehlerbedingter Sperrzustand (nicht behebbar) | Ausfall des Mikrokontrollers, OSSDs ausgeschaltet | Schalten Sie das SGS aus/ein.<br>Wenn das Problem weiter besteht, fordern Sie den technischen Kundendienst beim Werk an. |
|   | fehlerbedingter Sperrzustand (behebbar) | optischer Ausfall, OSSDs ausgeschaltet | Aktivieren Sie die Reset-Leitung.<br>Wenn das SGS nicht zurückgesetzt wird, fordern Sie den technischen Kundendienst beim Werk an. |
|   | fehlerbedingter Sperrzustand (behebbar) | EDM-Ausfall, OSSDs ausgeschaltet | Überprüfen Sie die EDM-Freigabeleitung oder die DIP-Schalter, die EDM-Leitung, das externe Schaltgerät und aktivieren Sie die Reset-Leitung.<br>Wenn das SGS nicht zurückgesetzt wird, fordern Sie den technischen Kundendienst beim Werk an. |
|  | SGS aus | Stromversorgungsfehler, OSSDs ausgeschaltet | – Überprüfen Sie den Stromanschluss.<br>Wenn das Problem weiter besteht, fordern Sie den technischen Kundendienst beim Werk an. |

| Fehlercodes für den aktiven Sender-Empfänger | | | |
|---|---|---|---|
| **Anzeige** | **Status** | **Beschreibung** | **Arbeitsvorgang** |
|  | FEHLERBEDINGTER SPERRZUSTAND (behebbar) | DIP-Schalterfehler, OSSDs AUS | Überprüfen Sie die DIP-Schalterkonfiguration und schalten Sie das SGS AUS/EIN.<br>Wenn das Problem weiter besteht, fordern Sie den technischen Kundendienst beim Werk an. |

# 8.2 Sperrzustände

Ein Sperrzustand bewirkt, dass alle OSSD-Ausgänge des SGS ausgeschaltet werden bzw. bleiben und dass ein Stoppsignal an die überwachte Maschine gesendet wird. Jeder Sensor bietet Diagnose-Fehlercodes, mit denen die Ursachen für Sperren identifiziert werden können (siehe Fehlercodes auf Seite 40).

| Sperrzustände des aktiven Senders-Empfängers | |
|---|---|
| Grüne Statusanzeige | Aus |
| Rote Statusanzeige | Ein |
| Anzeigen für Strahlen | Aus |
| Diagnosedisplay | Fehlercode |

# 8.3 Behebung von Sperrzuständen

Führen Sie zur Behebung eines Sperrzustands die folgenden Schritte aus.

**WARNUNG: Vor Wartungsarbeiten alle Maschinen abstellen**

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, ISO 14118 oder die entsprechende Norm zur Steuerung gefährlicher Energie). **Wartungsarbeiten am Banner-Gerät während des Betriebs der gefahrbringenden Maschinen können schwere Verletzungen bis hin zum Tod zur Folge haben**.

**WARNUNG: Sperrzustände und Stromausfälle**

Stromausfälle und Sperrzustände weisen auf ein Problem hin und müssen sofort durch eine qualifizierte Person untersucht werden.[6]. **Der Versuch, den Maschinenbetrieb durch Umgehen des Banner-Geräts oder andere Schutzeinrichtungen fortzusetzen, ist gefährlich und kann zu schweren bis tödlichen Verletzungen führen.**

1. Beheben Sie alle Fehler.
2. Wenn der Sperrzustand nicht behebbar ist:
   a) Trennen Sie die Stromversorgung vom Sensor und warten Sie einige Sekunden.
   b) Schalten Sie die Stromversorgung des Sensors ein.
3. Wenn der Sperrzustand behebbar ist: Halten Sie die Reset-Leitung 5 Sekunden lang geöffnet und lassen Sie sie dann wieder los.
   Nach einigen Sekunden führt das SGS eine Selbstprüfung aus. Wenn alle Fehler gelöscht wurden, nimmt das SGS den Funktionsbetrieb wieder auf.

# 8.4 Elektrisches und optisches Rauschen

Der SGS ist äußerst beständig gegen elektrische und optische Störsignale und arbeitet zuverlässig unter industriellen Einsatzbedingungen. Starke elektrische und/oder optische Störsignale können jedoch einen fehlerhaften Schaltzustand bewirken. In Fällen mit extremem elektrischem Rauschen ist ein Sperrzustand möglich. Um die Auswirkungen von Stör-

[6] 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.

signalen so minimal wie möglich zu halten, reagiert die Dual Scan-Technologie des SGS nur, wenn die Störsignale mehrmals hintereinander erfasst werden.

Werden Fehlschaltungen ausgelöst, sollten Sie überprüfen, ob Folgendes vorliegt:

- Mangelhafte Verbindung zwischen Sensor und Erdung
- Optische Störung durch benachbarte Lichtvorhänge oder andere optoelektronische Sensoren
- Zu nah an der Störleitung verlaufende Ein- oder Ausgangsleitungen von Sensoren

## 8.4.1 Auf Quellen für elektrisches Rauschen überprüfen.

Es ist wichtig, dass die Sensoren des Lichtvorhangs gut geerdet sind. Ohne Erdung kann das System wie eine Antenne funktionieren, und Ausschalt- und Sperrzustände können auftreten.

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

1. Ermitteln Sie flüchtige Spannungsspitzen und Überspannungen mithilfe der Beam-Tracker Ausrichtungshilfe vom Typ BT-1.
2. Decken Sie die Linse des BT-1 mit Isolierband ab, um zu verhindern, dass Licht in die Empfängerlinse eindringt.
3. Drücken Sie die RCV-Taste am BT-1 und setzen Sie den Beam-Tracker auf die zum SGS führenden Leitungen bzw. auf andere Leitungen in der Nähe.
4. Installieren Sie Überspannungsbegrenzer für die gesamte Last, um Störungen zu vermindern.

## 8.4.2 Überprüfung von Quellen für optische Störsignale

Mit dem folgenden Verfahren können Sie Quellen für optische Störsignale prüfen.

1. Blockieren Sie vollständig den Senderteil eines Paares (bei einem 2-Strahl-System befindet sich die Senderseite des Paares in der Nähe der oberen Fläche des Gehäuses gegenüber vom Steckverbinder; bei Systemen mit mehreren Paaren liegen die Senderteile der einzelnen Paare in Richtung der Gehäusemitte).
2. Prüfen Sie mithilfe eines BT-1 Beam-Trackers von Banner (siehe Zubehör auf Seite 47) auf Licht am Empfängerteil eines Paares (bei einem Zweistrahlsystem befindet sich die Empfängerseite in der Nähe des Steckverbinders; bei Systemen mit mehreren Paaren befinden sich die Empfänger in der Nähe der Endkappen).
3. Drücken Sie die RCV-Taste am BT-1 und bewegen Sie sich im Umkreis der Verschlusskappen des Geräts.
4. Wenn die LEDs am BT-1 aufleuchten, überprüfen Sie, ob Licht von anderen Quellen ausgestrahlt wird (andere Sicherheits-Lichtvorhänge, Gitter oder Punkte oder optoelektronische Standardsensoren).

# 9 Prüfroutinen

In diesem Kapitel ist der Zeitplan für die Prüfroutinen aufgeführt und es wird beschrieben, wo die einzelnen Überprüfungen dokumentiert sind. Die Überprüfungen müssen wie beschrieben durchgeführt werden. Die Ergebnisse sollten aufgezeichnet und an einer geeigneten Stelle aufbewahrt werden (z. B. neben der Maschine und/oder in einem speziellen Ordner).

Banner Engineering empfiehlt dringend, die Systemüberprüfungen wie beschrieben durchzuführen. Eine Fachkraft (oder ein Team aus Fachkräften) sollte jedoch diese allgemeinen Empfehlungen im Hinblick auf die konkrete Anwendung überprüfen und über die geeignete Häufigkeit der Überprüfungen entscheiden. Dies ergibt sich in der Regel aus einer Risikobewertung, wie z. B. der in ANSI B11.0 beschriebenen. Aus dem Ergebnis der Risikobewertung ergibt sich die Häufigkeit und der Inhalt der regelmäßigen Überprüfungsroutinen, die einzuhalten sind.

## 9.1 Zeitplan für die Prüfroutinen

Die Karten für Prüfroutinen und dieses Handbuch können bei http://www.bannerengineering.com heruntergeladen werden.

| Prüfroutine | Wann die Prüfroutine durchgeführt wird | Wo die Prüfroutine zu finden ist | Wer die Prüfroutine durchführt |
|---|---|---|---|
| Detektionsfunktionstest | Bei der Installation<br>Jedes Mal, wenn das System, die überwachte Maschine oder ein Teil der Anwendung verändert wird. | Detektionsfunktionstest ausführen auf Seite 27 | Qualifizierte Person |
| Inbetriebnahmeprüfung | Bei der Installation<br>Wenn Veränderungen am System vorgenommen werden (z. B. eine neue Konfiguration des SGS oder Veränderungen an der überwachten Maschine). | Durchführung einer Inbetriebnahmeprüfung auf Seite 43 | Qualifizierte Person |
| Tägliche Überprüfungsroutine/Überprüfungsroutine bei Schichtwechsel | Bei jedem Schichtwechsel<br>Bei Änderungen des Maschinenaufbaus<br>Nach der Netzeinschaltung des Systems<br>Bei Dauerbetrieb der Maschine müssen diese Prüfungen in Intervallen von maximal 24 Stunden durchgeführt werden. | **Karte für die tägliche Überprüfung** (Banner Ident-Nr. 203641)<br>Zeichnen Sie eine Kopie der Prüfergebnisse auf und bewahren Sie sie an einem geeigneten Ort auf (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 Systems bzw. nach Änderungen an der Anlage (entweder eine neue Konfiguration des SGS oder Änderungen an der Maschine). | **Karte für die halbjährliche Überprüfung** (Banner Ident-Nr. 203642)<br>Zeichnen Sie eine Kopie der Prüfergebnisse auf und bewahren Sie sie an einem geeigneten Ort auf (zum Beispiel in der Nähe der Maschine oder in einem speziellen Ordner für die Maschine). | Qualifizierte Person |

## 9.2 Durchführung einer Inbetriebnahmeprüfung

Eine Inbetriebnahmeprüfung muss als Teil der Installation des Systems ausgeführt werden, nachdem das System an die überwachte Maschine angeschlossen wurde oder nachdem Änderungen am System vorgenommen wurden (entweder eine Neukonfiguration des SGS oder Änderungen an der Maschine). Die Inbetriebnahmeprüfung muss von einer qualifizierten Person durchgeführt werden. Die Überprüfungsergebnisse sollten aufgezeichnet und an oder in der Nähe der überwachten Maschine aufbewahrt werden. Dabei sind die geltenden Normen zu beachten.

**WARNUNG: Die Maschine nicht einsetzen, solange das System nicht richtig funktioniert.**

**Wenn nicht alle diese Kontrollen durchgeführt werden können, ist von der Benutzung des Sicherheitssystems abzusehen**, das die Banner-Vorrichtung und die überwachte Maschine enthält, bis der Defekt bzw. das Problem behoben wurde. **Der Versuch, die überwachte Maschine unter derartigen Bedingungen zu benutzen, kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.**

1. Überprüfen Sie, ob der Typ und die Konstruktion der zu überwachenden Maschine mit dem SGS-System kompatibel sind. In Beispiele: Ungeeignete Anwendungen auf Seite 9 befindet sich eine Liste mit ungeeigneten Anwendungen.
2. Prüfen Sie, ob das SGS für die beabsichtigte Anwendung konfiguriert ist.
3. Prüfen Sie, ob der Sicherheitsabstand (Mindestabstand) zwischen der nächstgelegenen Gefahrstelle der überwachten Maschine und dem Erfassungsbereich nicht geringer als der errechnete Sicherheitsabstand ist (siehe Mechanische Installation auf Seite 12).

4. Folgendes überprüfen:
   a) Dass der Zugang zu gefährlichen Teilen der überwachten Maschine aus keiner Richtung möglich ist, die nicht vom SGS-System, einer festen oder einer zusätzlichen Schutzeinrichtung überwacht wird, und
   b) dass es für keine Person möglich ist, zwischen dem Erfassungsbereich und den gefährlichen Maschinenteilen zu stehen, oder
   c) dass zusätzliche Schutzeinrichtungen und feste Schutzeinrichtungen entsprechend den jeweiligen Sicherheitsnormen an Stellen (zwischen Erfassungsbereich und Gefahrenzonen), an denen sich eine Person vom SGS unbemerkt aufhalten kann, entsprechend den jeweiligen Sicherheitsnormen angebracht sind und ordnungsgemäß funktionieren.
5. Prüfen Sie, 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. Untersuchen Sie die elektrischen Anschlüsse zwischen den OSSD-Ausgängen des SGS und den Bedienelementen der überwachten Maschine darauf, ob die Verdrahtung die in Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine auf Seite 28 genannten Anforderungen erfüllt.
7. Überprüfen Sie den Bereich neben dem Erfassungsbereich (einschließlich Werkstücken und überwachter Maschine) auf reflektierende Oberflächen (siehe Benachbarte reflektierende Oberflächen auf Seite 16). Beseitigen Sie nach Möglichkeit reflektierende Oberflächen, indem Sie diese versetzen, überstreichen, abdecken oder aufrauen. Verbleibende problematische Reflexionen zeigen sich beim Detektionsfunktionstest.
8. Überprüfen Sie, ob die Stromversorgung zur überwachten Maschine ausgeschaltet ist. Beseitigen Sie alle Hindernisse aus dem Erfassungsbereich. Schalten Sie die Netzstromversorgung zum SGS-System dann wieder ein.
9. Die Statusanzeigen und das Diagnose-Display beachten:
   - **Sperrzustand:** Fehlercode auf Display
   - **Blockierter Zustand:** Rote Statusanzeige leuchtet
   - **Freizustand:** Grüne Statusanzeige leuchtet
10. Ein Sperrzustand bedeutet, dass mindestens ein Strahl falsch ausgerichtet oder unterbrochen ist. Informationen zur Behebung dieses Problems finden Sie im Abschnitt Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme auf Seite 23 unter *Optische Ausrichtung der Komponenten*.
11. Nachdem sich die grüne Statusanzeige eingeschaltet hat, führen Sie bei jedem Erfassungsfeld den Detektionsfunktionstest aus, um den ordnungsgemäßen Funktionsbetrieb des Systems zu prüfen und mögliche optische Kurzschlüsse oder Reflexionsprobleme zu erkennen. **Setzen Sie den Vorgang erst fort, wenn das SGS den Detektionsfunktionstest bestanden hat.**

**Wichtig: Bei den folgenden Prüfungen darf keine Person Gefahren ausgesetzt werden.**

**WARNUNG: Bevor die Maschine eingeschaltet wird**

Stellen Sie sicher, dass sich im überwachten Bereich kein Personal und keine unerwünschten Materialien befinden (z. B. Werkzeuge), bevor die Stromversorgung zur überwachten Maschine eingeschaltet wird. **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**

12. Die Versorgungsspannung zur überwachten Maschine einschalten und darauf achten, dass die Maschine nicht startet.
13. Führen Sie ein (nicht im Lieferumfang enthaltenes) 60 mm großes, lichtundurchlässiges, zylindrisches Testobjekt in den Erfassungsbereich ein, um ihn zu unterbrechen (zu blockieren). Es darf nicht möglich sein, die überwachte Maschine in Gang zu setzen, solange mindestens ein Lichtstrahl blockiert ist.
14. Setzen Sie die überwachte Maschine in Gang und blockieren Sie bei laufender Maschine einen Strahl mit dem Testobjekt. Versuchen Sie nicht, das Testobjekt in gefährliche Bereiche der Maschine einzuführen.
    Bei Blockierung eines Lichtstrahls müssen die gefährlichen Teile der Maschine ohne sichtbare Verzögerung zum Stillstand kommen.
15. Entfernen Sie das Testobjekt aus dem Strahl. Die Maschine darf dabei nicht automatisch wiederanlaufen, und für den Wiederanlauf der Maschine müssen die Auslösevorrichtungen betätigt werden.
16. Trennen Sie die Stromversorgung vom SGS.
    Beide OSSD-Ausgänge müssen sich sofort ausschalten, und der Maschinenanlauf darf erst nach dem Einschalten der Versorgungsspannung zum SGS wieder möglich sein.
17. Mit einem zu diesem Zweck geeigneten Gerät überprüfen, ob die Maschinenstoppzeit dieselbe oder kürzer ist als die vom Hersteller der Maschine spezifizierte Gesamtansprechzeit.

**Setzen Sie den Betrieb des Systems nicht fort, solange die Überprüfung nicht komplett durchgeführt wurde und alle Probleme behoben worden sind.**

# 10 Spezifikationen

## 10.1 Allgemeine Daten

### Elektrisch

**Versorgungsspannung**
24 V DC ±20 % (eine nach EN IEC 60950 genormte SELV-Stromversorgung verwenden. Je nach Installation können ein Netzteil der Klasse 2 und ein Stromkreis für Niederspannung gemäß der Beschreibung in NFPA 70 erforderlich sein.)

**Stromverbrauch**
Aktiver Sender-Empfänger: max. 6,5 W (ohne Last)

**Verschmutzungsgrad**
2

**Ausgangssignal-Schaltgeräte (OSSDs)**
2 x PNP
Kurzschlussschutz (1,4 A bei 55 °C)
Maximaler Ausgangsstrom: max. 0,5 A pro Ausgang
Spannung im eingeschalteten Zustand: Netzteilwert minus 1 V DC
Spannung im ausgeschalteten Zustand: max. 0,2 V DC (ohne Last)
Maximale Lastkapazität: 2,2 µF bei 24 V DC

**Sicherheitskategorien**
Typ 4 (nach EN 61496-1)
SIL 3 (nach EN 61508)
SIL CL 3 (nach EN 62061)
PLe und Kat. 4 (nach EN ISO 13849-1)
PFHd $1{,}10 \times 10^{-8}$
Überlasttestintervall: 20 Jahre

**Elektrischer Schutz**
Klasse III (nach IEC 61140)

**Ansprechzeit**
11 oder 12 ms (je nach Ausführung)

**Geschützte Höhe**
500 mm bis 1200 mm (je nach Ausführung verschieden)

**Hilfsfunktionen**
Reset, Auswahl für Wiederanlauf, Ausrichtung, EDM

**Anschlüsse**
8-poliger M12-Steckverbinder
Kabellänge Netzteil: max. 70 m

### Optosensor

**Lichtquelle**
Infrarot-LED (Wellenlänge 950 nm)

**Einsatzentfernung**
0,5 m bis 6,5 m oder 8 m (je nach Ausführung)

**Umgebungslicht-Immunität**
IEC 61496-2

**Optische Strahlen**
Je nach Ausführung unterschiedlich: 2, 3 oder 4

**Strahlabstand**
Je nach Ausführung verschieden: 300 mm, 380 mm, 400 mm oder 500 mm

**Effektiver Abstrahlwinkel (EAA)**
Erfüllt die Anforderungen vom Typ 4 gemäß IEC 61496-2, Abschnitt 5.2.9

### Mechanik und Umgebung

**Anschlüsse**
M12

**Bauart**
Gehäuse: Aluminium lackiert (gelb RAL 1003)
Kappen: PBT Valox 508 (Pantone 072-CVC)
Fenster (Vorderseite): PMMA

**Schutzart**
IP65 nach IEC (EN 60529)

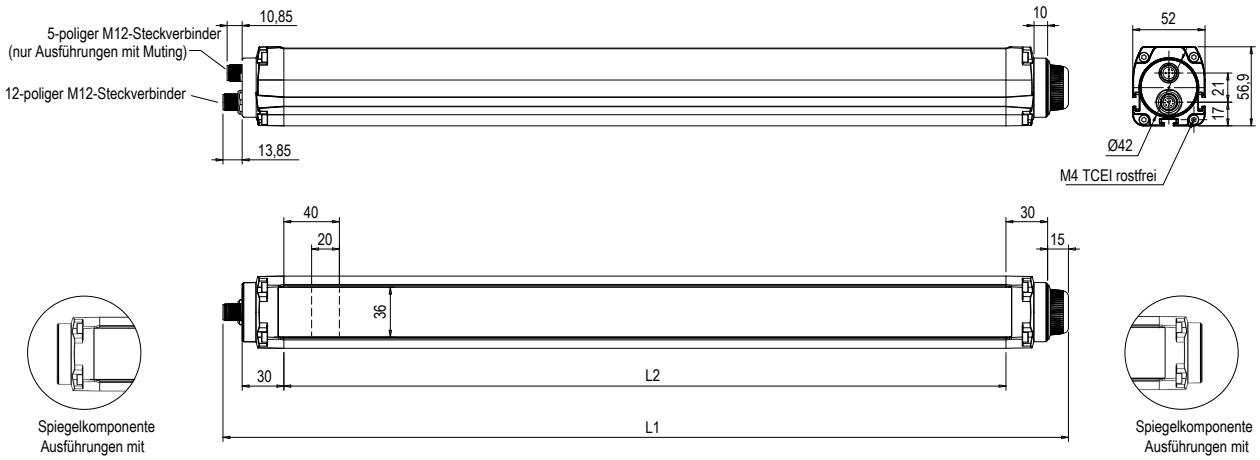
**Vibrations- und Stoßfestigkeit**
Breite 0,35 mm, Frequenz 10…55 Hz, 20 Durchlaufzyklen pro Achse, 1 Oktave/Min. (EN 60068-2-6)
16 ms (10g) 1.000 Stöße pro Achse (EN 60068-2-29)

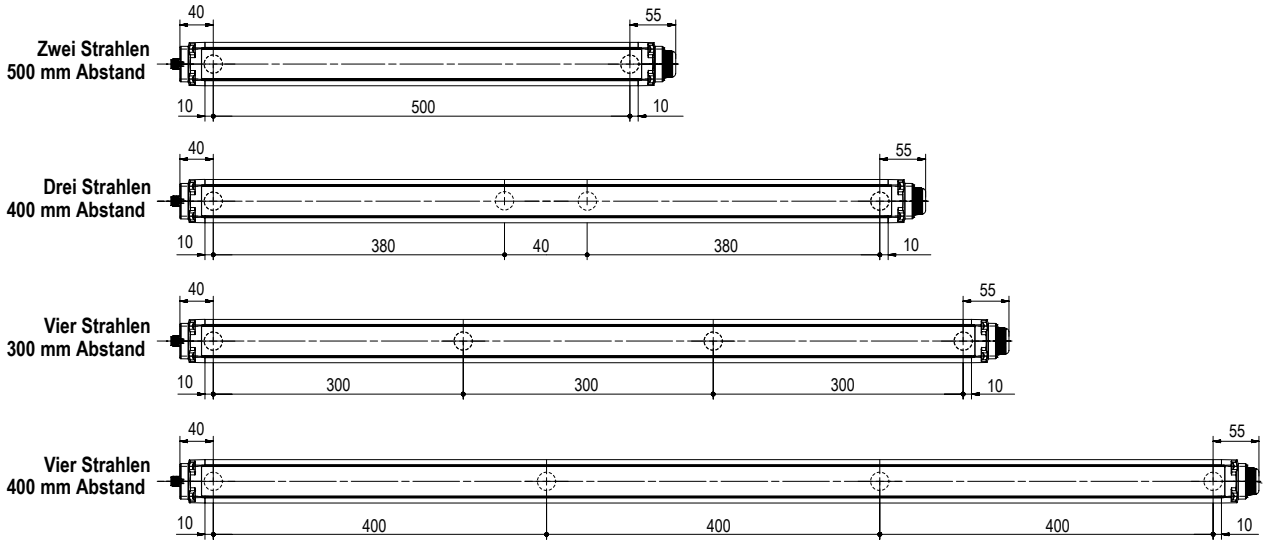
**Umgebungsbedingungen**
Betrieb: 0 °C bis +55 °C (+32 °F bis +131 °F)
Lagerung: –25 °C bis +70 °C (–13 °F bis +158 °F)
Temperaturklasse: T6
Max. rel. Luftfeuchtigkeit: 15 % bis 95 % (nicht kondensierend)

**Zertifizierungen**

CE c UL US LISTED

## 10.2 Abmessungen




| Typenbezeichnung | L1 (mm) | L2 (mm) |
|---|---|---|
| **Aktiver Sender-Empfänger** | | |
| SGSSA2-500Q8 | 606,35 | 520,5 |
| SGSSA3-400Q8 | 906,35 | 820,5 |
| SGSSA4-300Q8 | 1006,35 | 920,5 |
| SGSSA4-400Q8 | 1306,35 | 1220,5 |
| **Spiegelkomponente** | | |
| SGSB2-500 | 580,5 | 520,5 |
| SGSB3-400 | 880,5 | 820,5 |
| SGSB4-300 | 980,5 | 920,5 |
| SGSB4-400 | 1280,5 | 1220,5 |

# 11 Zubehör

## 11.1 Montagewinkel und Testobjekt

| Typenbezeichnung | Beschreibung |
|---|---|
| **STP-15** | 60-mm-Testobjekt (Systeme mit 60 mm Auflösung) |
| **SGSA-MBK-10-4** | Montagewinkelsatz mit Endkappen (enthält 4 Endmontagewinkel und Befestigungszubehör); Sensordrehung um 360° möglich; verzinkt, Stärke 8, kaltgewalzter Stahl |

## 11.2 Anschlussleitungen

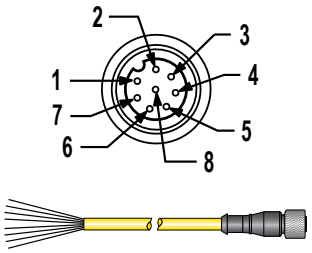
Maschinenanschlussleitungen versorgen den aktiven Sender-Empfänger mit Strom. Anschlussleitungen bestehen in der Regel aus gelben PVC-Kabeln mit schwarzen Endhülsen.

**Einseitig vorkonfektioniert** (zum Anschluss an die Maschinenschnittstelle): **QDEG-8..D** zum Anschließen von QD-Steckverbindern an offene Anschlüsse wird mit Sensoren mit einem 8-poligen M12-Steckverbinder verwendet (Typenbezeichnung endet auf Q8).

### 11.2.1 Einseitig vorkonfektionierte Maschinen-Anschlussleitungen

Für den aktiven Sender-Empfänger wird normalerweise eine Anschlussleitung verwendet.

**QDEG-8..D zum Anschließen von 8-poligen M12/M12x1-Steckverbindern an offene Anschlüsse: Diese Anschlussleitung enthält einen M12-Steckverbinder an einem Ende und keinen Steckverbinder (abzulängen) am anderen Ende, um den Anschluss mit der überwachten Maschine herzustellen. Endhülse und Kabel sind PVC-ummantelt.**

| Typenbezeichnung | Länge | Banner-Anschlussleitung: Steckerbelegung/Farbcode | | | M12-Buchse (Frontansicht) |
|---|---|---|---|---|---|
| **QDEG-815D** | 4,5 m (15 ft) | **Stecker** | **Farbe** | **Sender-Empfänger-Funktion** |  |
| **QDEG-825D** | 7,6 m (25 ft) | 1 | Braun | +24 V DC | |
| **QDEG-850D** | 15,2 m (50 ft) | 2 | Orange/Schwarz | Kein Anschluss | |
| **QDEG-875D** | 22,8 m (75 ft) | 3 | Orange | EDM | |
| **QDEG-8100D** | 30,4 m (100 ft) | 4 | Weiß | OSSD2 | |
| | | 5 | Schwarz | OSSD1 | |
| | | 6 | Blau | 0 V DC | |
| | | 7 | Grün | Masse/Erdung | |
| | | 8 | Violett | Zurücksetzen | |

## 11.2.2 Beidseitig vorkonfektionierte Anschlussleitungen (Anschlusskabel für -Sensoren)

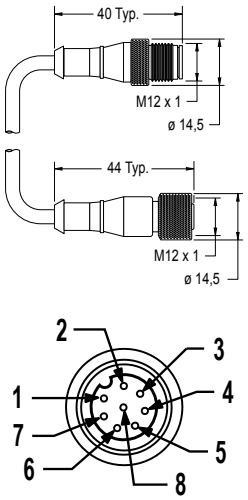
**8-polige Anschlussleitungen der Bauform DEE2R-8..D für den Anschluss eines M12-Steckverbinders an eine M12-Steckbuchse: Die Anschlussleitungen der Bauform DEE2R-8... zur Verlängerung von Anschlussleitungen und für den Direktanschluss an andere Geräte mit einem 8-poligen M12-Steckverbinder verwenden. Weitere Längen erhältlich.**

| Typenbezeichnung | Länge |
|---|---|
| DEE2R-81D | 0,3 m (1 ft) |
| DEE2R-83D | 0,9 m (3 ft) |
| DEE2R-88D | 2,5 m (8 ft) |
| DEE2R-815D | 4,6 m (15 ft) |
| DEE2R-825D | 7,6 m (25 ft) |
| DEE2R-830D | 9,1 m (30 ft) |
| DEE2R-850D | 15,2 m (50 ft) |
| DEE2R-875D | 22,9 m (75 ft) |
| DEE2R-8100D | 30,5 m (100 ft) |

**Banner-Anschlussleitung: Steckerbelegung/Farbcode**

| Stecker | Sender-Empfänger-Funktion |
|---|---|
| 1 | +24 V DC |
| 2 | Kein Anschluss |
| 3 | EDM |
| 4 | OSSD2 |
| 5 | OSSD1 |
| 6 | 0 V DC |
| 7 | Masse/Erdung |
| 8 | Zurücksetzen |

**M12-Buchse (Frontansicht)**

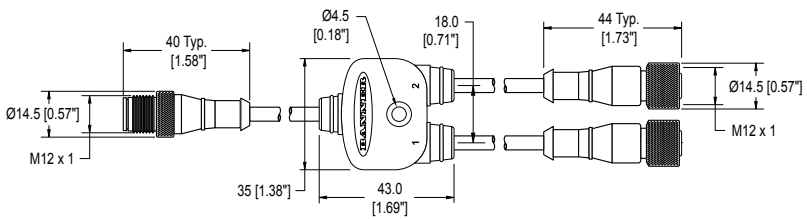



## 11.2.3 Vorkonfektionierte Verteiler

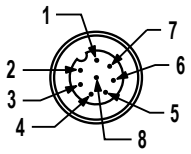
Verteiler-Anschlussleitungen vom Typ CSB ermöglichen den einfachen Anschluss zwischen einem aktiven Sender-Empfänger des SGS und einer 8-poligen EZ Light-Anzeige, wie in Zubehör auf Seite 47 aufgeführt. Die beidseitig vorkonfektionierten Kabel der Bauform DEE2R-.. dienen zum Verlängern der QD-Hauptleitung, Stichleitung 1 oder Stichleitung 2. Die Kabelabschnitte für Stichleitung 1 und Stichleitung 2 sind 300 mm (11,8") lang. Die einseitig vorkonfektionierten Kabel beim Typ QDEG-8..D dienen zum Verlängern des QD-Verteilers für abzulängende Anwendungen.

**8-polige verschraubbare M12/M12x1-Anschlussleitungen, vorkonfektionierte Verteiler – flacher Verteiler**

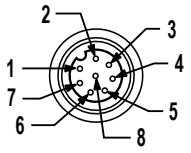
| Typenbezeichnung | Hauptleitung (Stecker) | Stichleitungen (Buchse) |
|---|---|---|
| CSB-M1280M1280 | Keine Hauptleitung | Keine Stichleitungen |
| CSB-M1281M1281 | 0,3 m (1 ft.) | 2 x 0,3 m (1 ft.) |
| CSB-M1288M1281 | 2,44 m (8 ft.) | |
| CSB-M12815M1281 | 4,57 m (15 ft.) | |
| CSB-M12825M1281 | 7,62 m (25 ft.) | |




Stecker



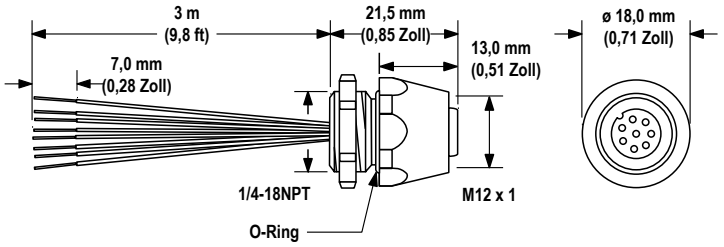

Buchse




1 = Braun
2 = Orange-schwarz
3 = Orange
4 = Weiß
5 = Schwarz
6 = Blau
7 = Grün
8 = Lila

## 11.2.4 Trennwandstecker

Anschluss für SGS-Komponentenkabel an die Steuertafel.

| Typenbezeichnung | Anschluss | Abmessungen |
|---|---|---|
| **PMEF-810D** | 3-m-Kabel (10 ft) für 8-polige M12x1-Steckbuchse, abzulängen (Banner-Farbcode); 22 AWG/0,33 mm². |  |

# 11.3 Universal-Sicherheits(eingangs)module

UM-FA-xA Sicherheitsmodule enthalten zwangsgeführte, mechanisch verbundene Relais- (Sicherheits-)Ausgänge für das SGS-System, wenn ein externer manueller (Verriegelungs-)Reset oder externe Geräteüberwachung für die Anwendung erwünscht ist. Für weitere Informationen wird auf das Datenblatt mit der Ident.-Nr. 141249 verwiesen.

| Typenbezeichnung | Beschreibung |
|---|---|
| **UM-FA-9A** | 3 redundante Ausgangs-Schließerkontakte, 6 A |
| **UM-FA-11A** | 2 redundante Ausgangs-Schließerkontakte, 6 A, plus 1 Hilfs-Öffnerkontakt |

# 11.4 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 Benutzerhandbuch mit der Ident-Nummer 174868 (XS/SC26-2).

| 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 |
| **SC10-2roe** | | 10 Eingänge, 2 redundante Relais-Sicherheitsausgänge (je 3 Kontakte) |

# 11.5 Interface-Module

IM-T-..A Interface-Module enthalten zwangsgeführte, mechanisch verbundene Relaisausgänge (Sicherheitsausgänge) für das SGS-System mit ausgewählter EDM-Funktion. Das IM-T-..A Interface-Modul muss von der EDM-Funktion überwacht werden. 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 |
| **SR-IM-9A** | Interface-Modul, 3 redundante Ausgangs-Schließerkontakte (siehe Datenblatt) |
| **SR-IM-11A** | Interface-Modul, 2 redundante Ausgangs-Schließerkontakte (siehe Datenblatt), plus 1 Hilfs-Öffnerkontakt |

# 11.6 Kontaktgeber

Bei Verwendung sind zwei Kontaktgeber je SGS-System erforderlich und müssen vom EDM-Schaltkreis überwacht werden. 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 Nennstrom) |

# 11.7 Ausrichtungshilfen

| Typenbezeichnung | Beschreibung | |
|---|---|---|
| **LAT-1-SGS** | Kompaktes Lasergerät mit sichtbarem Laserlicht zur Ausrichtung der Komponenten des SGS-Systems. Mit Reflektoren und Montageklammer. |  |
| **SGSA-LAT-2** | Austauschadapterhardware (Klemme) für SGS-Ausführungen | |
| **SGSA-LAT-1** | Anklemmbares LAT-Reflektorband für SGS-Modelle | |
| **BRT-THG-2-100** | Reflektierendes Band, 5 cm x 30 m | |
| **BT-1** | Beam-Tracker | |

# 11.8 EZ-LIGHTS® für SGS

Bietet eine klare 360°-Anzeige des Ausgangsstatus des aktiven Senders-Empfängers für das SGS. EZ-LIGHT oder sonstige Anzeigen müssen weniger als 100 mA bei 24 V DC ziehen.



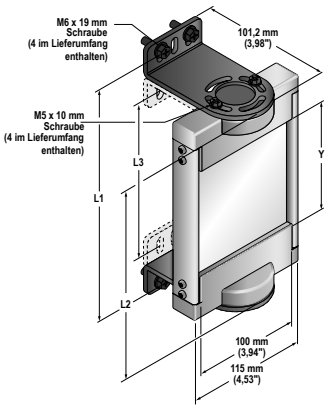
*Abbildung 14. SGS mit M18 EZ-LIGHT*

| Aktive Sender-Empfänger (SGSSA.-....Q88): Mit einem Verteilerkabel vom Typ CSB-M128..M1281 und optionalen beidseitig vorkonfektionierten Kabeln vom Typ DEE2R-8..D verwenden. Verwenden Sie für den Maschinenanschluss nur EZ-LIGHT-Ausführungen mit der Endung „8PQ8“ in der Typenbezeichnung. Für weitere Informationen wird auf das Datenblatt mit der Ident.-Nr. 121901 verwiesen. | | | |
|---|---|---|---|
| **Typenbezeichnung** | | **Bauart** | **Verbinder/LED-Funktion/Eingänge** |
|  | **M18RGX8PQ8** [7] | Vernickeltes Messinggehäuse, M18x1-Gewinde; Thermoplast-Linse<br>Vollvergossen IP67 | Integrierter 8-poliger M12/M12x1-QD-Steckverbinder<br>Rot-grüne Anzeige folgt dem OSSD-Ausgang des SGS-Empfängers<br>**Rot EIN**: Betriebsspannung EIN, Strahl blockiert oder Sperrzustand<br>**Grün EIN**: Betriebsspannung EIN oder Strahl frei |
|  | **T18RGX8PQ8** | Thermoplast-Polyester-Gehäuse, Thermoplast-Linse<br>Vollvergossen IP67 | |
|  | **T30RGX8PQ8** | | |
|  | **K30LRGX8PQ8** | Gehäuse aus Polycarbonat, 30-mm-Thermoplastkuppel, 22-mm-Sockelmontage<br>Vollvergossen, Schutzart IP67 | |
|  | **K50LRGX8PQ8** | Gehäuse aus Polycarbonat, 50-mm-Thermoplastkuppel, 30-mm-Sockelmontage<br>Vollvergossen, Schutzart IP67 | |
|  | **K80LRGX8PQ8** | Gehäuse aus Polycarbonat, 50-mm-Thermoplastkuppel, flache Montage oder DIN-Montage<br>Vollvergossene Elektronik, Schutzart IP67 | |

[7] Erhältlich in einem Kit mit einer M18 EZ-LIGHT, einem Montagewinkel SMB18A sowie Befestigungszubehör zur Montage am seitlichen Kanal eines SGS-Gehäuses (Typenbezeichnung für das Kit: **EZA-M18RGX8PQ8**).

# 11.9 Umlenkspiegel der SSM-Bauform

- Robust für anspruchsvollste Anwendungen
- Besonders breit für den Gebrauch mit optischen Sicherheitssystemen mit hoher Reichweite
- Rückflächen-Glasspiegel haben einen Wirkungsgrad von 85 %. Die Gesamterfassungsreichweite nimmt um ca. 8 % pro Spiegel ab. Weitere Informationen finden Sie im Datenblatt zum Spiegel mit der Ident-Nr. 61934 oder auf www.bannerengineering.com.
- Ausführungen mit reflektierender Edelstahl-Oberfläche sind auch erhältlich. Siehe Datenblatt mit der Ident-Nr. 67200.
- Robuste Konstruktion, zwei Montagewinkel und Befestigungskleinteile im Lieferumfang enthalten.
- Für Ständer der Bauform MSA ist Adapterbügel EZA-MBK-2 erforderlich, siehe in der Liste mit Zubehör für Montagewinkel.
- Winkel können seitenverkehrt zu den oben gezeigten Positionen sein, wobei Abmessung L1 um 58 mm (2,3 Zoll) verringert wird.

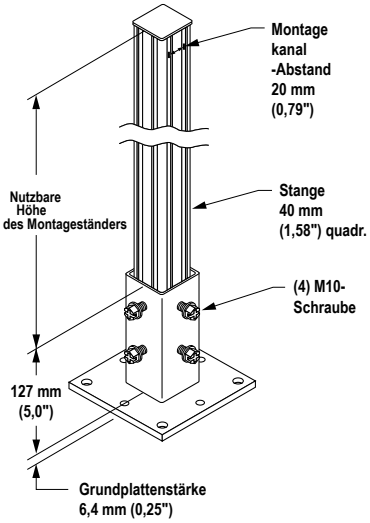



| Typenbezeichnung von Banner | Passt zur Ausführung mit aktivem Sender-Empfänger | Passt zur Ausführung mit Spiegelkomponente | Reflexionsbereich Y | Montage L1 | Montage L2 |
|---|---|---|---|---|---|
| **SSM-550** | SGSSA2-500Q8 | SGSB-500 | 550 mm (21,7") | 661 mm (26,0") | 628 mm (24,7") |
| **SSM-875** | SGSSA3-400Q8 | SGSB3-400 | 875 mm (34,4") | 986 mm (38,8") | 953 mm (37,5") |
| **SSM-975** | SGSSA4-300Q8 | SGSB4-300 | 975 mm (38,4") | 1086 mm (42,8") | 1053 mm (41,5") |
| **SSM-1275** | SGSSA4-400Q8 | SGSB4-400 | 1275mm (47,2") | 1386 mm (54,6") | 1353 mm (53,3") |

# 11.10 Montageständer der MSA-Bauform

- Enthält T-Schlitze für die Montage mit 20 mm Abstand zwischen den Schlitzen.
- Sockel enthalten. Durch Hinzufügen der Endung „**NB**“ an die Typenbezeichnung ohne Montagesockel erhältlich, z. B. **MSA-S42-1NB**).

| Typenbezeichnung | Stangenhöhe | Nutzbare Höhe des Montageständers | Gesamthöhe des Montageständers |
|---|---|---|---|
| **MSA-S24-1** | 610 mm (24 in) | 483 mm (19 in) | 616 mm (24,25 in) |
| **MSA-S42-1** | 1067 mm (42 in) | 940 mm (37 in) | 1073 mm (42,25 in) |
| **MSA-S66-1** | 1676 mm (66 in) | 1550 mm (61 in) | 1682 mm (66,25 in) |
| **MSA-S84-1** | 2134 mm (84 in) | 2007 mm (79 in) | 2140 mm (84,25 in) |
| **MSA-S105-1** | 2667 mm (105 in) | 2667 mm (100 in) | 2673 mm (105,25 in) |




**Anmerkung:** Für jede Komponente ist 1 **EZA-MBK-2** Adapterbügel-Kit erforderlich.

# 12 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 5.

**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

### Schutzfeld

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.

### Autorisierte Person

Eine Person, die aufgrund einer angemessenen Schulung und Eignung schriftlich vom Arbeitgeber für die Durchführung einer spezifischen Prüfroutine ermächtigt und somit autorisiert worden ist.

## E

### Sender

Das Licht aussendende Bauteil eines Sicherheits-Lichtvorhangsystems 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.

### Externe Geräteüberwachung (EDM)

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.

## F

### Gefährlicher Ausfall

Ein Ausfall, der verzögert oder verhindert, dass das Sicherheitssystem einer Maschine eine gefährliche Maschinenbewegung anhält, sodass das Personal einem höheren Risiko ausgesetzt ist.

### Endschaltgerät (FSD)

Die Komponente des Sicherheitssteuersystems der Maschine, die den Stromkreis zum primären Steuerelement der Maschine (MPSE) unterbricht, wenn das Ausgangssignal-Schaltgerät (Output Signal Switching Device/OSSD) in den Aus-Zustand geht.

### FMEA (Failure Mode and Effects Analysis, Ausfallauswirkungsanalyse)

Ein Testverfahren, bei dem potentielle Fehlermöglichkeiten innerhalb eines Systems untersucht werden, um zu 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.

## G

### Überwachte Maschine

Die Maschine, deren Bedienort durch das Sicherheitssystem überwacht wird.

## H

### Feste Schutzeinrichtung

Gitter, Schranken oder andere mechanische Absperrungen, die am Rahmen der Maschine befestigt sind und den Eintritt von Personal in den Gefahrenbereich einer Maschine verhindern sollen, ohne die Sicht auf den Bedienort einzuschränken. Die maximale Größe der Öffnungen wird durch die jeweils zutreffende Norm bestimmt, wie z. B. Tabelle O-10 der OSHA 29CFR1910.217.

### Personenschaden

Physische Verletzung oder Gesundheitsschaden bei Personen infolge der direkten Interaktion mit der Maschine oder auf indirektem Weg infolge Sach- oder Umweltschäden.

### Gefahrstelle

Die nächste erreichbare Stelle des Gefahrenbereichs.

### Gefahrenbereich

Ein Bereich, der eine unmittelbare oder drohende physische Gefahr darstellt.

## I

**Interne Sperre**

Ein Sperrzustand, der durch ein internes Problem des Sicherheitssystems ausgelöst wird, was im Allgemeinen durch das alleinige Blinken der roten Status-LED angezeigt wird. Ein interner Sperrzustand bedarf der Behebung durch eine qualifizierte Person.

## K

**Schlüssel-Reset (Manueller Reset)**

Ein schlüsselbetätigter Schalter, mit dem ein Sicherheits-Lichtvorhangsystem nach einem Sperrzustand wieder in den RUN-Modus (Ein-Zustand) zurückgesetzt wird. Bezieht sich auch auf die Schalterbetätigung als Vorgang.

## L

**Sperrzustand**

Ein Zustand eines Sicherheits-Lichtvorhangs, der als Reaktion auf bestimmte Störungssignale automatisch eintritt (eine interne 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 Maschinenabschaltvorrichtung 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 ungefährlichen Teils des Maschinenzyklus.

## O

**AUS-Zustand**

Der Zustand, bei dem die Ausgangsschaltung unterbrochen ist und keinen Stromfluss zulässt.

**Ein-Zustand**

Der Zustand, bei dem der Ausgangsschaltkreis geschlossen ist und Stromfluss zulässt.

**OSHA (Occupational Safety and Health Administration)**

Eine Bundesbehörde im US-Arbeitsministerium der USA, die für die Regulierung der betrieblichen Sicherheit zuständig ist.

**OSSD**

Ausgangssignal-Schaltgerät. Die Sicherheitsausgänge, die zur Initiierung eines Stoppsignals verwendet werden.

## P

**Kupplungsbetätigte Maschinen mit Teilumdrehung**

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 Schutzeinrichtung (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.