# EZ-SCREEN® S4B Sicherheits-Lichtvorhang – Produkthandbuch

Übersetzung der Orginalanweisungen

p/n: 230287_DE Rev. C
09-Juni-25

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

ПРОМЭЛЕКТРОНИКА/ sales@prom-elec.com

# Inhaltsverzeichnis


## Kapitel 1 Über dieses Dokument ..... 5
1.1 Wichtig … Unbedingt lesen! ..... 5
1.2 Verwendung der Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen ..... 5
1.3 EU-Konformitätserklärung ..... 6

## Kapitel 2 Normen und Vorschriften ..... 7
2.1 Geltende US-Normen ..... 7
2.2 OSHA-Vorschriften ..... 8
2.3 Internationale/europäische Normen ..... 8

## Kapitel 3 Einführung ..... 9
3.1 Technische Merkmale ..... 9
3.2 Systembeschreibung ..... 9
3.2.1 Komponenten ..... 10
3.2.2 Ausführungen ..... 11
3.2.3 Anleitung für die Bestellung ..... 11
3.2.4 S4B-Lichtvorhänge mit verschiedenen FIDs ..... 11
3.3 Geeignete Anwendungen und Einschränkungen ..... 12
3.3.1 Geeignete Anwendungen ..... 13
3.3.2 Beispiele: Ungeeignete Anwendungen ..... 13
3.4 Steuerungszuverlässigkeit: Redundanz und Selbstüberwachung ..... 13
3.5 Funktionsmerkmale ..... 14
3.5.1 Optionen für die Senderverdrahtung ..... 14
3.5.2 Statusanzeigen ..... 14
3.5.3 Schaltausgang ..... 15
3.5.4 Externe Geräteüberwachung (EDM) ..... 15
3.5.5 Scan-Code-Konfiguration ..... 15
3.5.6 Anzeige für schwache Strahlstärke ..... 15
3.5.7 Kaskade ..... 16
3.5.8 Feste Fernausblendung ..... 16
3.5.9 Vibrations-(Strahlen-)toleranz ..... 16

## Kapitel 4 Spezifikationen ..... 17
4.1 Allgemeine Sender- und Empfängerspezifikationen ..... 17
4.2 Technische Daten – Sender ..... 17
4.3 Technische Daten – Empfänger ..... 18
4.4 Konfigurationswerkzeug für feste Fernausblendung (S4BA-RFB) – Spezifikationen ..... 18
4.5 Montageabmessungen und Schutzfeld ..... 19
4.6 Konfigurationswerkzeug für feste Fernausblendung (S4BA-RFB) – Abmessungen ..... 20

## Kapitel 5 Mechanische Installation ..... 21
5.1 Überlegungen zur mechanischen Installation ..... 21
5.2 Berechnung des Sicherheitsabstands (Mindestabstands) ..... 22
5.2.1 Formel und Beispiele ..... 22
5.2.2 Beispiele ..... 24
5.2.3 Anwendungen in den USA, Typ S4BR30-600-S ..... 24
5.2.4 Anwendungen in Europa, Typ S4BR30-600-S ..... 24
5.3 Vermeidung bzw. Reduzierung von Hintertretungsgefahren ..... 24
5.4 Zusätzliche Schutzeinrichtungen ..... 25
5.5 Reset-Schalterposition ..... 26
5.6 Weitere Überlegungen ..... 27
5.6.1 Benachbarte reflektierende Oberflächen ..... 27
5.6.2 Verwendung von Umlenkspiegeln ..... 28
5.6.3 Ausrichtung von Sender und Empfänger ..... 29
5.6.4 Installation mehrerer Systeme ..... 30
5.7 Montage der Systemkomponenten ..... 32
5.7.1 Montagezubehör ..... 32
5.7.2 Überprüfung von Montage und mechanischer Ausrichtung der Sensoren ..... 35
5.7.3 Montage des S4BA-RFB ..... 35

## Kapitel 6 Elektrische Installation und Prüfung ..... 36
6.1 Verlegung der Anschlussleitungen ..... 36
6.2 Scan-Code-Auswahl ..... 37
6.3 Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme ..... 38
6.4 Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme ..... 38
6.4.1 Konfigurieren des Systems für die Inbetriebnahme ..... 38
6.4.2 Die Stromversorgung zum System einschalten (Inbetriebnahme) ..... 39
6.4.3 Optische Ausrichtung der Systemkomponenten ..... 39
6.4.4 Optische Ausrichtung bei Verwendung von Spiegeln ..... 40
6.4.5 Detektionsfunktionstest ausführen ..... 41


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

6.5 Verwenden der festen Fernausblendung....43
6.5.1 Position des Programmier-Schlüsselschalters und LED-Status....44
6.5.2 Externe Programmierung der festen Ausblendung....46
6.5.3 Programmierverfahren für die Vibrations-(Strahlen-)toleranz....47
6.6 Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine....48
6.6.1 OSSD-Ausgangsanschlüsse....49
6.6.2 Schutzhalt- (Sicherheitsstopp-)Schaltungen....49
6.6.3 Vorbereitung für den Systembetrieb....51
6.6.4 Austauschbarkeit von Sensoren....51
6.6.5 Inbetriebnahmeprüfung....53
6.7 Schaltpläne....54
6.7.1 Typischer Schaltplan für den Senderanschluss....54
6.7.2 Allgemeiner Schaltplan für einen 5-poligen Empfänger und selbstüberwachendes Sicherheitsmodul, Sicherheitskontroller, Sicherheits-SPS....56
6.7.3 Allgemeiner Schaltplan − 8-poliger Empfänger und ein Smart-Gerät....57
6.7.4 Allgemeiner Schaltplan – 8-poliger Empfänger und redundante Endschaltgeräte (FSDs)....58
6.7.5 Allgemeiner Schaltplan – 8-poliger Empfänger und Interface-Modul vom Typ IM-T-9A....59

Kapitel 7 Systembetrieb....60
7.1 Sicherheitsprotokoll....60
7.2 Standardbetrieb....60
7.2.1 Netzeinschaltung....60
7.2.2 RUN-Modus....60
7.2.3 Anzeigen des Senders....60
7.2.4 Anzeigen des Empfängers....61
7.3 Anforderungen an periodisch durchzuführende Überprüfungen....62

Kapitel 8 Fehlerbehebung....63
8.1 Sperrzustände....63
8.2 Empfänger-Fehlercodes....63
8.3 Elektrisches und optisches Rauschen....64
8.3.1 Überprüfung von Quellen für elektrische Störungen....64
8.3.2 Überprüfung von Quellen für optische Störsignale....64

Kapitel 9 Kaskade....65
9.1 Überblick über Kaskaden....65
9.1.1 Systemkomponenten und Spezifikationen....66
9.2 Verdrahtung des Kaskadensystems....67
9.3 Konfigurieren der Kaskadensysteme....68
9.3.1 Erstkonfiguration oder Hinzufügen von Geräten zur Kaskade....68
9.3.2 Reduzieren der Anzahl der Geräte in einer Kaskade....68
9.4 Bestimmung der Anschlusskabellängen....69
9.5 Ansprechzeit für kaskadierte Lichtvorhänge....70
9.5.1 Bestimmung der schlechtestmöglichen System-Ansprechzeit....70
9.5.2 Ermittlung der System-Ansprechzeit....71
9.5.3 Individuelle Ansprechzeit und Sicherheitsabstand (Mindestabstand)....71
9.5.4 Wiederbereitschaftszeit (Aus zu Ein) für kaskadierte Lichtvorhänge....71

Kapitel 10 Prüfroutinen....73
10.1 Zeitplan für Prüfroutinen....73

Kapitel 11 Kundendienst und Wartung....74
11.1 Reinigung....74
11.2 Garantieservice....74
11.3 Fabrikationsdatum....74
11.4 Entsorgung....74
11.5 Begrenzte Garantie von Banner Engineering Corp.....74
11.6 Kontakt....75

Kapitel 12 Zubehör....76
12.1 Sicherheitskontroller....76
12.2 Interface-Module....76
12.3 Kontaktgeber....77
12.4 Inline-Sensorstatusanzeige....77
12.5 Literatur....77
12.6 Montagewinkel....77
12.7 RD Anschlussleitungen – FID 1 Modelle....78
12.8 RD-Anschlussleitungen – Modelle mit FID 2 oder höher....78
12.9 Anschlussleitungen....80
12.10 Testobjekt....82
12.11 Universal-Sicherheits(eingangs)module....82
12.12 Ausrichtungshilfen....82
12.13 Umlenkspiegel der Bauform SSM....82

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

12.14 Montageständer der Bauform MSA ..... 83
12.15 Muting-Zubehör ..... 84
12.16 Zubehör für feste Fernausblendung ..... 84
12.17 Adapterkabel ..... 84

Index ..... 87

Glossar ..... 88

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

1.1 Wichtig … Unbedingt lesen! ..... 5
1.2 Verwendung der Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen ..... 5
1.3 EU-Konformitätserklärung ..... 6

# Kapitel 1 Über dieses Dokument

## 1.1 Wichtig … Unbedingt lesen!

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

Weitere Informationen zu US- und internationalen Instituten für die Normierung der Leistung von Schutzanwendungen und Schutzeinrichtungen finden Sie unter "Normen und Vorschriften" auf Seite 7.

**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 und Vorsichtsmaßnahmen

Die Sicherheitshinweise und Erklärungen in diesem Dokument sind durch Warnsymbole gekennzeichnet und müssen für die sichere Verwendung des EZ-SCREEN® S4B Sicherheits-Lichtvorhang 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 und Symbol | Definition |
|---|---|
| **WARNUNG**: | **Warnhinweise vom Typ „Warnung“** beziehen sich auf potenzielle Gefahrensituationen, die, wenn sie nicht verhindert werden, zu schweren Verletzungen bis einschließlich zum Tod führen können. |
| **VORSICHT**: | **Warnhinweise vom Typ „Achtung“** beziehen sich auf potenzielle Gefahrensituationen, die, sofern sie nicht verhindert werden, zu leichten bis mäßigen Verletzungen oder potenziellen Sachschäden führen können. |


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Diese Hinweise sollen den Maschinenkonstrukteur und den Hersteller, den Endbenutzer und das Wartungspersonal darüber informieren, wie sie eine falsche Anwendung vermeiden und den EZ-SCREEN® S4B Sicherheits-Lichtvorhang so anwenden, dass die diversen Anforderungen für Schutzanwendungen erfüllt werden. Es liegt in der Verantwortung der genannten Personen, diese Hinweise zu lesen und zu beachten.

## 1.3 EU-Konformitätserklärung

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

| Produkt | Richtlinie |
|---|---|
| EZ-SCREEN® S4B Sicherheits-Lichtvorhang | EU: Maschinenrichtlinie 2006/42/EG |

Repräsentant in der EU: Spiros Lachandidis, Geschäftsführender Direktor, **Banner Engineering BV** Park Lane | Culliganlaan 2F bus 3 | 1831 Diegem, BELGIEN


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

2.1 Geltende US-Normen ..... 7
2.2 OSHA-Vorschriften ..... 8
2.3 Internationale/europäische Normen ..... 8

# Kapitel 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 (Sicherheit von Maschinen)

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 Requirements for Risk Reduction Measures: Safeguarding and Other Means of Reducing Risk (Leistungsanforderungen für Mittel zur Risikominderung: Schutzeinrichtungen und andere Mittel zur Risikominderung)

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)


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

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 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

DIN EN ISO 12100: Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikoreduzierung

DIN EN ISO 13857: Sicherheit von Maschinen − Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen

DIN EN ISO 13850 (EN 418): Sicherheit von Maschinen – Not-Halt-Funktion – Gestaltungsleitsätze

DIN EN ISO 13851: Sicherheit von Maschinen – Zweihandschaltungen – Funktionelle Aspekte und Gestaltungsleitsätze

DIN EN IEC 62061: Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener Steuerungssysteme

DIN EN ISO 13849-1: Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

DIN EN ISO 13855 (EN 999): Sicherheit von Maschinen – Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen

DIN EN ISO 14119 (EN 1088): Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl

DIN EN 60204-1: Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

DIN EN IEC 61496: Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen

DIN EN IEC 60529: Schutzarten durch Gehäuse

DIN EN IEC 60947-1: Niederspannungsschaltgeräte – Allgemeine Festlegungen

DIN EN IEC 60947-5-1: Niederspannungsschaltgeräte – Elektromechanische Steuergeräte

DIN EN IEC 60947-5-5: Niederspannungsschaltgeräte – Elektrische Not-Halt-Geräte mit mechanischer Verrastfunktion

DIN EN IEC 61508: Funktionale Sicherheit elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme

DIN EN IEC 62046: Sicherheit von Maschinen – Anwendung von Schutzeinrichtungen zur Anwesenheitserkennung von Personen

DIN EN ISO 3691-4: Flurförderzeuge – Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung – Teil 4: Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

3.1 Technische Merkmale ..... 9
3.2 Systembeschreibung ..... 9
3.3 Geeignete Anwendungen und Einschränkungen ..... 12
3.4 Steuerungszuverlässigkeit: Redundanz und Selbstüberwachung ..... 13
3.5 Funktionsmerkmale ..... 14

# Kapitel 3 Einführung

## 3.1 Technische Merkmale

- Eine zweiteilige optoelektronische Schutzvorrichtung
- Schafft einen Lichtvorhang aus synchronisierten modulierten Infrarot-Lichtstrahlen, der sich über die gesamten Sensoren erstreckt (keine „Totbereiche“).
- Kompakte Bauform für kleinere Fertigungsmaschinen, ausreichende Stabilität für große mechanische Pressen
- 14-mm- und 30-mm-Auflösungen
- Schutzfeld, in Schritten von 150 mm (6 in):
  - Modelle mit 14 mm Auflösung: 300 mm (12 in) bis 1200 mm (47 in)
  - Modelle mit 30 mm Auflösung: 300 mm (12 in) bis 1800 mm (71 in)
- 0,1 m bis 12 m (4 in bis 39 ft), die Reichweite verringert sich durch den Gebrauch von Spiegeln und/oder Schutzlinsen:
  - Schutzlinsen: ca. 10 % weniger Reichweite pro Schutzlinse
  - Glasspiegel: ca. 8 % weniger Reichweite pro Spiegel
- Zonen- und Statusanzeigen für die Diagnose
- Für Steuerungszuverlässigkeit FMEA-getestet
- Weitgehende Unempfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen und hochfrequenten Störungen, Umgebungslicht, Schweißblitzen und Blitzlicht
- Mit Sicherheits-SPS-Eingang kompatibel (gemäß OSSD-Spezifikationen)
- Bis zu 4 Gerätepaare können kaskadiert werden




## 3.2 Systembeschreibung

Ein Banner S4B Sender und der Empfänger bieten einen redundanten, mit einer Mikroprozessor-Steuerung ausgestatteten optoelektronischen Einwegschranken-Sicherheits-Lichtvorhang. Der S4B wird typischerweise für die Überwachung des Bedienorts eingesetzt und eignet sich für die Sicherung einer Vielzahl von Maschinen.

Die Sender des S4B haben eine Reihe synchronisierter Leuchtdioden (LEDs) für moduliertes Infrarotlicht (unsichtbar) in einem kompakten Gehäuse. Die Empfänger haben eine entsprechende Reihe synchronisierter Lichtsensoren. Der von Sender und Empfänger erzeugte Lichtvorhang wird als Schutzfeld bezeichnet. Seine Breite und Höhe werden durch die Länge des Sensorpaars und den Abstand zwischen den Sensoren bestimmt. Die maximale Erfassungsreichweite beträgt 12 m und nimmt bei Einsatz von Umlenkspiegeln oder Schutzlinsen ab. Das Schutzfeld (Erfassungsbereich) entspricht der Höhe der Sensoren (Ausführungen mit 14 mm Auflösung: 300 mm (12 Zoll) bis 1200 mm (47 Zoll) und Ausführungen mit 30 mm Auflösung: 300 mm (12 Zoll) bis 1800 mm (71 Zoll), in Schritten von 150 mm / 6 Zoll). Der Erfassungsbereich erstreckt sich von einem Ende des Gehäuses zum anderen, was als „blindzonenfreie“ oder „totbereichsfreie Erfassung“


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

bezeichnet wird. Die Bauweise des S4B ermöglicht bei Verwendung von Montagewinkeln vom Typ S4BA-MBK-16 eine Montage mit nur minimalen Erfassungslücken oder ganz ohne Erfassungslücken.

Die S4B-Ausführungen verfügen über Schaltausgänge (Automatischer Anlauf und Automatischer Reset). Wenn bei normalem Betrieb ein Körperteil des Bedieners (oder irgendein lichtundurchlässiges Objekt) erfasst wird, das größer ist als ein zuvor festgelegter Querschnitt, schalten sich die Sicherheits-Transistorausgänge der Ausgangssignal-Schaltgeräte Ausgangssignal-Schaltgerät (OSSD) aus. Diese Sicherheitsausgänge sind an das Endschaltgerät oder die Endschaltgeräte (FSDs) der überwachten Maschine angeschlossen, die das primäres Steuerelement der Maschine oder die primären Steuerlemenete der Maschine (MPSEs) steuern, welche ihrerseits sofort die Bewegung der überwachte Maschine anhalten. Wenn das Schutzfeld wieder frei wird, können sich die OSSD-Ausgänge wieder einschalten.

Achtadrige S4B-Systeme (Empfänger mit Anschlussleitung mit 8-poligem (lösbaren) RD-Steckverbinder) erfordern bei Verwendung der Externe Geräteüberwachung (EDM)-Funktion 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.

Fünfadrige S4B-Systeme (Empfänger mit Anschlussleitung mit 5-poligem (lösbaren) RD-Steckverbinder) erfordern ein selbstüberwachend Sicherheitsmodul, einen Sicherheitskontroller oder eine Sicherheits-SPS/PES, die dem in der Risikobeurteilung geforderten Leistungsniveau entsprechen. 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 verwendet werden.

Die elektrischen Anschlüsse (Spannungsversorgung, Erdung, Eingänge und Ausgänge) erfolgen über M12-Steckverbinder.

Alle Ausführungen benötigen eine Versorgungsspannung von +24 V DC ±15 %.

Ausführungen mit Funktions-ID (FID) 2 können in einer Kaskadenkonfiguration verwendet werden, wenn die entsprechenden RD-Anschlussleitungen (mit lösbarem Stecker) ausgewählt werden. Bis zu vier Sensorpaare (beliebige Länge oder Auflösung) können automatisch in einer Kaskade Reihe (beim Hinzufügen von Sensorpaaren) konfiguriert werden.

Die FID 3-Ausführungen ermöglichen die externe Konfiguration der Feste Ausblendung.

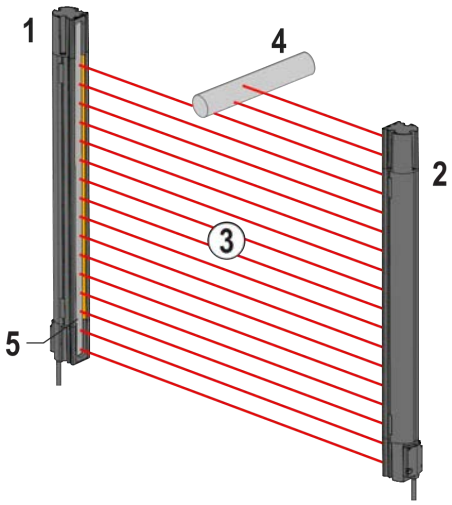
Für Informationen zu FID siehe "S4B-Lichtvorhänge mit verschiedenen FIDs" auf Seite 11.

Alle Ausführungen bieten die Auswahl zwischen zwei Scan-Codes.

### 3.2.1 Komponenten

Ein S4B-„System“ bezieht sich auf einen kompatiblen Sender und einen kompatiblen Empfänger gleicher Länge und Auflösung, einschließlich kaskadierter Konfigurationen, und deren Anschlussleitungen. RD-(lösbare Stecker)-auf-M12-Anschlussleitungen, Montagewinkel und die angegebenen Testobjekte sind separat erhältlich. Je nach Anschlussoption umfassen die Anschlusslösungen SR-IM-.. -Module, redundante zwangsgeführte Kontaktgeber und Sicherheitsmodule/-kontroller, die separat erhältlich sind.

*Abbildung 1. Hauptkomponenten*




1. Empfänger
2. Sender
3. Schutzfeld
4. Spezifiziertes Testobjekt
5. Lage der Statusanzeigen


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

## 3.2.2 Ausführungen

*Tabelle 1. 30-mm-Ausführungen*

| Sender | Empfänger | Schutzfeld (mm) | Ansprechzeit, Tr (ms) | Wiederbereitschaftszeit, OSSDs AUS zu EIN (ms) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Blockierter Strahl ist kein Synchronisierungsstrahl | Alle Strahlen blockiert |
| **S4BE30-300-S** | **S4BR30-300-S** | 300 | 7,5 | 30 (typisch) | 49 (typisch), 295 (maximal) |
| **S4BE30-450-S** | **S4BR30-450-S** | 450 | 8,5 | 36 (typisch) | 65 (typisch), 337 (maximal) |
| **S4BE30-600-S** | **S4BR30-600-S** | 600 | 10 | 42 (typisch) | 75 (typisch), 379 (maximal) |
| **S4BE30-750-S** | **S4BR30-750-S** | 750 | 11,5 | 48 (typisch) | 85 (typisch), 421 (maximal) |
| **S4BE30-900-S** | **S4BR30-900-S** | 900 | 12,5 | 54 (typisch) | 98 (typisch), 463 (maximal) |
| **S4BE30-1050-S** | **S4BR30-1050-S** | 1050 | 14,0 | 60 (typisch) | 112 (typisch), 506 (maximal) |
| **S4BE30-1200-S** | **S4BR30-1200-S** | 1200 | 15 | 66 (typisch) | 122 (typisch), 544 (maximal) |
| **S4BE30-1350-S** | **S4BR30-1350-S** | 1350 | 16,5 | 73 (typisch) | 128 (typisch), 582 (maximal) |
| **S4BE30-1500-S** | **S4BR30-1500-S** | 1500 | 17,5 | 79 (typisch) | 141 (typisch), 620 (maximal) |
| **S4BE30-1650-S** | **S4BR30-1650-S** | 1650 | 19,0 | 84 (typisch) | 150 (typisch), 658 (maximal) |
| **S4BE30-1800-S** | **S4BR30-1800-S** | 1800 | 20,0 | 91 (typisch) | 172 (typisch), 697 (maximal) |

*Tabelle 2. 14-mm-Ausführungen*

| Sender | Empfänger | Schutzfeld (mm) | Ansprechzeit, Tr (ms) | Wiederbereitschaftszeit, OSSDs AUS zu EIN (ms) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Blockierter Strahl ist kein Synchronisierungsstrahl | Alle Strahlen blockiert |
| **S4BE14-300-S** | **S4BR14-300-S** | 300 | 11,5 | 48 (typisch) | 85 (typisch), 421 (maximal) |
| **S4BE14-450-S** | **S4BR14-450-S** | 450 | 14,5 | 63 (typisch) | 117 (typisch), 525 (maximal) |
| **S4BE14-600-S** | **S4BR14-600-S** | 600 | 17,5 | 78 (typisch) | 141 (typisch), 620 (maximal) |
| **S4BE14-750-S** | **S4BR14-750-S** | 750 | 21,0 | 94 (typisch) | 178 (typisch), 736 (maximal) |
| **S4BE14-900-S** | **S4BR14-900-S** | 900 | 24,0 | 108 (typisch) | 209 (typisch), 841 (maximal) |
| **S4BE14-1050-S** | **S4BR14-1050-S** | 1050 | 27,0 | 124 (typisch) | 240 (typisch), 946 (maximal) |
| **S4BE14-1200-S** | **S4BR14-1200-S** | 1200 | 30,5 | 137 (typisch) | 271 (typisch), 1051 (maximal) |

## 3.2.3 Anleitung für die Bestellung

Zur Bestellung eines vollständigen S4B-Systems:

1. Ermitteln Sie, ob die Anwendung ein eigenständiges Sensorpaar erfordert oder ob mehrere Sensorpaare für ein Kaskadensystem verwendet werden sollen.
2. Wählen Sie die für die Anwendung benötigten Modellnummern aus.
   - Auflösung: 14 mm oder 30 mm
   - Passende Länge:
     - Modelle mit 14 mm Auflösung: 300 mm bis 1200 mm
     - Modelle mit 30 mm Auflösung: 300 mm bis 1800 mm
3. Ermitteln Sie den Anschlussstil. Dieser hängt in der Regel von der Art des Anschlusses an das Sicherheitssteuerungssystem der Maschine ab.

   Siehe "Zubehör" auf Seite 76 für RD-Anschlussleitungsoptionen (lösbar) (5-polig oder 8-polig).
4. Bestimmen Sie die gewünschte Montageart, die verwendet werden soll.

   Siehe "Zubehör" auf Seite 76.
5. Bestimmen Sie die geeignete Verkabelung für die Anwendung – Maschinenanschlusskabel und beidseitig vorkonfektionierte Kabel für die Kaskadenkonfiguration (wenn eine Kaskade verwendet wird).

   Siehe "Zubehör" auf Seite 76.

## 3.2.4 S4B-Lichtvorhänge mit verschiedenen FIDs

Im Laufe der Zeit fügt Banner einigen Vorrichtungen neue Funktionen hinzu. Die Funktions-ID (FID) kennzeichnet die Merkmale und Funktionen, die in einem bestimmten Modell enthalten sind.

Im Allgemeinen entspricht eine höhere FID-Nummer einer höheren Anzahl von Funktionen. Optisch können Geräte mit gleicher Auflösung und Länge untereinander ausgetauscht werden und funktionieren unabhängig von der FID. Verschiedene FIDs können unterschiedliche Ausführungen von Anschlussleitungen mit lösbaren Steckverbindern (RD) erfordern (mehr Funktionen erfordern unterschiedliche Stecker). Die FID-Zahl eines bestimmten Geräts kann am Etikett auf dem S4B abgelesen werden.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

*Abbildung 2. Beispiel für Etikett*




*Tabelle 3. FID-Beschreibungen*

| FID-Nummer | Zusätzliche Funktionen |
|---|---|
| FID 1 | Erste Version. Keine FID-Angabe auf dem Gerät. |
| FID 2 | Zusätzlich Kaskadenfähigkeit. Zusätzlich EDM-Fähigkeit (mit 8-poligen RD-Anschlussleitungen). |
| FID 3 | Zusätzlich externe Konfiguration der festen Ausblendung. |

## 3.3 Geeignete Anwendungen und Einschränkungen

**Warnung:**

- **Lesen Sie diesen Abschnitt vor Installation des Systems sorgfältig durch**
- **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**
- Werden nicht alle Verfahren bei der Montage, Installation, beim Anschließen und den Prüfroutinen vorschriftsmäßig eingehalten, so kann diese Banner-Vorrichtung nicht den Schutz bieten, für den sie 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 überwachte Maschine angeschlossen wird und dass dabei die Anweisungen in diesem Handbuch und alle geltenden Sicherheitsvorschriften beachtet werden. Eine qualifizierte Person ist 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.

Der Banner S4B ist bestimmt für Überwachung des Bedienorts und andere Sicherheitsanwendungen. Der Anwender ist dafür verantwortlich, die Eignung des Schutzes für die Anwendung zu prüfen und für die Installation durch eine sachkundige Person und in Übereinstimmung mit der Anleitung in diesem Handbuch zu sorgen.

Wie gut der S4B seiner Schutzfunktion gerecht wird, hängt von der Eignung der Anwendung und von der sachgemäßen mechanischen und elektrischen Installation sowie der fachgerechten Ausführung der Anschlüsse an die überwachte Maschine ab. **Werden nicht alle Verfahren bei der Montage, Installation, beim Anschließen und den Prüfroutinen vorschriftsmäßig eingehalten, so kann der S4B nicht den Schutz bieten, für den er ausgelegt ist.**

**Warnung:**

- **Das System darf nur bei geeigneten Anwendungen installiert werden.**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Der S4B von Banner darf nur bei Maschinen eingesetzt werden, die sofort nach Ausgabe eines Stoppsignals an jedem Punkt des Maschinenzyklus gestoppt werden können, z. B. kupplungsbetätigte Maschinen mit Teilumdrehung. Der S4B darf unter keinen Umständen an kupplungsbetätigten Maschinen mit Vollumdrehung oder bei ungeeigneten Anwendungen eingesetzt werden.
- Falls Bedenken bestehen, ob die Maschine mit dem S4B kompatibel ist, wenden Sie sich bitte an Banner Engineering.

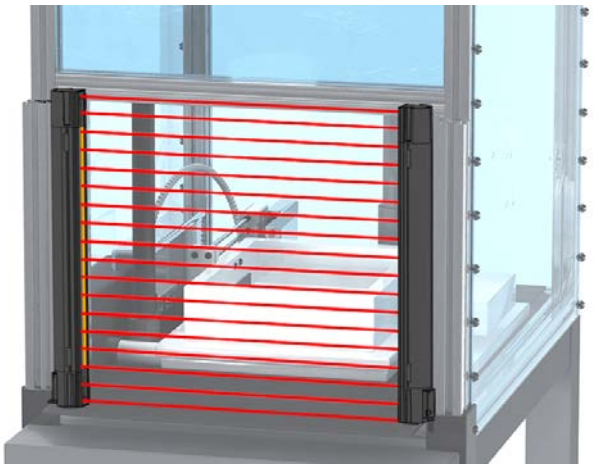

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

### 3.3.1 Geeignete Anwendungen

S4B werden gewöhnlich u. a. bei den folgenden Anwendungen eingesetzt:

- Kleine Bestückungs- und Montageanlagen
- Automatische Fertigungsanlagen
- Roboter-Fertigungszellen
- Formpressen und mechanische Pressen
- Bestückungs- und Verpackungsmaschinen
- Lean-Manufacturing-Systeme

*Abbildung 3. Typische Anwendung*



### 3.3.2 Beispiele: Ungeeignete Anwendungen

Verwenden Sie den S4B nicht in den folgenden Anwendungen:

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

Wenn ein S4B zur Bereichssicherung installiert wird (d. h. wenn die Möglichkeit einer Hintertretungsgefahr besteht, siehe " Vermeidung bzw. Reduzierung von Hintertretungsgefahren " auf Seite 24), kann die gefährliche Maschinenbewegung erst dann mit normalen Mitteln initiiert werden, wenn sich niemand im überwachten Bereich befindet und nachdem die externe Sicherheitsüberwachungsvorrichtung manuell zurückgesetzt wurde.

## 3.4 Steuerungszuverlässigkeit: Redundanz und Selbstüberwachung

Das Redundanzprinzip bedeutet, dass der Schaltkreis des S4B 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 S4B ist mit redundanten Mikroprozessoren gebaut.

Die Redundanz muss immer gewahrt sein, wenn das S4B in Betrieb ist. Da ein redundantes System seine Redundanz verliert, wenn eine Komponente ausfällt, ist das S4B 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 S4B wird in den Sperrzustand versetzt.

Die Aufhebung eines solchen Sperrzustands erfordert:

- Ersetzen der ausgefallenen Komponente (zur Wiederherstellung der Redundanz), und
- Durchführung eines ordnungsgemäßen Resets.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

# 3.5 Funktionsmerkmale

Die Erfassungsauflösung hängt vom Sender- und vom Empfängertyp ab.

**Warnung:**

- **Verwendung des automatischen (Schaltbetrieb) oder manuellen (Verriegelungsbetrieb) Anlaufs/Wiederanlaufs**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Das Anlegen von Strom an das Banner-Gerät, die Aufhebung des Sperrzustands des Schutzfeldes oder das Zurücksetzen eines Verriegelungszustands darf keine gefährliche Maschinenbewegung auslösen. Konstruieren Sie die Maschinensteuerelektronik so, dass ein oder mehrere Auslösegeräte aktiviert werden müssen, um den Maschinenanlauf (durch eine bewusste Handlung) zu bewirken, zusätzlich zum Banner-Gerät, das in den RUN-Modus geht.

## 3.5.1 Optionen für die Senderverdrahtung

Darüber hinaus kann ein S4B-Sender entweder an seine eigene Stromversorgung oder an das jeweils gleichfarbige Kabel des Empfängers angeschlossen werden. Der Anschluss an jeweils gleichfarbige Kabel ermöglicht das Vertauschen der Positionen von Sender und Empfänger ohne Umverdrahtung.

## 3.5.2 Statusanzeigen

Statusanzeigen auf dem Sender und dem Empfänger sind auf der Vorderseite jedes Sensors deutlich sichtbar.

Für weitere Informationen siehe "Systembetrieb" auf Seite 60.

*Tabelle 4. Statusanzeigen des Senders*

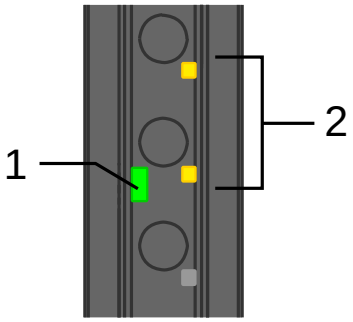
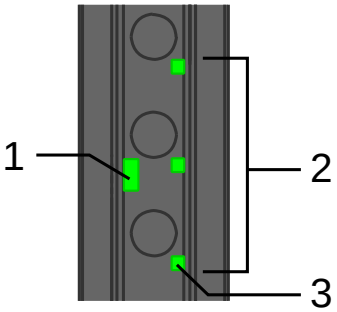
| Schlüssel | Beschreibung | |
|---|---|---|
| 1 | Statusanzeige (rot/grün) – zeigt an, ob das Gerät mit Strom versorgt wird (grün) bzw. sich in einem Sperrzustand befindet (rot blinkend), oder sie zeigt die Anzahl der Geräte in einer Kaskade an (grün blinkend). |  |
| 2 | Scan-Code-Anzeige (rot/grün/gelb): zeigt die Scan-Code-Einstellung (1 oder 2) beim Einschalten an. | |

*Tabelle 5. Empfänger-Statusanzeige*

| Schlüssel | Beschreibung | |
|---|---|---|
| 1 | Statusanzeige (rot/grün): zeigt den Systemstatus an:<br>• Ausgänge sind EIN oder AUS (grüne Anzeige für EIN, rote Anzeige für AUS)<br>• Das System befindet sich im Sperrzustand (rot blinkend)<br>• Zeigt die Anzahl der Geräte in einer Kaskadenreihe an (grünes Blinken) |  |
| 2 | Zonenanzeigen (rot/grün/gelb): zeigen jeweils den Status von etwa 1/3 der gesamten Strahlen an.<br>• Die Anzeige für Zone 1 am unteren Rand dieser Ansicht stellt das Drittel des Lichtvorhangs dar, das sich am Ende mit der RD-Anschlussleitung (lösbar) des Lichtvorhangs findet.<br>• Die Anzeige für Zone 2 in der Mitte stellt das mittlere Drittel des Lichtvorhangs dar.<br>• Die Anzeige für Zone 3 am oberen Rand dieser Ansicht stellt das Drittel des Lichtvorhangs dar, das der Verschlusskappe am nächsten liegt.<br>• Zeigt die Scan-Code-Einstellung (1 oder 2) beim Hochfahren an. | |
| 3 | Anzeige für Zone 1: zeigt den Strahlensynchronisierungsstatus an | |


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

### 3.5.3 Schaltausgang

Das System ist auf Schaltausgang eingestellt. Dies ermöglicht den automatischen Wechsel des Systems in den RUN-Modus. Zur Verhinderung einer Hintertretungsgefahr müssen andere Maßnahmen ergriffen werden; siehe " Vermeidung bzw. Reduzierung von Hintertretungsgefahren " auf Seite 24 und den nachfolgenden Warnhinweis für weitere Informationen.

Die OSSD-Ausgänge schalten sich EIN, nachdem die Stromversorgung eingeschaltet wurde und der Empfänger seinen internen Selbsttest bestanden bzw. die Synchronisierung ausgeführt und festgestellt hat, dass alle Strahlen frei sind. Der Schaltausgang führt außerdem einen automatischen Reset durch, wenn alle Strahlen wieder frei sind.

**Warnung:**

- **Verwendung des automatischen (Schaltbetrieb) oder manuellen (Verriegelungsbetrieb) Anlaufs/Wiederanlaufs**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Das Anlegen von Strom an das Banner-Gerät, die Aufhebung des Sperrzustands des Schutzfeldes oder das Zurücksetzen eines Verriegelungszustands darf keine gefährliche Maschinenbewegung auslösen. Konstruieren Sie die Maschinensteuerelektronik so, dass ein oder mehrere Auslösegeräte aktiviert werden müssen, um den Maschinenanlauf (durch eine bewusste Handlung) zu bewirken, zusätzlich zum Banner-Gerät, das in den RUN-Modus geht.

### 3.5.4 Externe Geräteüberwachung (EDM)

Die Externe Geräteüberwachung (EDM)-Funktion ermöglicht dem S4B die Überwachung des Status externer Geräte, wie z. B. eines primäres Steuerelement der Maschine (MPSE). Es können folgende Einstellungen gewählt werden: 1--Kanal-Überwachung oder Keine Überwachung. EDM wird verwendet, wenn die OSSD-Ausgänge des S4B die MPSEs oder andere externe Geräte direkt steuern.

Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn ein 8-adriger Anschluss mit einem FID-2- oder höherem Empfänger verwendet wird.

### 3.5.5 Scan-Code-Konfiguration

Für den Betrieb mehrerer dicht beieinander liegender Sender-Empfänger-Paare kann zur Vermeidung der Störeffekte durch Übersprechen der Scan-Code verwendet werden.

Sender und Empfänger können für einen oder zwei Scan-Codes (1 oder 2) konfiguriert werden; der Empfänger erkennt Licht dann nur von einem Sender mit demselben Scan-Code. Stellen Sie die Scan-Code-Schalter der RD-Anschlussleitung jedes Sensors ein (siehe "Scan-Code-Auswahl" auf Seite 37). Der Sender und sein zugehöriger Empfänger müssen dieselbe Einstellung aufweisen. In Kaskade geschaltete Sender und Empfänger verwenden automatisch abwechselnde Scan-Codes auf der Grundlage des Scan-Codes für das erste (Host-)Paar.

Die Standardeinstellung ist Scan-Code 1.

### 3.5.6 Anzeige für schwache Strahlstärke

Eine schwache Strahlstärke wird angezeigt, wenn ein oder mehrere Kanäle hergestellt werden, die Strahlstärke jedoch gering ist. Diese Anzeige kann dazu dienen, den Sensor auszurichten und anzuzeigen, wann eine Fensterreinigung erforderlich sein könnte.

Die Zonenanzeige, die den Bereich des Kanals / der Kanäle mit der schwachen Strahlstärke darstellt, wird sofort gelb, wenn das Signal mit marginaler Stärke erkannt wird.

Der Ausgang für schwache Strahlstärke (bei 5-poligen Empfängern Pin 5, bei 8-poligen Empfängern Pin 3) wird immer dann eingeschaltet, wenn für einen oder mehrere Kanäle mehr als 1 Minute lang ein schwaches Signal erkannt wird. Wenn das Signal über den Grenzwert ansteigt, wird der Ausgang für schwache Strahlstärke ausgeschaltet.

Bei einem Kaskadensystem mit einem Host und einem Guest (zwei Geräten) schaltet sich der Ausgang für die schwache Strahlstärke ein, wenn eines der beiden Systeme einen schwachen Strahl hat.

Bei einem Kaskadensystem mit einem Host und mehreren Guests (drei oder vier Geräten) schaltet sich der Ausgang für die schwache Strahlstärke ein, wenn der Host einen schwachen Strahl hat. Er schaltet sich auch ein, wenn alle Guests einen schwachen Lichtstrahl haben (wenn nur ein Guest einen schwachen Lichtstrahl hat, schaltet sich der Ausgang nicht ein).


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

### 3.5.7 Kaskade

In einem System können bis zu vier Sensorpaare (beliebiger Länge und Auflösung) kombiniert werden.

Das Kaskade System konfiguriert sich automatisch bei der Einschaltung, wenn Sensorpaare zur Kaskadenreihe hinzugefügt werden. Das Herausnehmen von Sensorpaaren aus der Reihe erfordert einen Eingriff des Bedieners. Siehe "Konfigurieren der Kaskadensysteme" auf Seite 68.

Diese Funktion ist bei Systemen mit FID 2 oder höher verfügbar.

### 3.5.8 Feste Fernausblendung

Bei FID 3 oder späteren Empfängerausführungen dient die Feste Ausblendung dazu, Strahlen zu „deaktivieren“, die anderenfalls ständig durch ein fest vorhandenes Objekt blockiert würden. Einzelne bzw. mehrere Bereiche innerhalb eines S4B-Sensorpaars können „ausgeblendet“ werden. Zwischen zwei ausgeblendeten Bereichen muss sich mindestens ein Strahl befinden.

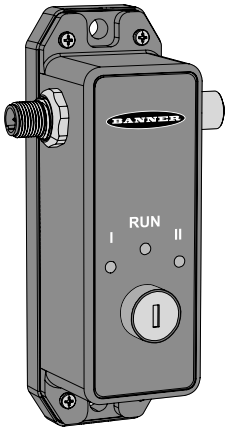
Alle Strahlen in einem fest ausgeblendeten Bereich müssen während des Betriebs blockiert bleiben, damit die OSSDs eingeschaltet bleiben.

Die Zonenanzeigen blinken auf dem Empfänger des Paares, um anzuzeigen, wo die feste Ausblendung konfiguriert ist.

Die feste Fernausblendungsfunktion kann bei einem S4B-Empfänger als eigenständiges System oder in einem Kaskadensystem verwendet werden. Ein DES4-M81-F51-D oder DES4-M51-F51-D in Verbindung mit einem S4BA-RFB (Konfigurationswerkzeug für feste Fernausblendung), und einem S4BA-RTP-1 für einen einzelnen Empfänger oder ein DES4-M51-F51-REM in Verbindung mit einem S4BA-RFB und einem S4BA-RTP-1 für ein Kaskadensystem bietet eine bequeme Möglichkeit zur Programmierung des ausgeblendeten Bereichs. Das S4BA-RFB kann auch zwischen Empfängern eines Kaskadensystems platziert werden.

Siehe "Verwenden der festen Fernausblendung" auf Seite 43.

*Abbildung 4. S4BA-RFB*




### 3.5.9 Vibrations-(Strahlen-)toleranz

Bei Empfängermodellen ab FID 3 kann nach der Konfiguration der festen Ausblendung eine Vibrations-(Strahlen-)toleranz von 1 Strahl eingestellt werden.

Die Vibrations-(Strahlen-)toleranz kann in Ausblendungssituationen verwendet werden, in denen die Vibration so stark ist, dass die Randstrahlen des ausgeblendeten Bereichs während des Betriebs blockiert (für den ersten nicht blockierten Strahl) oder frei (erster ausgeblendeter Strahl) werden könnten.

Mit dem S4BA-RFB kann die Vibrations-(Strahlen-)toleranz ein- und ausgeschaltet werden, sobald ein fester Ausblendungsbereich einprogrammiert wurde. Siehe "Verwenden der festen Fernausblendung" auf Seite 43.

Siehe auch "Grenzen der Vibrationstoleranz" auf Seite 48.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

4.1 Allgemeine Sender- und Empfängerspezifikationen ..... 17
4.2 Technische Daten – Sender ..... 17
4.3 Technische Daten – Empfänger ..... 18
4.4 Konfigurationswerkzeug für feste Fernausblendung (S4BA-RFB) – Spezifikationen ..... 18
4.5 Montageabmessungen und Schutzfeld ..... 19
4.6 Konfigurationswerkzeug für feste Fernausblendung (S4BA-RFB) – Abmessungen ..... 20

# Kapitel 4 Spezifikationen

## 4.1 Allgemeine Sender- und Empfängerspezifikationen

**Kurzschlussschutz**
Alle Ein- und Ausgänge sind vor Kurzschluss an +24 V DC oder DC-Common geschützt.

**Elektrische Schutzklasse**
III (nach IEC 61140)

**Sicherheitsklasse**
Typ 4 nach IEC 61496-1 und IEC 61496-2

Kategorie 4 PL e nach EN ISO 13849-1:2015

SIL3 nach IEC 61508

| Konfiguration | $PFH_d$ (IEC 61508) | $MTTF_d$ (EN ISO 13849-1) |
|---|---|---|
| Kaskade mit 1 Paar (eigenständig) | $7{,}68 \times 10^{-9}$ | 176 Jahre |
| Kaskade mit 2 Paaren (Host + 1 Guest) | $1{,}36 \times 10^{-8}$ | 91 Jahre |
| Kaskade mit 3 Paaren (Host + 2 Guests) | $1{,}96 \times 10^{-8}$ | 61 Jahre |
| Kaskade mit 4 Paaren (Host + 3 Guests) | $2{,}56 \times 10^{-8}$ | 46 Jahre |

Überlasttestintervall: 20 Jahre

**Effektiver Abstrahlwinkel (EAA)**
Erfüllt die Anforderungen vom Typ 4 nach IEC 61496-2

**Betriebsbedingungen**
–20 °C bis +55 °C (–4 °F bis +131°F)

95 % maximale relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)

**Lagerungstemperatur**
–30 °C bis +65 °C (–22 °F bis +149 °F)

**Schutzart**
Nur zur Verwendung in Innenräumen

IP65 (EN 60529)

**Auflösung**
14 mm und 30 mm

**Betriebsreichweite**
0,1 m bis 12 m (4 in bis 39 ft)

**Gehäuse**
Eloxiertes Aluminiumgehäuse mit gut abgedichteten Endkappen aus Zinkdruckguss, Fenster aus Polycarbonat

**Montagezubehör**
Montagezubehör ist separat zu bestellen.

Ausführungen mit einer Länge von mehr als 900 mm erfordern zusätzliche seitliche Montagewinkel.

Die seitlichen Montagewinkel bestehen aus glasfaserverstärktem Polycarbonat.

Die Endmontagewinkel haben einen Adapter aus glasgefülltem Polycarbonat und Montagewinkel aus kaltgewalztem 8-Gauge-Stahl, schwarz verzinkt.

**Vibrations- und Stoßfestigkeit**
Die Komponenten haben Vibrations- und Stoßfestigkeitsprüfungen nach IEC 61496-1 (Klasse 3M4) bestanden. Dazu gehören Vibrationen (30 Zyklen) von 5 bis 150 Hz mit 3,5 mm (0,14 Zoll) Amplitude 1 G Beschleunigung sowie Stöße von 15 G für 6 Millisekunden (600 Zyklen).

**Zertifizierungen**
c UL us LISTED AOPD 10GH

CE

## 4.2 Technische Daten – Sender

**Betriebsspannung am Gerät**
+24 V DC ±15 % (eine nach EN IEC 60950 genormte SELV-Stromversorgung verwenden)

Die Stromversorgung muss die Anforderungen gemäß IEC 60204-1 erfüllen.

Die externe Spannungsversorgung muss entsprechend IEC/EN 60204-1 und IEC 61496-1 kurze Stromausfälle von 20 ms ausgleichen können.

**Restwelligkeit**
± 10% (maximal)

**Statusanzeigen**
Eine zweifarbige (rot-grüne) Statusanzeige: zeigt die Betriebsart, einen Sperrzustand oder ausgeschalteten Zustand an.

Zwei dreifarbige (rot-grün-gelbe) Scan-Code-Anzeigen: zeigen die Scan-Code-Einstellung (1 oder 2) beim Einschalten an.

**Versorgungsstrom**
33 mA typisch

46 mA maximal(1)

**Wellenlänge der Senderelemente**
Infrarot-LEDs, Maximal-Emission bei 860 nm

**Bedienelemente und Einstellungen**
Scan-Code-Auswahl: 2 Schalter mit zwei Positionen in der RD-Anschlussleitung (lösbar) für die Auswahl zwischen den Scan-Codes (Code 1 oder 2).

Die Werkseinstellung ist Scan Code 1

(1) Die maximale Stromaufnahme erfolgt bei einer Versorgungsspannung von 20 V DC.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

## 4.3 Technische Daten – Empfänger

**Betriebsspannung am Gerät**
+24 V DC ±15 % (eine nach EN IEC 60950 genormte SELV-Stromversorgung verwenden)

Die Stromversorgung muss die Anforderungen gemäß IEC 60204-1 erfüllen.

Die externe Spannungsversorgung muss entsprechend IEC/EN 60204-1 und IEC 61496-1 kurze Stromausfälle von 20 ms ausgleichen können.

**Restwelligkeit**
max. ±10 %

**Statusanzeigen**
Zweifarbige (rot-grüne) Statusanzeige: zeigt allgemeinen System- und Ausgangsstatus an.

Dreifarbige (rot-grün-gelbe) Zonenstatusanzeigen: zeigen den Zustand (frei, schwacher oder blockierter Strahl) einer bestimmten Gruppe von Strahlen an und zeigen außerdem den Scan-Code beim Einschalten an.

**Ausgangssignal-Schaltgeräte (OSSDs)**
Zwei redundante Strom liefernde OSSD- (Ausgangssignal-Schaltgerät-)Sicherheits-Transistorausgänge mit 24 V DC, 0,5 A max. (Für AC- oder höhere DC-Lasten optionale Interface-Module verwenden).

Spannung im EIN-Zustand: ≥ Vin – 1,5 V DC

Spannung im AUS-Zustand: 0 V DC (typisch), 1 V DC (maximal) (ohne Last)

Maximal zulässige externe Spannung im AUS-Zustand: 1,5 V DC[2]

Max. Lastkapazität: 1,0 µF

Maximaler Kabelwiderstand zu Last: 5 Ohm pro Leiter

Maximale Kriechströme: 50 µA (bei 0 V offen)

OSSD-Testimpulsbreite: 200 µs (typisch)

OSSD-Testimpulsperiode: 200 ms (typisch)

Schaltstrom: Min. 0 A; max. 0,5 A (je OSSD)

[2] Die maximal zulässige Spannung an den OSSDs im AUS-Zustand, ohne dass ein Sperrzustand eintritt. Diese Spannung kann beispielsweise auftreten, wenn die Eingangsstruktur eines Sicherheitsrelais-Moduls an die OSSDs des S4B angeschlossen wird.

**Ausgang für schwache Strahlstärke**
Stromliefernder (PNP) Transistorausgang, 100 mA bei 24 V DC

**Eingangsstrom (ohne Last)**
72 mA typisch

100 mA maximal[3]

Ohne OSSD1- und OSSD2-Lasten (bis zu jeweils 0,5 A zusätzlich)

**Ansprechzeit**
Siehe "Ausführungen" auf Seite 11

**Wiederbereitschaftszeit**
Blockiert zu Frei (OSSDs schalten aus dem Aus- in den Ein-Zustand; variiert je nach der Summe der Erfassungs-Lichtstrahlen und danach, ob der Synchronisierungsstrahl blockiert ist).

Siehe "Ausführungen" auf Seite 11

**Bedienelemente und Einstellungen**
Scan-Code-Auswahl: 2 Schalter mit zwei Positionen in der RD-Anschlussleitung (lösbar) für die Auswahl zwischen den Scan-Codes (Code 1 oder 2).

Die Werkseinstellung ist Scan Code 1

**EDM-Eingang (mit 8-adrigen Ausführungen erhältlich)**
+24-V-DC-Signale von externen Gerätekontakten können über den EDM-Anschluss im Empfänger überwacht werden (Einkanal-Überwachung oder keine Überwachung).

High-Signal: 10 bis 30 V DC bei 30 mA typisch

Low-Signal: 0 bis 3 V DC

[3] Die maximale Stromaufnahme erfolgt bei einer Versorgungsspannung von 20 V DC.

## 4.4 Konfigurationswerkzeug für feste Fernausblendung (S4BA-RFB) – Spezifikationen

**Versorgungsspannung**
+24 V DC ±15 % (SELV-Stromversorgung gemäß EN IEC 60950 verwenden)

Die Stromversorgung muss die Anforderungen gemäß IEC 60204-1 erfüllen.

Die externe Spannungsversorgung muss entsprechend IEC/EN 60204-1 und IEC 61496-1 kurze Stromausfälle von 20 ms ausgleichen können.

**Restwelligkeit**
± 10% (maximal)

**Versorgungsstrom**
Maximal 35 mA

**Maximale Kabellänge**
15,2 m (50 ft)

**Kurzschlussschutz**
Alle Eingänge sind vor Kurzschluss an +24 V DC oder DC-Common geschützt.

**Elektrische Schutzklasse**
III (nach IEC 61140)

**Betriebsbedingungen**
–20 °C bis +55 °C (–4 °F bis +131°F)

**Lagerungstemperatur**
–30 °C bis +65 °C (–22 °F bis +149 °F)

**Schutzart**
Nur zur Verwendung in Innenräumen

IP65 (EN 60529)

**Statusanzeigen**
Zweifarbige (rote/grüne) Anzeigen für die Stromversorgung des S4BA-RFB (Run), feste Ausblendung aktiviert (I) und Vibrationstoleranz (II) aktiviert

**Bedienelemente und Einstellungen**
Schlüsselschalter des S4BA-RFB: Schalter mit 3 Positionen an der Vorderseite des S4BA-RFB zum Aktivieren und Deaktivieren der festen Ausblendung und/oder der Vibrations-(Strahlen-)toleranz

**Bauart**
Gehäuse aus Polycarbonat mit vernickelten Messinganschlüssen

**Montagezubehör**
Montagekleinteile werden vom Anwender bereitgestellt

**Vibrations- und Stoßfestigkeit**
Die Komponenten haben Vibrations- und Stoßfestigkeitsprüfungen nach IEC 61496-1 (Klasse 3M4) bestanden. Dazu gehören Vibrationen (30 Zyklen) von 5 bis 150 Hz mit 3,5 mm (0,14 Zoll) Amplitude 1 G Beschleunigung sowie Stöße von 15 G für 6 Millisekunden (600 Zyklen).


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

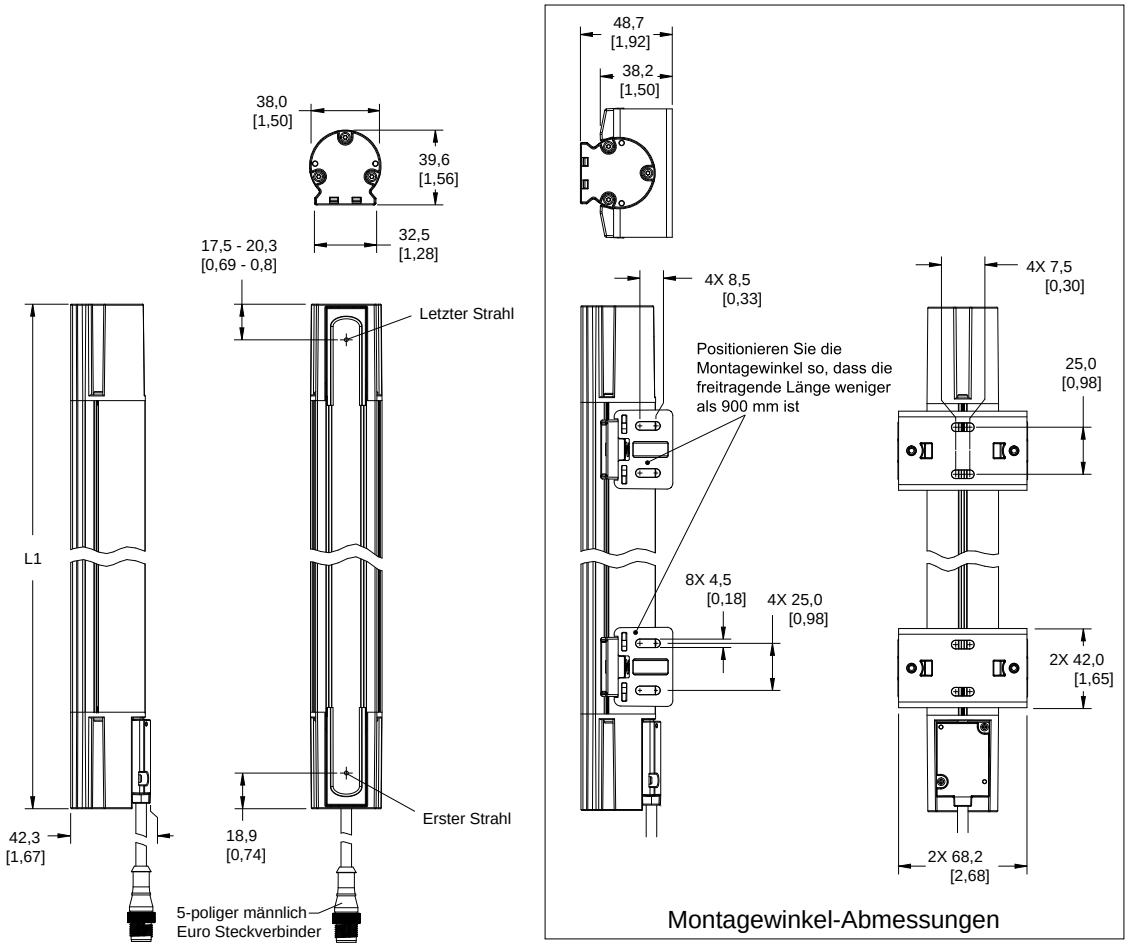
**Zertifizierungen**

c UL us LISTED AOPD 10GH

CE

# 4.5 Montageabmessungen und Schutzfeld

Alle Maße sind in Millimetern (Zoll) aufgeführt, sofern nichts anderes angegeben ist. Die angegebenen Maße können sich ändern.

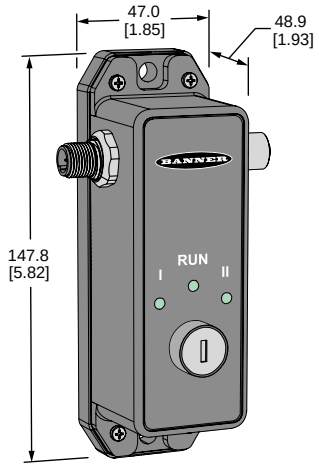



| Sender-/Empfänger-Ausführung | Gehäuselänge (L1) | Länge von Bohrung zu Bohrung bei auswärts zeigenden Montagewinkeln (L2) | Schutzfeld (mm) |
|---|---|---|---|
| S4B...-300-S | 312,03 mm (12,28 in) | 370,43 mm (14,58 in) | 300 |
| S4B...-450-S | 460,73 mm (18,14 in) | 519,13 mm (20,44 in) | 450 |
| S4B...-600-S | 609,98 mm (24,01 in) | 668,38 mm (26,31 in) | 600 |
| S4B...-750-S | 758,68 mm (29,87 in) | 817,08 mm (32,17 in) | 750 |
| S4B...-900-S | 907,93 mm (35,75 in) | 966,33 mm (38,04 in) | 900 |
| S4B...-1050-S | 1056,63 mm (41,6 in) | 1115,03 mm (43,90 in) | 1050 |
| S4B...-1200-S | 1205,88 mm (47,48 in) | 1264,28 mm (49,77 in) | 1200 |
| S4B...-1350-S | 1354,58 mm (53,33 in) | 1412,98 mm (55,63 in) | 1350 |
| S4B...-1500-S | 1503,83 mm (59,21 in) | 1562,23 mm (61,51 in) | 1500 |
| S4B...-1650-S | 1652,53 mm (65,06 in) | 1710,93 mm (67,36 in) | 1650 |
| S4B...-1800-S | 1801,78 mm (70,94 in) | 1860,18 mm (73,24 in) | 1800 |


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

# 4.6 Konfigurationswerkzeug für feste Fernausblendung (S4BA-RFB) – Abmessungen

Alle Maße sind in Millimetern (Zoll) aufgeführt, sofern nichts anderes angegeben ist. Die angegebenen Maße können sich ändern.





© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

5.1 Überlegungen zur mechanischen Installation ..... 21
5.2 Berechnung des Sicherheitsabstands (Mindestabstands) ..... 22
5.3 Vermeidung bzw. Reduzierung von Hintertretungsgefahren ..... 24
5.4 Zusätzliche Schutzeinrichtungen ..... 25
5.5 Reset-Schalterposition ..... 26
5.6 Weitere Überlegungen ..... 27
5.7 Montage der Systemkomponenten ..... 32

# Kapitel 5 Mechanische Installation

Die Leistung des S4B-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 Installation des Systems sorgfältig durch**
- **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**
- Werden nicht alle Verfahren bei der Montage, Installation, beim Anschließen und den Prüfroutinen vorschriftsmäßig eingehalten, so kann diese Banner-Vorrichtung nicht den Schutz bieten, für den sie 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 überwachte Maschine angeschlossen wird und dass dabei die Anweisungen in diesem Handbuch und alle geltenden Sicherheitsvorschriften beachtet werden. Eine qualifizierte Person ist 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.

## 5.1 Überlegungen zur mechanischen Installation

Die folgenden beiden Faktoren beeinflussen die Anordnung der mechanischen Installation des S4B-Systems am stärksten:

- Mindestabstand/Sicherheitsabstand (siehe "Berechnung des Sicherheitsabstands (Mindestabstands)" auf Seite 22)
- Beseitigung von Hintertretungsgefahr/Gefahrstelleen über zusätzliche Schutzeinrichtungen (siehe " Vermeidung bzw. Reduzierung von Hintertretungsgefahren " auf Seite 24)

Außerdem sind zu beachten:

- Ausrichtung von Sender und Empfänger (siehe "Ausrichtung von Sender und Empfänger" auf Seite 29)
- Benachbarte reflektierende Oberflächen (siehe "Benachbarte reflektierende Oberflächen" auf Seite 27)
- Verwendung von Umlenkspiegeln (siehe "Verwendung von Umlenkspiegeln" auf Seite 28)
- Installation mehrerer Systeme (siehe "Installation mehrerer Systeme" auf Seite 30)

**Warnung:**

- **Sorgfältige Positionierung der Systemkomponenten**
- Die Nichtbeachtung dieses Warnhinweises kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen.
- Die Systemkomponenten müssen so positioniert werden, dass die Gefahrstelle/Gefahr nicht durch Über-, Unter-, Um- oder Durchgreifen des Erfassungsfelds erreicht werden kann. Ergänzende und zusätzliche Schutzeinrichtungen können erforderlich sein.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

## 5.2 Berechnung des Sicherheitsabstands (Mindestabstands)

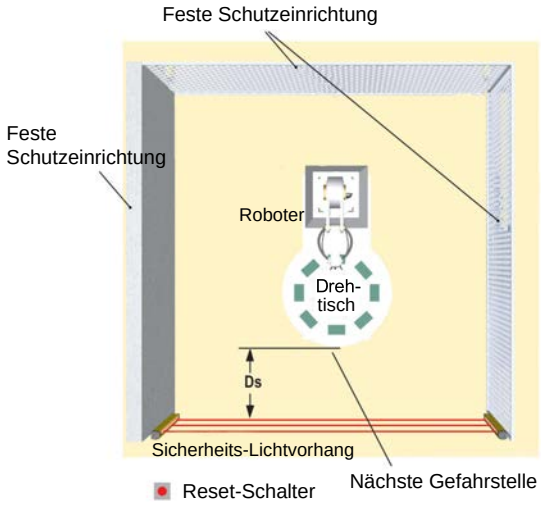
Der erforderliche Mindestabstand zwischen dem Schutzfeld und der nächstgelegenen erreichbaren Gefahrstelle ist der Sicherheitsabstand (Ds), auch als Mindestabstand (S) bezeichnet. Der Abstand wird so berechnet, dass der S4B bei Erfassung eines Objekts oder einer Person (durch Blockierung eines Lichtstrahls) ein Stoppsignal an die Maschine sendet, woraufhin die Maschine stoppt, bevor die Person eine Gefahrstelle an der Maschine 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 (das selbst aus mehreren Komponenten besteht) und der Eintrittstiefefaktor. Zeichnen Sie den berechneten Abstand auf der Karte für die tägliche Überprüfung auf.

**Warnung:**

- **Berechnen des Sicherheitsabstands (Mindestabstands)**
- Bei Nichteinhaltung des erforderlichen Sicherheitsabstands (Mindestabstands) können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Installieren Sie die Komponenten so weit von der nächsten Gefahrstelle entfernt, dass es einer Person unmöglich ist, die Gefahrstelle vor einem Stopp der gefährlichen Maschinenbewegung bzw. Situation zu erreichen. Berechnen Sie diesen Abstand anhand der angegebenen Formeln, wie in ANSI B11.19 und ISO 13855 beschrieben. Montieren Sie die Komponenten in einem Abstand von mehr als 100 mm (4 in) von der Gefahr, unabhängig vom berechneten Wert.

*Abbildung 5. Sicherheitsabstand (Mindestabstand) und feste Schutzeinrichtung*




### 5.2.1 Formel und Beispiele

| Anwendungen in den USA | Anwendungen in Europa |
|---|---|
| Formel für den Sicherheitsabstand (Mindestabstand) für Anwendungen in den USA: $D_s = K \times (T_s + T_r) + D_{pf}$ | Formel für den Mindestabstand für Anwendungen in Europa: $S = (K \times T) + C$ |

Continued on page 23


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Continued from page 22

| Anwendungen in den USA | Anwendungen in Europa |
|---|---|
| **$D_S$**<br>der Sicherheitsabstand (in Zoll)<br>**K**<br>1600 mm pro Sekunde (oder 63 Zoll pro Sekunde), die nach OSHA 29CFR1910.217 und ANSI B11.19 empfohlene Handgeschwindigkeitskonstante (siehe Anmerkung 1 unten)<br>**$T_s$**<br>Gesamtstoppzeit der Maschine (in Sekunden) vom ersten „Stoppsignal“ bis zum vollständigen Stillstand, einschließlich der Stoppzeiten für alle betreffenden Steuerelemente (z. B. XS26-2 Sicherheitskontroller), gemessen bei maximaler Maschinengeschwindigkeit (siehe Anmerkung 3 unten)<br>**$T_r$**<br>Maximale Ansprechzeit (in Sekunden) des Sender-Empfänger-Paares des S4B (abhängig von der Ausführung)<br>**$D_{pf}$**<br>zusätzlicher Abstand aufgrund des Eintrittstiefefaktors gemäß den Vorschriften in OSHA 29CFR1910.217, ANSI B11.19 für Anwendungen in den USA. Siehe Tabelle mit Eintrittstiefefaktoren ($D_{pf}$) unten. Stattdessen kann auch die folgende Formel (in mm) zur Berechnung angewandt werden: $D_{pf} = 3,4 \times (S – 7)$, wobei S die Auflösung des Lichtvorhangs ist (für S ≤ 63 mm). | **S**<br>Mindestabstand in mm ab dem Gefahrenbereich zur Mittellinie des Lichtvorhangs. Der zulässige Mindestabstand beträgt 100 mm (175 mm für nicht-industrielle Applikationen) unabhängig vom errechneten Wert.<br>**K**<br>Handgeschwindigkeitskonstante (siehe Anmerkung 2 unten); **2000 mm/s** (bei einem Mindestabstand ≤ 500 mm) **1600 mm/s** (bei einem Mindestabstand > 500 mm)<br>**T**<br>Die Gesamtansprechzeit bis zum Maschinenstillstand (in Sekunden), von der physikalischen Auslösung der Sicherheitsvorrichtung bis zum Stillstand der Maschine (bzw. bis zur Gefahrbeseitigung). Dieser Wert kann in zwei Teile gegliedert werden: **$T_s$** und **$T_r$** wobei **T** = **$T_s$** + **$T_r$**<br>**C**<br>Der zusätzliche Abstand in mm; dieser basiert auf dem Eindringen einer Hand oder eines Gegenstandes in den Gefahrenbereich vor dem Auslösen einer Sicherheitsvorrichtung. Zur Berechnung (in mm) wird folgende Formel angewandt:<br>**C = 8 × (d – 14)**<br>wobei d die Auflösung des Lichtvorhangs ist (für d ≤ 40 mm), oder verwenden Sie 850 mm für C. |

*Tabelle 6. Eintrittstiefefaktor ($D_{pf}$)*

| 14-mm-Systeme | 30-mm-Systeme |
|---|---|
| 24 mm (0,94 in) | 78 mm (3,1 in) |

**Anmerkungen:**

1. Die von der OSHA empfohlene Handgeschwindigkeitskonstante **K** wurde in diversen Studien ermittelt, und obwohl diese Studien Geschwindigkeiten von 1600 mm/s (63 in/s) bis über 2500 mm/s (100 in/s) angeben, handelt es sich dabei nicht um unumstößliche Werte. Bei der Bestimmung des Wertes von **K** sollten alle Faktoren einschließlich der körperlichen Fähigkeiten der Bedienungsperson berücksichtigt werden.
2. Die empfohlene Handgeschwindigkeitskonstante **K**, auf der Grundlage von Daten zur Annäherungsgeschwindigkeit des Körpers oder von Körperteilen entsprechend ISO 13855.
3. **$T_S$** wird üblicherweise mit einem Stoppzeitmessgerät erfasst. Wenn die vom Maschinenhersteller spezifizierte Stoppzeit verwendet wird, empfehlen wir, mindestens 20 % als Sicherheitsaufschlag hinzuzufügen, um eine eventuelle Alterung des Kupplungs-/Bremssystems zu berücksichtigen. Diese Messung muss den langsameren der beiden MPSE-Kanäle berücksichtigen sowie die Ansprechzeit von allen Vorrichtungen oder Steuerungen, die ansprechen müssen, um den Maschinenstillstand herbeizuführen.

**Warnung:**

- **Die Stoppzeit (Ts) 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, was schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben kann.
- Beziehen Sie die Stoppzeiten aller relevanten Vorrichtungen und Bedienelemente in die Berechnungen mit ein.
- 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.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

### 5.2.2 Beispiele

#### 5.2.3 Anwendungen in den USA, Typ S4BR30-600-S

**K** = 63 Zoll pro Sekunde (die Handgeschwindigkeitskonstante gemäß OSHA)

**$T_S$** = 0,31 (0,250 Sekunden gemäß der Spezifikation des Maschinenherstellers; plus 20 % Sicherheitsfaktor; plus 13 ms für die Ansprechzeit des XS26-2 Sicherheitskontrollers)

**$T_r$** = 0,010 Sekunden (die angegebene Ansprechzeit eines S4BR30-600-S Systems)

**$D_{pf}$** = 3,1 Zoll (30-mm-Auflösung)

Setzen Sie diese Zahlen wie folgt in die Formel ein:

$$D_S = K \times ( T_S + T_r) + D_{pf}$$

$D_S = 63 \times (0,31 + 0,010) + 3,1 = 23,3$ Zoll

Installieren Sie den Sender und den Empfänger des S4B derart, dass sich kein Teil des Schutzfelds näher als 59,2 cm (23,3 Zoll) an der nächstgelegenen Gefahrstelle der überwachten Maschine befindet.

#### 5.2.4 Anwendungen in Europa, Typ S4BR30-600-S

**K** = 1600 mm pro Sekunde

**T** = 0,32 (0,250 Sekunden gemäß der Spezifikation des Maschinenherstellers; plus 20 % Sicherheitsfaktor; plus 13 ms für die Ansprechzeit des XS26-2 Sicherheitskontrollers), plus 0,010 Sekunden (die spezifizierte Ansprechzeit eines S4BR30-600-S-Systems)

**C** = 8 × (30 − 14) = 128 mm (Auflösung 30 mm)

Setzen Sie diese Zahlen wie folgt in die Formel ein:

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

$S = (1600 \times 0,32) + 128 = 640$ mm

Installieren Sie den Sender und den Empfänger des S4B derart, dass sich kein Teil des Schutzfelds näher als 640 mm an der nächstgelegenen Gefahrstelle der überwachten Maschine befindet.

## 5.3 Vermeidung bzw. Reduzierung von Hintertretungsgefahren

Eine Hintertretungsgefahr ist mit Anwendungen verbunden, bei denen Personen eine Schutzeinrichtung passieren, wie zum Beispiel das EZ-SCREEN® S4B Sicherheits-Lichtvorhang (wodurch ein Stoppbefehl ausgegeben wird, um die Gefahr zu beseitigen), und in den überwachten Bereich eintreten können. 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 überwachten Bereich 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. Es wird empfohlen, die Hintertretungsgefahr vollständig zu verhindern. Doch aufgrund der Maschinenanordnung, der Fähigkeiten der Maschine oder anderer Anwendungserwägungen ist dies unter Umständen nicht immer möglich.

Eine Lösung besteht darin, Personen im Gefahrenbereich durchgehend zu erfassen. Das lässt sich durch Verwendung zusätzlicher Schutzeinrichtungen entsprechend den Sicherheitsanforderungen gemäß ANSI B11.19 oder anderen geeigneten Normen erreichen.

Eine alternative Methode besteht darin, sicherzustellen, dass nach dem Auslösen der Schutzvorrichtung die entsprechende Sicherheitsüberwachungsvorrichtung einrastet und zum Zurücksetzen eine bewusste manuelle Aktion erforderlich ist. Diese Schutzmethode hängt von der Position des Reset-Schalters und von sicheren Arbeitspraktiken und Verfahren ab, die einen unerwarteten Anlauf bzw. Wiederanlauf der überwachten Maschine verhindern. Der EZ-


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

SCREEN® S4B Sicherheits-Lichtvorhang bietet keine konfigurierbare manueller Anlauf-/Wiederanlauf (Verriegelung) -Funktion. Für diese Anwendungen muss diese Funktion in der externen Sicherheitsüberwachungseinrichtung implementiert werden.

**Warnung:**

- **Verwendung des Banner-Geräts für Zugangs- oder Bereichssicherungen**
- Die Nichtbeachtung dieses Warnhinweises kann zu schweren Verletzungen 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 (manueller Reset) bewirken. Die Zurücksetzung dieses Verriegelungszustands (manueller Reset) kann nur durch Betätigung eines Reset-Schalters erreicht werden, der von den normalen Vorrichtungen zur Initiierung des Maschinenzyklus getrennt ist. Es können Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegeln/Kennzeichnen) gemäß ANSI Z244.1 erforderlich sein oder es muss eine zusätzliche Schutzvorrichtung gemäß den Sicherheitsanforderungen in ANSI B11.19 oder anderen geltenden Normen verwendet werden, wenn eine Hintertretungsgefahr nicht beseitigt oder auf ein Risiko von akzeptablem Ausmaß gesenkt werden kann.

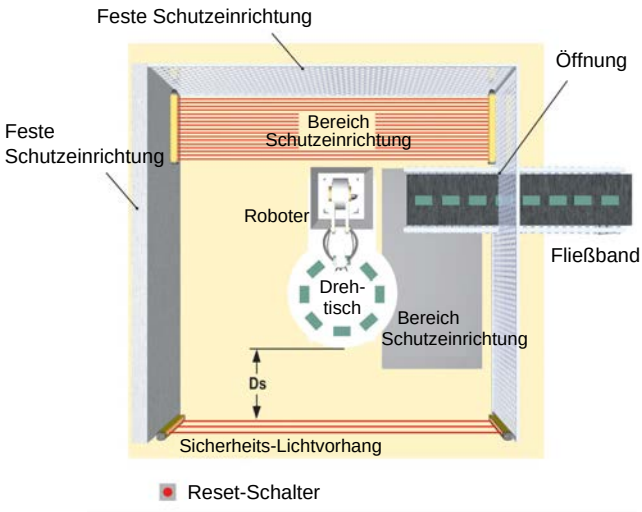
## 5.4 Zusätzliche Schutzeinrichtungen

Wie in "Berechnung des Sicherheitsabstands (Mindestabstands)" auf Seite 22 beschrieben, ist der S4B so zu positionieren, dass es für Personen nicht möglich ist, durch das Schutzfeld in die Gefahrstelle zu greifen, bevor die Maschine stillsteht.

Die Gefahrstelle darf außerdem nicht durch Um-, Unter- oder Übergreifen des Schutzfeldes zugänglich sein. Um dies zu gewährleisten, zusätzliche Schutzeinrichtungen 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 das Schutzfeld des S4B-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 Schutzfeld 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.

*Abbildung 6. Beispiel für eine zusätzliche Schutzeinrichtung*




"Figure: Beispiel für eine zusätzliche Schutzeinrichtung" auf Seite 25 zeigt ein Beispiel für eine zusätzliche Schutzeinrichtung in einer Roboterzelle. Das S4B 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 Bereichsicherung zwischen dem Roboter, dem Drehtisch und dem Fließband).


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

**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 S4B 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. Mechanische Barrieren (z. B. harte (feste) Schutzvorrichtungen) oder zusätzliche Schutzvorrichtungen können erforderlich sein, um diese Anforderungen zu erfüllen.

## 5.5 Reset-Schalterposition

Der S4B ist mit einem Schaltausgang (automatische Netzeinschaltung und automatischer Reset) ausgestattet, der die OSSD-Ausgänge einschaltet, wenn das Schutzfeld frei ist. Den Anforderungen der Anwendung entsprechend kann nach einer Verriegelung mit Wiederanlaufsperre oder nach einer Unterbrechung des Schutzfeldes ein manueller Reset in den Anlaufzustand erforderlich sein. Die Verriegelungsfunktion kann durch den Anschluss der OSSD-Ausgänge des S4B an das Sicherheitskontrollsystem der Maschine, einen Sicherheitskontroller (z. B. SC10-2roe oder XS/SC26-2) oder ein Sicherheitsmodul (z. B. UM-FA-9A/11A) hergestellt werden.

Das System oder die Vorrichtung, das bzw. die für die Verriegelungs-/Reset-Funktion sorgt, muss das gemäß der Risikobewertung erforderliche Betriebsverhalten aufweisen. Für Anwendungen, die eine Steuerungszuverlässigkeit und/oder ISO 13849-1:2015 Kategorie 3 oder 4 und Leistungsstufe d oder e erfordern, wird empfohlen, dass ein überwachter manueller Reset (z. B. Öffnen, Schließen, Öffnen) erforderlich ist, damit ein kurzgeschlossener oder dauerhaft aktivierter Schalter keinen Reset verursachen kann.

**Der Reset-Schalter muss an einer Position montiert werden, die die Anforderungen der nachstehenden Warnhinweise und Vorschriften erfüllt.** Können Gefahrenbereiche von den Reset-Schaltern aus nicht eingesehen werden, so müssen zusätzliche Schutzvorrichtungen eingerichtet werden. Der Schalter muss gegen zufälliges oder unbeabsichtigtes Auslösen 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 abgezogen und in den überwachten Bereich mitgenommen werden kann. Allerdings werden unbefugte oder unbeabsichtigte Resets mit Ersatzschlüsseln im Besitz anderer Personen 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 sind die folgenden Vorschriften zu beachten.

**Warnung:**

- **Reset-Schalter ordnungsgemäß installieren**
- Eine unsachgemäße Installation von Reset-Schaltern kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.
- Installieren Sie Reset-Schalter so, dass sie nur von außen und unter voller Sicht auf den gesicherten Raum zugänglich sind. Die Reset-Schalter dürfen nicht vom gesicherten Raum aus zugänglich sein. Schützen Sie Reset-Schalter gegen unbefugte oder versehentliche Betätigung (z. B. durch Schutzringe oder Schutzeinrichtungen). Wenn es Gefahrenbereiche gibt, die von den Reset-Schaltern aus nicht einsehbar sind, müssen zusätzliche Schutzvorrichtungen vorgesehen werden.

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).


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

**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. Kann ein Bereich von der Stelle, an der sich der Reset-Schalter befindet, nicht eingesehen werden, müssen zusätzliche Schutzeinrichtungen verwendet werden, und zwar mindestens visuelle und akustische Warnungen über den Maschinenanlauf.

# 5.6 Weitere Überlegungen

## 5.6.1 Benachbarte reflektierende Oberflächen

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

**Warnung:**

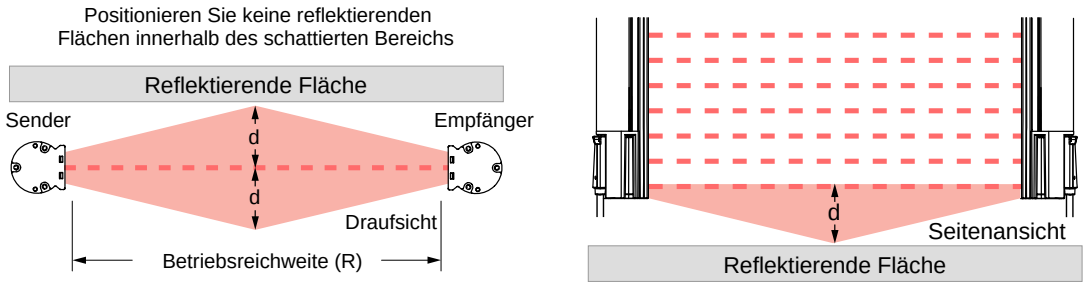
- **Das System nicht in der Nähe von reflektierenden Oberflächen installieren**
- Reflektierende Oberflächen könnten die Lichtstrahlen in der Umgebung eines Objekts oder einer Person innerhalb des Schutzfelds reflektieren, was deren Erfassung durch das System verhindern würde. Wenn Probleme mit Reflexionen nicht verhindert werden, ist eine lückenlose Überwachung nicht möglich und es kann zu einem optischen Kurzschluss kommen, der zu schweren Verletzungen oder Tod führen kann.
- Richten Sie das Schutzfeld nicht in der Nähe einer reflektierenden Oberfläche ein Führen Sie den Detektionsfunktionstest durch, wie in der Produktdokumentation beschrieben, um solche Reflexionen zu erkennen.

Eine solche reflektierende Oberfläche kann auf glänzende Flächen oder auf Maschinenoberflächen, Werkstücke, Boden oder Wände von glänzender Farbe zurückzuführen sein. Von reflektierenden Oberflächen abgelenkte Strahlen können durch den Detektionsfunktionstest und die regelmäßigen Prüfroutinen erkannt werden. Zur Beseitigung von problematischen Reflexionen:

- Ordnen Sie die Sensoren wenn möglich neu an, damit die Strahlen nicht die reflektierende(n) Fläche(n) treffen (siehe "Figure: Benachbarte reflektierende Oberflächen" auf Seite 28). Achten Sie dabei darauf, dass ein ausreichender Sicherheitsabstand (Mindestabstand) 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 (siehe "Figure: Bestimmung der schlechtestmöglichen Auflösung mit größerem Testobjekt" auf Seite 28), die sich aus dem optischen Kurzschluss ergeben kann, und berechnen Sie anhand des entsprechenden Eintrittstiefefaktors ($D_{pf}$ oder C) die Formel für den Sicherheitsabstand (Mindestabstand) (siehe "Berechnung des Sicherheitsabstands (Mindestabstands)" auf Seite 22). 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 ausführen" auf Seite 41), um zu überprüfen, ob die problematischen Reflexionen durch diese Veränderungen beseitigt wurden. Wenn das Werkstück besonders reflektierend ist und nahe an das Schutzfeld heran kommt, führen Sie den Detektionsfunktionstest mit dem Werkstück an Ort und Stelle durch.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

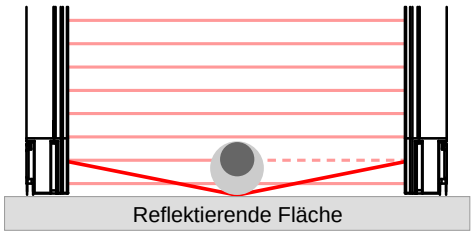
*Abbildung 7. Benachbarte reflektierende Oberflächen*




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

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

*Abbildung 8. Bestimmung der schlechtestmöglichen Auflösung mit größerem Testobjekt*




Liegt ein optischer Kurzschluss aufgrund einer reflektierenden benachbarten Oberfläche vor, so führt ein Testobjekt (dargestellt durch den dunkelgrauen Kreis) mit der angegebenen Systemauflösung nicht zu einem Blockierter Zustand. In diesem Fall leuchten während des Detektionsfunktionstests die Zonenanzeigen und die Statusanzeige grün, und die OSSDs sind eingeschaltet.

Um die schlechtestmögliche Auflösung zu ermitteln, wählen Sie größere Testobjekte aus (dargestellt durch den hellgrauen Kreis) und führen Sie einen Detektionsfunktionstest durch. Der Mittelpunkt zwischen Sender und Empfänger kann die meisten optischen Kurzschlüsse verursachen. Das Testobjekt, das den Detektionsfunktionstest besteht, bestimmt die schlechtestmögliche Auflösung für diese Installation. Berechnen Sie anhand der nachstehenden Tabelle einen neuen Eintrittstiefefaktor $D_{pf}$ oder Faktor „C“.

| Testobjekt-Modell | Auflösung | Eintrittstiefefaktor für Anwendungen in den USA | Faktor „C“ für Anwendungen in Europa |
|---|---|---|---|
| STP-13 | 14 mm | 24 mm (1 in) | 0 mm |
| STP-2 | 19 mm | 41 mm (1,6 in) | 40 mm (1,6 in) |
| STP-16 | 25 mm | 61 mm (2,5 in) | 88 mm (3,5 in) |
| STP-14 | 30 mm | 78 mm (3,1 in) | 128 mm (5 in) |
| STP-4 | 32 mm | 85 mm (3,3 in) | 144 mm (5,7 in) |
| STP-17 | 34 mm | 92 mm (3,6 in) | 160 mm (6,3 in) |
| STP-1 | 38 mm | 106 mm (4,2 in) | 192 mm (7,6 in) |
| STP-3 | 45 mm | 129 mm (5 in) | 850 mm (33,5 in) |
| STP-8 | 51 mm | 150 mm (5,9 in) | 850 mm (33,5 in) |
| STP-5 | 58 mm | 173 mm (6,8 in) | 850 mm (33,5 in) |
| STP-15 | 60 mm | 180 mm (7 in) | 850 mm (33,5 in) |
| STP-12 | 62 mm | 187 mm (7,4 in) | 850 mm (33,5 in) |

## 5.6.2 Verwendung von Umlenkspiegeln

Der S4B kann mit Umlenkspiegeln verwendet werden. Bei Anwendungen erlaubt, bei denen sie Personal unbemerkten Zugang in den überwachten Bereich ermöglichen würden, sind Spiegel nicht erlaubt.

Bei Verwendung von Glas-Umlenkspiegeln reduziert sich der angegebene Höchstabstand zwischen Sender und Empfänger um ca. 8 % pro Spiegel:

*Tabelle 7. Maximale Reichweite des Lichtvorhangs*

| Lichtvorhang-Bauform | 0 Spiegel | 1 Spiegel | 2 Spiegel | 3 Spiegel | 4 Spiegel |
|---|---|---|---|---|---|
| SLC4 Sicherheits-Lichtvorhang | 2 m (6,6 ft) | 1,8 m (5,9 ft) | 1,6 m (5,2 ft) | 1,5 m (4,9 ft) | 1,4 m (4,6 ft) |

Continued on page 29


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Continued from page 28

| Lichtvorhang-Bauform | 0 Spiegel | 1 Spiegel | 2 Spiegel | 3 Spiegel | 4 Spiegel |
|---|---|---|---|---|---|
| EZ-SCREEN® LP Basic (SLPVA) | 4 m (13 ft) | 3,7 m (12,1 ft) | 3,4 m (11,2 ft) | 3,1 ft m (10,3 ft) | 2,8 m (9,2 ft) |
| 14 mm EZ-SCREEN® (SLS) | 6 m (20 ft) | 5,6 m (18,4 ft) | 5,2 m (17,0 ft) | 4,8 m (15,7 ft) | 4,4 m (14,5 ft) |
| EZ-SCREEN® LP (SLP) | 7 m (23 ft) | 6,5 m (21,2 ft) | 6,0 m (19,5 ft) | 5,5 m (18,0 ft) | 5,1 m (16,6 ft) |
| EZ-SCREEN® LS Basic (SLLV) | 8 m (26,2 ft) | 7,4 m (24,3 ft) | 6,8 m (22,3 ft) | 6,2 m (20,3 ft) | 5,7 m (18,7 ft) |
| EZ-SCREEN® LS (SLL) | 12 m (39 ft) | 11 m (36 ft) | 10,1 m (33 ft) | 9,3 m (30,5 ft) | 8,6 m (28 ft) |
| S4B Sicherheits-Lichtvorhang | 12 m (39 ft) | 11 m (36 ft) | 10,1 m (33 ft) | 9,3 m (30,5 ft) | 8,6 m (28 ft) |
| EZ-SCREEN® Typ 2 (LS2) | 15 m (50 ft) | 13,8 m (45 ft) | 12,7 m (42 ft) | 11,7 m (38 ft) | 10,8 m (35 ft) |
| 30 mm EZ-SCREEN® (SLS) | 18 m (60 ft) | 16,8 m (55 ft) | 15,5 m (51 ft) | 14,3 m (47 ft) | 13,1 m (43 ft) |

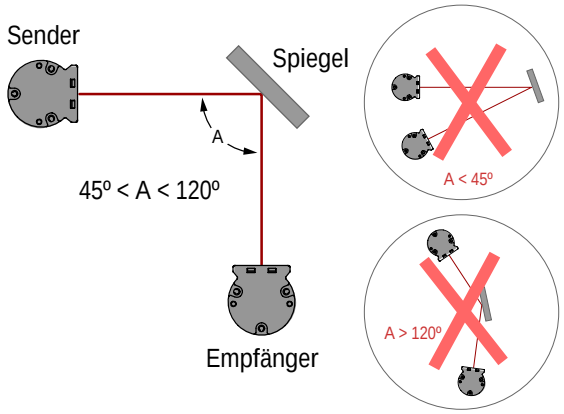
Für weitere Informationen wird auf das spezifische Datenblatt des Spiegels oder auf www.bannerengineering.com verwiesen.

Bei Verwendung von Spiegeln muss die Differenz zwischen dem Einfallswinkel vom Sender zum Spiegel und vom Spiegel zum Empfänger 45° bis 120° betragen. Bei einem spitzeren Winkel kann ein Objekt im Lichtvorhang Lichtstrahlen zum Empfänger ablenken, wodurch das Objekt nicht mehr erfasst werden kann (d. h. „falsches Proxing“). Winkel von mehr als 120° machen die Ausrichtung schwierig und das System anfälliger für optische Kurzschlüsse.

**Warnung:**

- **Installation als Reflexionslichtschranke**
- Bei Nichtbeachtung dieser Hinweise können eine unzuverlässige Erfassung und schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Die Sender und Empfänger dürfen nicht als Reflexionslichtschranken mit einem Einfallswinkel unter 45° installiert werden. Sender und Empfänger müssen im geeigneten Winkel installiert werden.

*Abbildung 9. Verwendung der Sensoren des S4B als Reflexionslichtschranken*




## 5.6.3 Ausrichtung von Sender und Empfänger

Der Sender und der Empfänger müssen parallel zueinander und auf derselben Ebene montiert werden. Dabei müssen beide Kabelenden des Maschinenanschlusskabels in dieselbe Richtung zeigen.

Montieren Sie das Kabelende für den Maschinenanschluss des Senders nie in entgegengesetzter Richtung zum Kabelende des Empfängers. In diesem Fall können Objekte oder Personen durch Lücken im Lichtvorhang unbemerkt das Schutzfeld passieren.

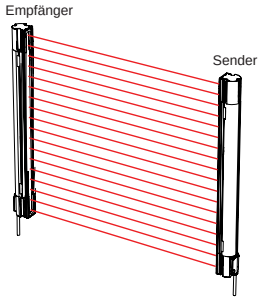
Sender und Empfänger können auf vertikaler oder horizontaler Ebene oder in einem beliebigen Winkel dazwischen ausgerichtet werden, solange sie parallel zueinander ausgerichtet sind und ihre Kabelenden in dieselbe Richtung zeigen. Prüfen Sie, ob der Lichtvorhang sämtliche Zugänge zur Gefahrstelle komplett abdeckt, die nicht bereits durch eine Schutzvorrichtung geschützt sind, z. B. durch eine feste Schutzeinrichtung oder durch eine andere zusätzliche Schutzeinrichtungen.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

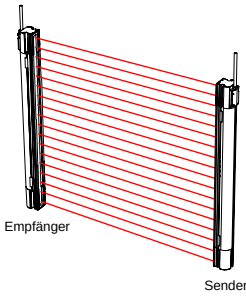
**Warnung:**

- **Systemkomponenten ordnungsgemäß installieren**
- Wenn die Systemkomponenten falsch ausgerichtet werden, wird die Leistung des Systems beeinträchtigt. Das Ergebnis sind Überwachungslücken, die wiederum zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen können.
- Installieren Sie die Systemkomponenten so, dass ihre entsprechenden Kabelenden in dieselbe Richtung zeigen.

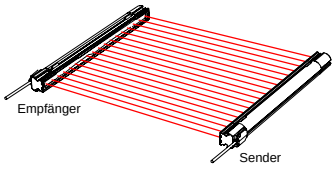
*Abbildung 10. Beispiele für richtige Ausrichtung von Sender und Empfänger*




Beide Kabelenden nach unten

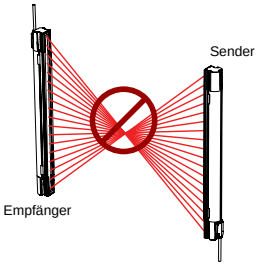



Beide Kabelenden nach oben



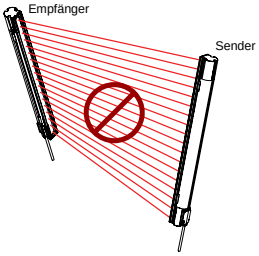

Parallel zum Boden ausgerichtet, beide Kabelenden zeigen in die gleiche Richtung

*Abbildung 11. Beispiele für falsche Ausrichtung von Sender und Empfänger*




Kabelenden zeigen in entgegengesetzte Richtungen

**Problem:** Lücken im Schutzfeld




Sender und Empfänger nicht parallel zueinander

**Problem:** Verringerte Funktionsreserve

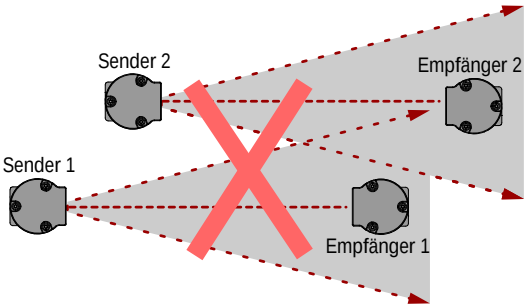
## 5.6.4 Installation mehrerer Systeme

Wenn mindestens zwei Sender-Empfänger-Paare des S4B nebeneinander angeordnet sind, kann zwischen den Systemen optisches Übersprechen auftreten.

Stellen Sie Sender und Empfänger abwechselnd auf wie in "Figure: Installation mehrerer Systeme" auf Seite 31 gezeigt, oder wechseln Sie die Scan-Codes ab, um optisches Übersprechen zu minimieren.

Bei Installation von mindestens drei Systemen in derselben Ebene kann zwischen Sensorpaaren, deren Sender- und Empfängerlinsen in dieselbe Richtung zeigen, optisches Übersprechen auftreten. Beseitigen Sie in diesem Fall das optische Übersprechen, indem Sie diese Sensorpaare genau parallel zueinander auf derselben Ebene montieren. Alternativ können Sie auch eine mechanische Barriere zwischen den Paaren einrichten, wie in "Figure: Installation mehrerer Systeme" auf Seite 31 dargestellt.

*Abbildung 12. Optisches Übersprechen*





© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

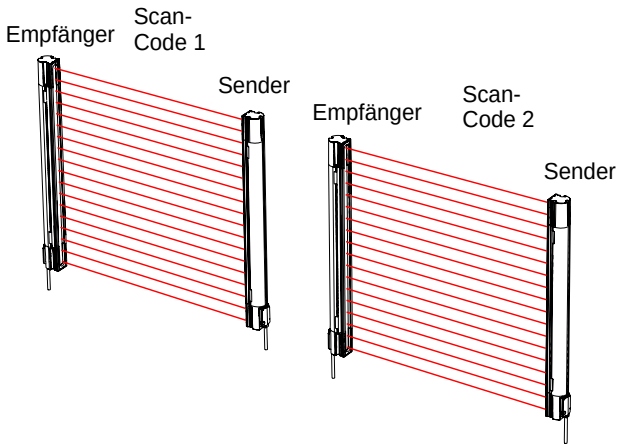
**Warnung:**

- **Benachbarte Komponenten können falsch synchronisiert werden**
- Die Sicherheitsfunktion des Lichtvorhangs ist eingeschränkt, wenn Komponenten falsch synchronisiert werden. Dadurch entsteht ein unsicherer Zustand, der zu einer schweren oder gar tödlichen Verletzung führen könnte.
- Wenn mehrere Systeme nah beieinander installiert werden oder bei denen ein zweiter Sender innerhalb der Sichtweite (innerhalb von ±5°) und innerhalb der Reichweite eines benachbarten Empfängers liegt, könnte sich ein Empfänger mit dem Signal des falschen Senders synchronisieren, wodurch die Schutzfunktion des Lichtvorhangs eingeschränkt werden würde.

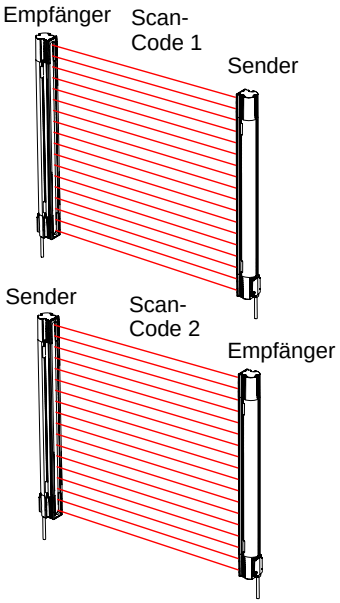
Als weitere Maßnahme zur Vermeidung von Übersprechen enthalten die Sensoren zwei Scan-Codes zur Auswahl. Ein Empfänger, bei dem ein Scan-Code eingestellt ist, kann nicht auf einen Sender ansprechen, bei dem ein anderer Code eingestellt ist. Sender und Empfänger innerhalb eines Systems müssen auf denselben Scan-Code eingestellt sein.

Die Scan-Codes werden über die Schalter in den RD-Anschlussleitungen an den Sendern und Empfängern eingestellt. Informationen zu Schaltereinstellungen finden Sie unter "Scan-Code-Auswahl" auf Seite 37.

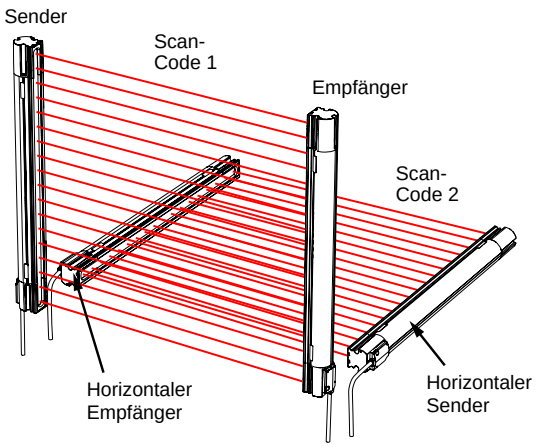
*Abbildung 13. Installation mehrerer Systeme*



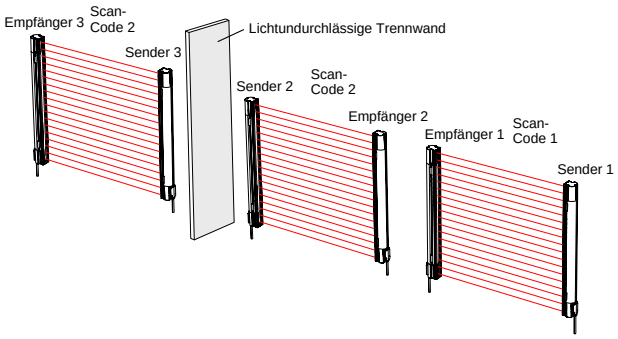

Zwei Systeme in einer horizontalen Ebene




Zwei oder drei Systeme übereinander (oder abwechselnde Empfänger-/Sender-Positionen)




Zwei Systeme im rechten Winkel




Mehrere Systeme auf einer Ebene


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

**Warnung:**

- **Ordnungsgemäßer Anschluss von mehreren Sensorpaaren**
- Der Anschluss mehrerer Sicherheitsausgänge von Ausgangssignal-Schaltgeräten (OSSDs) an ein Interface-Modul oder die Parallelschaltung von OSSD-Ausgängen kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen und ist verboten.
- Der Anschluss mehrerer Sensorpaare an ein einziges Gerät ist nicht zulässig.

**Warnung:**

- **Unterschiedliche Scan-Codes verwenden**
- Wenn keine unterschiedlichen Scan-Codes verwendet werden, kann sich ein Empfänger mit dem Signal von dem falschen Sender synchronisieren. Dadurch wird die Sicherheitsfunktion des Lichtvorhangs beeinträchtigt und es entsteht ein Gefahrenzustand, der schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben könnte.
- Konfigurieren Sie benachbarte Systeme so, dass sie verschiedene Scan-Codes verwenden (stellen Sie z. B. für ein System die Verwendung von Scan-Code 1 und für das andere System Scan-Code 2 ein). Führen Sie einen Detektionsfunktionstest durch, um die Lichtvorhangfunktion zu bestätigen.

# 5.7 Montage der Systemkomponenten

## 5.7.1 Montagezubehör

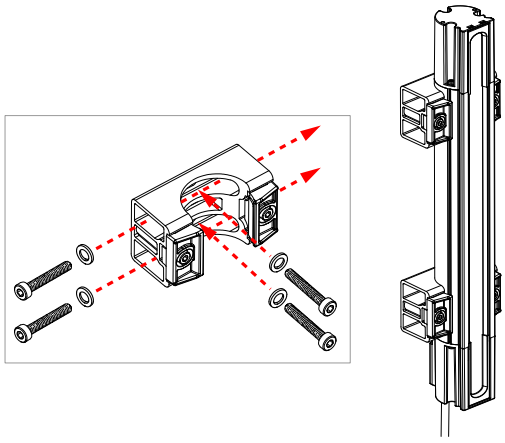
Nachdem die Überlegungen zur mechanischen Anordnung geklärt wurden, können Sie die Sensoren montieren und die Kabel verlegen.

Alle Montagewinkel sind separat zu bestellen; diese sind nicht im Lieferumfang der Sensoren enthalten. Bei der Anzahl der bestellten Montagewinkel und die Platzierung dieser Winkel muss gewährleistet sein, dass der freitragende Abstand (Abstand zwischen den Montagewinkeln) weniger als 900 mm (35,4 Zoll) beträgt.

### Montage des seitlichen Montagewinkels vom Typ S4BA-MBK-16

Die Montagewinkel S4BA-MBK-16 sind separat zu bestellen. In jedem Montagewinkel-Kit sind zwei Montagewinkel enthalten.

*Abbildung 14. Seiten-Montagewinkel*



- Siehe "Überprüfung von Montage und mechanischer Ausrichtung der Sensoren" auf Seite 35 für weitere Informationen zur Montage.
- Die Maschinen-Anschlussenden beider Sensoren müssen in dieselbe Richtung weisen.
- Die Sensoren sind so ausgelegt, dass sie im Abstand von maximal 900 mm (35,4 Zoll) ohne Stütze zwischen den Montagewinkeln montiert werden können, wenn sie Stößen oder Schwingungen ausgesetzt werden.
- Siehe "Montagewinkel" auf Seite 77 zu Abmessungen der Montagewinkel.
- Die M4-Schrauben, Unterlegscheiben und Muttern sind vom Anwender bereitzustellen.

**Hinweis:** Es ist am besten, die Montagewinkel in der Nähe der Enden jedes Sensors anzubringen (nicht an den Verschlusskappen). Fügen Sie je nach Bedarf zusätzliche Montagewinkel pro Sensor hinzu, um die Anforderung von maximal 900 mm ohne Stützen zu erfüllen. Dies bedeutet, dass für Sensoren von 300 mm bis 900 mm zwei Montagewinkel pro Sensor verwendet werden können, während für Sensoren von 1050 mm bis 1800 mm drei Montagewinkel pro Sensor verwendet werden sollten.

**Hinweis:** Verwenden Sie Unterlegscheiben unter den Schraubenköpfen, um eine Beschädigung des Montagewinkels möglichst zu vermeiden.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

1. Richten Sie den Sender und den Empfänger von einem gemeinsamen Bezugspunkt ausgehend (dabei den berechneten Mindestsicherheitsabstand beachten) so aus, dass sie in einer Ebene und ihre Mittelpunkte direkt einander gegenüber liegen.

   Die Anschlussenden beider Sensoren müssen in dieselbe Richtung weisen (siehe "Ausrichtung von Sender und Empfänger" auf Seite 29).
2. Befestigen Sie die Seitenmontagewinkel von Sender und Empfänger mit vom Benutzer zur Verfügung gestellten Schrauben, Unterlegscheiben und Muttern der Größe M4 an der gewünschten Oberfläche. Mit 2,15 Nm (19 in-lbs) festziehen.
3. Lösen Sie die M4-Klemmschrauben an den seitlichen Montagewinkeln so weit, dass Sie einen Sensor leicht einführen können.
4. Setzen Sie jeden Sensor so in den aufnehmenden Montagewinkel ein, dass das vordere Fenster aus der Öffnung an der Vorderseite des Montagewinkels herausschaut.

   **Hinweis:** Die Sensoren müssen leicht in die Montagewinkel einrasten. Wenn sich die Sensoren nicht leicht installieren lassen, lösen Sie die M4-Klemmschrauben, damit die Klemmen aus dem Weg des Sensors gleiten können.
5. Richten Sie die Fenster von Sender und Empfänger so aus, dass sie einander direkt gegenüber liegen.
6. 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 Sender und Empfänger. Stellen Sie die mechanische Ausrichtung mit einer Wasserwaage, einem Lot oder dem optionalen LAT-1 Laserausrichtwerkzeug her (siehe "Ausrichtungshilfen" auf Seite 82) bzw. prüfen Sie damit die diagonalen Entfernungen zwischen den Sensoren. Siehe "Überprüfung von Montage und mechanischer Ausrichtung der Sensoren" auf Seite 35.
7. Ziehen Sie vorübergehend alle Befestigungsteile fest, die der Justierung dienen. Die endgültige Ausrichtung wird in "Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme" auf Seite 38 erläutert.
8. Ziehen Sie im Anschluss an die Ausrichtung von Sender und Empfänger die vorderen M4-Klemmschrauben der Halterung mit 2,15 Nm (19 in-lbs) fest.

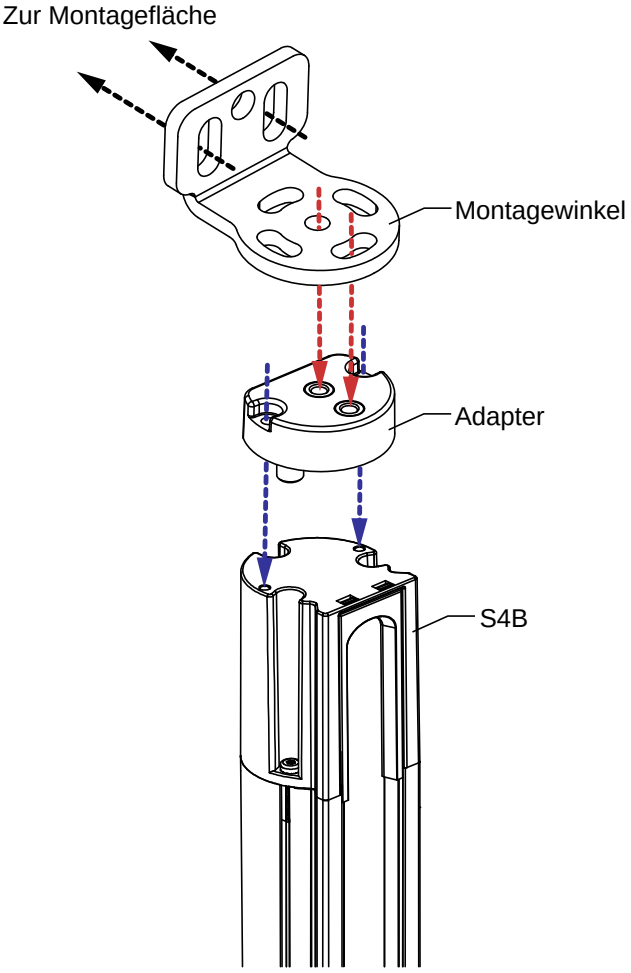
   **Hinweis:** Jeder Montagewinkel hat zwei Klemmschrauben. Die beiden Klemmschrauben an jedem Montagewinkel müssen fest angezogen werden, um den Sensor sicher zu halten. Ändern Sie die Position des Sensors nicht mehr, wenn die Klemmen weitgehend oder vollständig angezogen sind. Andernfalls könnten die Klemmbacken beschädigt werden.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

## Montage der Endmontagewinkel vom Typ S4BA-MBK-11

Die Montagewinkel S4BA-MBK-11 sind separat zu bestellen. In jedem Montagewinkel-Kit sind zwei Montagewinkel enthalten.

*Abbildung 15. Endkappen-Montagewinkel*




- Siehe "Überprüfung von Montage und mechanischer Ausrichtung der Sensoren" auf Seite 35 für weitere Informationen zur Montage
- Die Maschinen-Anschlussenden beider Sensoren müssen in dieselbe Richtung weisen.
- Jedes S4BA-MBK-11-Kit enthält zwei Montagewinkel und zwei Montagewinkeladapter. Es können zusätzliche S4BA-MBK-16-Montagewinkel erforderlich sein (siehe "Montage des seitlichen Montagewinkels vom Typ S4BA-MBK-16" auf Seite 32 und "Zubehör" auf Seite 76 für Optionen für Montagesätze).
- Die Sensoren sind so ausgelegt, dass sie im Abstand von maximal 900 mm (35,4 Zoll) ohne Stütze zwischen den Montagewinkeln montiert werden können, wenn sie Stößen oder Schwingungen ausgesetzt werden.
- Das für die Befestigung der Montagewinkel an der Montagefläche benötigte Montagezubehör wird vom Anwender bereitgestellt.
- Das Befestigungsmaterial für die Montage des Montagewinkeladapters und des Montagewinkels am Sensor ist im Lieferumfang des Kits enthalten.

**Wichtig:** Die Montagewinkel sind so konzipiert, dass sie vom S4B-Sensor weg zeigen.

1. Befestigen Sie an jedem Ende des Sensors einen Adapter mit den mitgelieferten M3-Unterlegscheiben und Schrauben. Mit 0,9 Nm (8 in-lbs) festziehen.
2. Befestigen Sie an jedem Adapter einen Montagewinkel mit den mitgelieferten M5-Schrauben. Ziehen Sie die Schrauben vorerst nur lose an.
3. Richten Sie den Sender und den Empfänger von einem gemeinsamen Bezugspunkt ausgehend (dabei den berechneten Mindestsicherheitsabstand beachten) so aus, dass sie in einer Ebene und ihre Mittelpunkte direkt einander gegenüber liegen. Lokalisieren Sie die Montagebohrungen und bohren Sie sie, falls erforderlich.
4. Positionieren Sie den Sender und den Empfänger in ihrem jeweiligen Montagewinkel (siehe Abbildung in "Ausrichtung von Sender und Empfänger" auf Seite 29). Befestigen Sie die Montagewinkel lose an der Montagefläche.
5. Die Sensormessbereiche müssen sich direkt gegenüber liegen. 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 Sender und Empfänger. Stellen Sie die mechanische Ausrichtung mit einer Wasserwaage, einem Lot oder dem optionalen LAT-1 Laserausrichtwerkzeug her (siehe "Ausrichtungshilfen" auf Seite 82) bzw. prüfen Sie damit die diagonalen Entfernungen zwischen den Sensoren. Die endgültige Ausrichtung wird in "Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme" auf Seite 38 erläutert.
6. Ziehen Sie im Anschluss an die Ausrichtung von Sender und Empfänger die Schrauben der Montagewinkel zum Adapter fest. Mit 4,07 Nm (36 in-lbs) festziehen.
7. Ziehen Sie die Befestigungselemente an, mit denen der Montagewinkel an der Montagefläche befestigt ist.

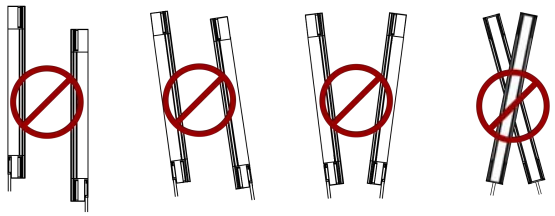

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

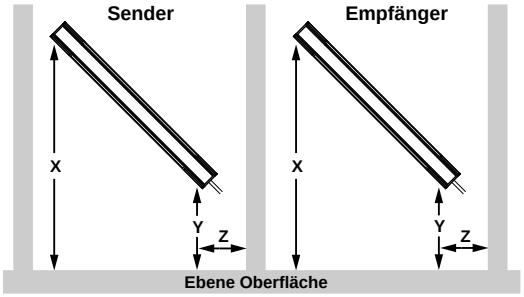
## 5.7.2 Überprüfung von Montage und mechanischer Ausrichtung der Sensoren

**Folgendes überprüfen:**

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

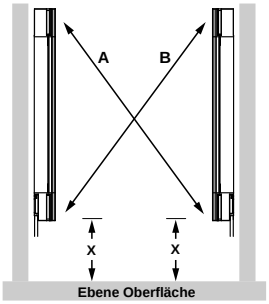
*Abbildung 16. Falsche Sensorausrichtung*






**Schräge oder horizontale Montage – Folgendes überprüfen:**

- Abstand X ist beim Sender und beim Empfänger gleich.
- Abstand Y ist beim Sender und beim Empfänger gleich.
- Abstand Z ist beim Sender und Empfänger von parallelen Oberflächen aus gleich.
- Die vertikale Sensorfläche (Sichtfeld) ist waagerecht/lotrecht.
- Das Schutzfeld ist rechtwinklig. Prüfen Sie die diagonalen Messungen, falls möglich; siehe „Vertikale Montage“ rechts.




**Vertikale Montage – Folgendes überprüfen:**

- Abstand X ist beim Sender und beim Empfänger gleich.
- Beide Sensoren sind waagerecht/lotrecht (Seite und Stirnfläche kontrollieren).
- Das Schutzfeld ist rechtwinklig. Kontrollieren Sie nach Möglichkeit die diagonalen Messungen (Diagonale A = Diagonale B).

## 5.7.3 Montage des S4BA-RFB

Die Montage des S4BA-RFB, des Konfigurationswerkzeugs für die feste Fernausblendung, ist optional.

Alle Montagekleinteile werden vom Anwender bereitgestellt. Folgendes wird benötigt:

- Schrauben M6, Anzahl 2

1. Legen Sie fest, wo das S4BA-RFB montiert werden soll.
   Für das S4BA-RFB gilt:
   - Er muss sich außerhalb des überwachten Bereichs befinden.
   - Die Position des Schalters muss der Person, die den Schalter bedient, unbehinderte Sicht auf das gesamte Schutzfeld ermöglichen.
   - Er muss gegen unbefugte oder versehentliche Betätigung geschützt sein.
2. Setzen Sie die beiden M6-Schrauben ein und ziehen Sie sie mit einem maximalen Drehmoment von 3,4 Nm (30,1 lbf-in) an.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

6.1 Verlegung der Anschlussleitungen ..... 36
6.2 Scan-Code-Auswahl ..... 37
6.3 Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme ..... 38
6.4 Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme ..... 38
6.5 Verwenden der festen Fernausblendung ..... 43
6.6 Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine ..... 48
6.7 Schaltpläne ..... 54

# Kapitel 6 Elektrische Installation und Prüfung

Die folgende Beschreibung enthält die wichtigsten Schritte bei der Installation der S4B-Komponenten und bei ihrem Anschluss an die überwachte Maschine.

**Warnung:**

- **Lesen Sie diesen Abschnitt vor Installation des Systems sorgfältig durch**
- **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**
- Werden nicht alle Verfahren bei der Montage, Installation, beim Anschließen und den Prüfroutinen vorschriftsmäßig eingehalten, so kann diese Banner-Vorrichtung nicht den Schutz bieten, für den sie 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 überwachte Maschine angeschlossen wird und dass dabei die Anweisungen in diesem Handbuch und alle geltenden Sicherheitsvorschriften beachtet werden. Eine qualifizierte Person ist 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.

1. Verlegung der Anschlussleitungen und Anschluss der ersten elektrischen Verbindungen (siehe "Verlegung der Anschlussleitungen" auf Seite 36 und "Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme" auf Seite 38).
2. Anlegen der Versorgungsspannung an die einzelnen Sender-Empfänger-Paare (siehe "Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme" auf Seite 38).
3. Durchführung der Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme (siehe "Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme" auf Seite 38).
4. Verbindung aller elektrischen Anschlüsse zu der überwachten Maschine (siehe "Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine" auf Seite 48).
5. Durchführung einer Inbetriebnahmeprüfroutine (siehe "Inbetriebnahmeprüfung" auf Seite 53).

## 6.1 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 andere sicherheitsrelevante Teile des Steuersystems befinden. Dabei müssen die örtlichen Verdrahtungsvorschriften für Niederspannungs-DC-Kabel von Steuerungen beachtet werden. Eventuell ist auch die Installation eines Kabelschutzrohrs erforderlich.

Siehe "Zubehör" auf Seite 76 für die Auswahl der Kabel.

Das S4B bietet eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Störspannungen (elektrisches Rauschen) und funktioniert verlässlich unter Industriebedingungen. Jedoch kann eine schwerwiegende Störspannung einen Ausschaltzustand verursachen. In Extremfällen ist ein Sperrzustand möglich.

Sender und Empfänger werden mit Niederspannungsleitungen verdrahtet. Bei Verlegung der Sensorkabel neben Stromkabeln, Motor- bzw. Servokabeln oder anderen Hochspannungskabeln können im S4B-System Störungen


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

verursacht werden. Daher empfiehlt es sich und ist unter Umständen gesetzlich vorgeschrieben, die Sender- und Empfängerkabel von Hochspannungskabeln zu isolieren und die Kabel nicht in der Nähe von Störquellen zu verlegen.

Die Leitungsisolierung der Sensorkabel und etwaiger anderer Anschlussleitungen muss Temperaturen von mindestens 90 °C (194 °F) standhalten.

Siehe "Maximale Länge von Maschinenanschlusskabeln bei Strom der Gesamtlast (OSSDs)" auf Seite 69 für weitere Informationen.

## 6.2 Scan-Code-Auswahl

Sender und Empfänger können für einen von zwei Scan-Codes konfiguriert werden (1 oder 2).

Ein Empfänger erkennt Licht nur von einem Sender mit demselben Scan-Code. Der Sender und sein zugehöriger Empfänger müssen dieselbe Scan-Code-Einstellung aufweisen. Der Scan-Code muss bei ausgeschaltetem Gerät konfiguriert werden, da die lösbaren Anschlussleitungen aus den Geräten ausgesteckt werden müssen. Siehe "Zubehör" auf Seite 76 für Optionen.

In einem Kaskadensystem wechseln sich die Scan-Codes automatisch ab. Wenn der Host auf Scan-Code 1 eingestellt ist, hat das erste Remote-Gerät (zweites Gerät) den Scan-Code 2, das zweite Remote-Gerät (drittes Gerät) den Scan-Code 1 und das dritte Remote-Gerät (viertes Gerät) den Scan-Code 2.

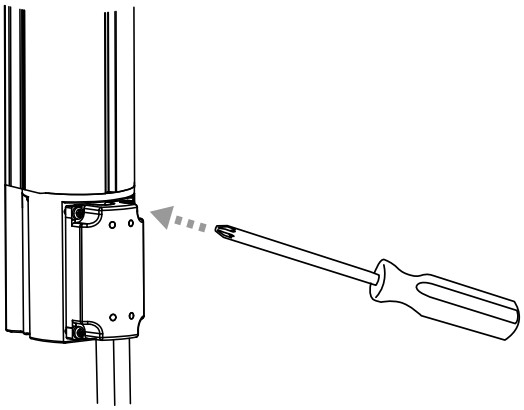
Die Standardeinstellung für den Scan-Code ist Scan-Code 1.

Um die Einstellung des Scan-Codes zu ändern, gehen Sie wie folgt vor.

1. Lösen Sie die RD-Anschlussleitungsbaugruppe vom Sensor, indem Sie die – je nach Modell – zwei oder vier Schrauben (Kreuzschlitzschrauben Nr. 1) lösen.

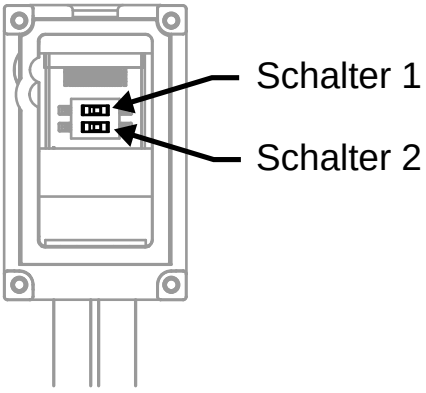
   **Hinweis:** Bei den Schrauben handelt es sich um unverlierbare Schrauben, die nicht aus dem Kabelsatz entfernt werden sollten.

   *Abbildung 17. Entfernen der Anschlussleitung*



2. Drehen Sie die Anschlussleitung um, um die beiden Schalter zu sehen.

   *Abbildung 18. Scan-Code-Schalter*




   Scan-Code 1: Schalter 1 (oberer Schalter) in der linken Position


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Scan-Code 2: Schalter 1 (oberer Schalter) in der rechten Position

3. Bringen Sie die Anschlussleitung am Sensor an.
4. Ziehen Sie die zwei bzw. vier Schrauben handfest an.

## 6.3 Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme

**Warnung:**

- **Gefahr eines elektrischen Schlags**
- Gehen Sie äußerst vorsichtig vor, um einen Stromschlag zu vermeiden. Es könnte zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.
- Trennen Sie immer die Stromversorgung vom Sicherheitssystem (z. B. Gerät, Modul, Anschlüsse) und der überwachten Maschine, bevor Anschlüsse verbunden oder Komponenten ausgetauscht werden. Es können Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegelung/Kennzeichnung) erforderlich sein. Zur Steuerung von gefährlicher Energie wird auf OSHA 29CFR1910.147, ANSI Z244-1 bzw. die entsprechende Norm verwiesen.
- Es dürfen nur die in diesem Handbuch beschriebenen Anschlüsse mit dem Gerät oder System verbunden werden. Die elektrische Installation und Verdrahtung muss von qualifizierten Personen () durchgeführt werden.[4] Dabei sind die geltenden elektrischen Standards und Verdrahtungsvorschriften einzuhalten, wie zum Beispiel der NEC (National Electric Code), NFPA 79 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).

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

**Anschlussleitung für Sender**

S4B-Sender erfordern eine passende 5- oder 8-polige Anschlussleitung, es werden jedoch nicht alle Leiter verwendet. Die anderen Drähte ermöglichen einen parallelen Anschluss (farbenweise) an das Empfängerkabel und dadurch die Austauschbarkeit der Sensoren (auch als „Sensortausch“ bezeichnet); jeder Sensor kann mit jedem Anschluss der Leitung verbunden werden. Eine solche Konfiguration bietet nicht nur eine vergleichbare Verdrahtung, sondern sie ist auch vorteilhaft bei der Installation, Verdrahtung und Fehlerbehebung.

**5-polige Anschlussleitung für Empfänger**

**Zu diesem Zeitpunkt dürfen noch keine Kabel mit den Steuerschaltungen der Maschine (OSSD-Ausgängen) verbunden werden.**

**8-polige Anschlussleitung für Empfänger**

**Zu diesem Zeitpunkt dürfen noch keine Kabel mit den Steuerschaltungen der Maschine (OSSD-Ausgängen) verbunden werden.** Für die Netzeinschaltung und die Prüfung vor der Inbetriebnahme muss die externe Geräteüberwachung (EDM) konfiguriert/verdrahtet sein (siehe "Externe Geräteüberwachung" auf Seite 50). 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 OSSD-Verdrahtung erfolgt später.

## 6.4 Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme

Die Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme muss von einer sachkundigen 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.

### 6.4.1 Konfigurieren des Systems für die Inbetriebnahme

Für die Inbetriebnahme muss das S4B-System ohne Spannungsversorgung zur überwachten Maschine geprüft werden. Die letzten Anschlüsse zu der überwachten Maschine dürfen erst hergestellt werden, nachdem das Lichtvorhangsystem überprüft wurde. Hierfür sind möglicherweise Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegelung/Kennzeichnung) erforderlich

[4] 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.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

(siehe OSHA1910.147, ANSI Z244-1, ISO 14118 oder die entsprechende Norm zur Steuerung gefährlicher Energie). Diese OSSD-Anschlüsse werden erst verbunden, nachdem die Prüfroutine vor erstmaliger Inbetriebnahme erfolgreich ausgeführt wurde.

Folgendes überprüfen:

- Die Versorgung ist von der überwachten Maschine und ihren Bedienelementen oder Stellgliedern getrennt.
- Der Maschinensteuerkreis oder das Sicherheits-/Interface-Modul ist zu diesem Zeitpunkt nicht an die OSSD-Ausgänge angeschlossen (dauerhafte Anschlüsse werden später hergestellt).
- EDM ist den Anforderungen der jeweiligen Anwendung entsprechend konfiguriert und verdrahtet (1-Kanal-Überwachung oder Keine Überwachung, siehe "Externe Geräteüberwachung" auf Seite 50).

## 6.4.2 Die Stromversorgung zum System einschalten (Inbetriebnahme)

1. Den Bereich neben dem Lichtvorhang auf reflektierende Oberflächen untersuchen. Dabei auch Werkstücke und überwachte Maschine überprüfen. Reflektierende Oberflächen können Lichtstrahlen um eine Person im Lichtvorhang herum reflektieren. Dadurch wird verhindert, dass die Person erfasst und die Maschinenbewegung angehalten wird (siehe "Benachbarte reflektierende Oberflächen" auf Seite 27).
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. Überprüfen Sie, dass die Spannungsversorgung vom S4B-System und von der überwachten Maschine getrennt wurde, und vergewissern Sie sich, dass die OSSD-Sicherheitsausgänge nicht angeschlossen sind.
4. Entfernen Sie alle Hindernisse vom Lichtvorhang.
5. Schließen Sie bei ausgeschalteter Stromversorgung der geschützten Maschine +24 V DC (brauner Leiter) und 0 V DC (blauer Leiter) sowohl am Sender- als auch am Empfängerkabel an eine Stromversorgung mit SELV-Nennwert an. Stellen Sie die EDM-Verbindungen (External Device Monitoring) sowohl am Sender- als auch am Empfängerkabel her, falls zutreffend (siehe "Schaltpläne" auf Seite 54).
6. Schalten Sie nur das S4B-System ein.
7. Prüfen Sie, ob Sender und Empfänger beide mit Eingangsstrom versorgt werden. Mindestens eine Anzeige auf dem Sender und dem Empfänger muss eingeschaltet sein, und die Anlaufsequenz müsste durchlaufen werden.
8. Beobachten Sie die Statusanzeigen von Sender und Empfänger und die Zonenanzeigen des Empfängers, um den Ausrichtungsstatus des Lichtvorhangs festzustellen.
    - **Sperrzustand des Senders**: Die rote Statusanzeige des Senders blinkt einfach und die rote Statusanzeige des Empfängers leuchtet. Siehe "Fehlerbehebung" auf Seite 63 für Diagnoseinformationen.
    - **Sperrzustand des Empfängers**: Die rote Statusanzeige des Empfängers blinkt einfach rot. Siehe "Fehlerbehebung" auf Seite 63 für Diagnoseinformationen.
    - **Standard-Betriebsmodus** (Sender): Die grüne Statusanzeige leuchtet.
    - **Freizustand (RUN)** (Empfänger): Die grüne Statusanzeige leuchtet. Alle grünen Zonenanzeigen sind eingeschaltet.
    - **Blockierter Zustand** (Empfänger): Die rote Statusanzeige leuchtet und eine oder mehrere rote Zonenanzeigen leuchten und geben die Position der blockierten Strahlen an. Machen Sie weiter bei "Optische Ausrichtung der Systemkomponenten " auf Seite 39.

    **Hinweis:** Wenn Strahl 1 blockiert ist, leuchtet die Zonenanzeige 1 rot, und alle anderen Zonenanzeigen sind ausgeschaltet. Strahl 1 dient für das Synchronisierungssignal.

    Informationen zur Anzeige und zum Display finden Sie unter "Funktionsmerkmale " auf Seite 14.
9. Machen Sie weiter bei "Optische Ausrichtung der Systemkomponenten " auf Seite 39.

## 6.4.3 Optische Ausrichtung der Systemkomponenten

Prüfen Sie die optimale Ausrichtung und passen Sie dazu die Sensordrehung bei eingeschaltetem System an. Führen Sie dazu die folgenden Schritte durch:

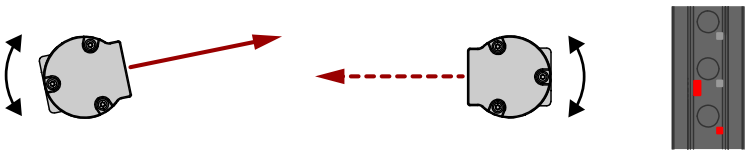
**Warnung:**

- **Gefahrenexposition**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Vergewissern Sie sich, dass keine Personen Gefahren ausgesetzt werden, wenn sich die Ausgänge am Ausgangssignal-Schaltgerät (OSSD) beim Ausrichten von Sender und Empfänger einschalten.

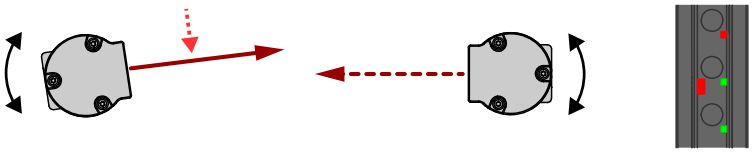

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Bevor Sie beginnen, überprüfen Sie die Montage des Sensors.

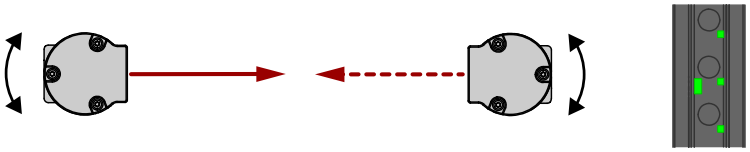
1. Prüfen Sie, ob Sender und Empfänger rechtwinklig zueinander zeigen. Die Stirnseite des Sensors muss senkrecht zur optischen Achse liegen.



   Wenn der Strahl von Kanal 1 nicht ausgerichtet ist, leuchten die Statusanzeige und die Anzeige für Zone 1 rot, und die Anzeigen für die Zonen 2−3 sind ausgeschaltet.
2. Wenn die grüne Statusanzeige leuchtet, fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort. Anderenfalls drehen Sie jeden Sensor (jeweils einzeln) nach links und nach rechts, bis die grüne Statusanzeige leuchtet. (Wenn der Sensor zu weit gedreht wird, schaltet sich die rote Statusanzeige ein.) Sobald mehr Strahlen ausgerichtet sind, wechseln die Zonenanzeigen von Rot zu Grün.

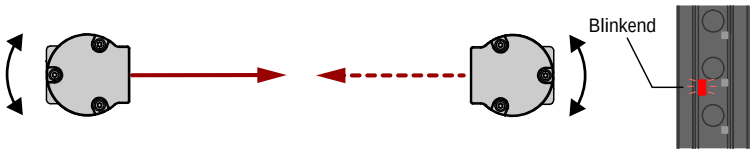


3. Optimieren Sie die Ausrichtung und maximieren Sie die Funktionsreserve.



   a. Lösen Sie die Sensorbefestigungsschrauben etwas.
   b. Drehen Sie einen Sensor nach links und rechts und notieren Sie die Positionen in jedem Bogen, an denen die Statusanzeigen zu Rot wechseln (blockierter Zustand) oder eine Zonenanzeige zu Gelb wechselt (schwache Strahlstärke); wiederholen Sie dies mit dem anderen Sensor.
   c. Zentrieren Sie jeden Sensor zwischen diesen beiden Positionen.
   d. Ziehen Sie die Befestigungsschrauben fest. Achten Sie dabei darauf, dass die Positionierung beim Festziehen der Schrauben erhalten bleibt.

Beginnt die rote Statusanzeige zu irgendeinem Zeitpunkt zu blinken, ist das System in einen Sperrzustand eingetreten. Siehe "Fehlerbehebung" auf Seite 63 für weitere Informationen.




## 6.4.4 Optische Ausrichtung bei Verwendung von Spiegeln

S4B-Sensoren können zusammen mit Umlenkspiegeln verwendet werden, um einen Bereich von mehreren Seiten aus zu überwachen. Die Rückflächen-Glasspiegel vom Typ SSM-... haben einen spezifizierten Wirkungsgrad von 85 %. Daher verringern sich die Funktionsreserve und die Erfassungsreichweite bei der Verwendung von Umlenkspiegeln; siehe „Verwendung von Umlenkspiegeln“ unter "Überlegungen zur mechanischen Installation" auf Seite 21.

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

Prüfen Sie zusätzlich zum Standardverfahren für die optische Ausrichtung Folgendes:

1. Sender, Empfänger 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.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

*Abbildung 19. Ausrichtung der Umlenkspiegel*

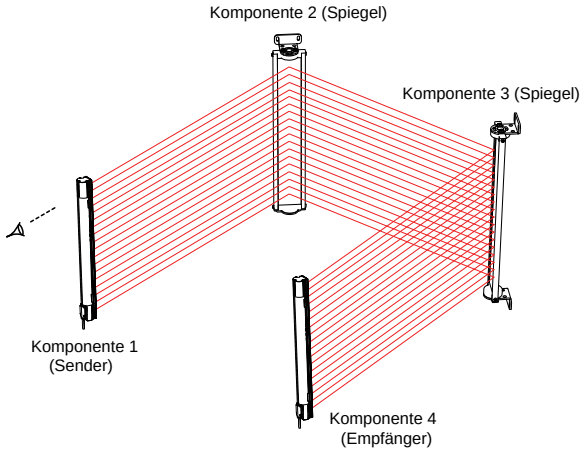
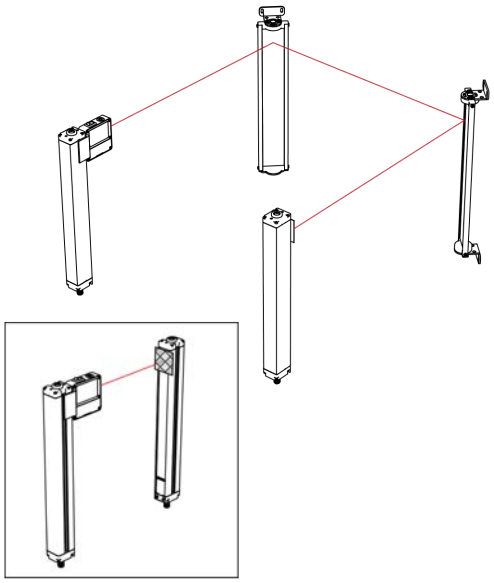



*Abbildung 20. Optische Ausrichtung mit dem LAT-1*



> **Hinweis:** Ein LAT-1 Laserausrichtwerkzeug ist sehr hilfreich, weil es einen sichtbaren roten Punkt entlang der optischen Achse erzeugt. Siehe "Ausrichtungshilfen" auf Seite 82 und den Banner-Hinweis für Sicherheitsanwendungen Nr. SA104 (Ident-Nr. 57477) für weitere Informationen.

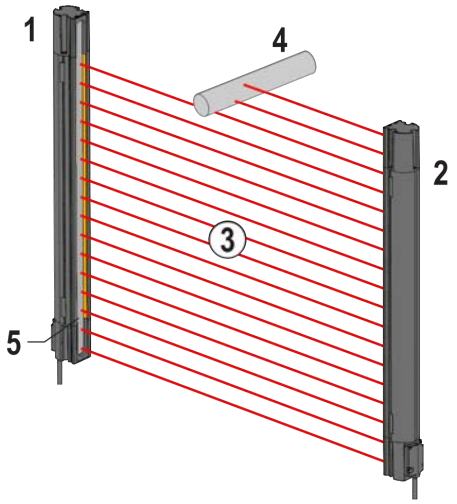
## 6.4.5 Detektionsfunktionstest ausführen

Nach dem Optimieren der optischen Ausrichtung und dem Konfigurieren der Feste Ausblendung und/oder reduzierte Auflösung (sofern zutreffend) muss ein Detektionsfunktionstest ausgeführt werden, um die Detektionsfunktion des S4B-Systems zu überprüfen.

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

1. Wählen Sie das geeignete Testobjekt aus. Dieses ist separat zu bestellen.
   - Modelle mit 14 mm Auflösung: Verwenden Sie das Modell STP-13 mit 14 mm (0,55 in) Durchmesser.
   - Modelle mit 30 mm Auflösung: Verwenden Sie das Modell STP-14 mit 30 mm (0,94 in) Durchmesser.
2. Vergewissern Sie sich, dass sich das System im RUN-Modus befindet, die grüne Statusanzeige leuchtet und alle Zonenanzeigen grün leuchten.
3. Führen Sie das spezifizierte Testobjekt an drei verschiedenen Stellen durch das Schutzfeld : neben dem Sender, neben dem Empfänger und in der Mitte zwischen Sender und Empfänger.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com




1 = Empfänger
2 = Sender
3 = Schutzfeld
4 = Spezifiziertes Testobjekt
5 = Lage der Statusanzeigen

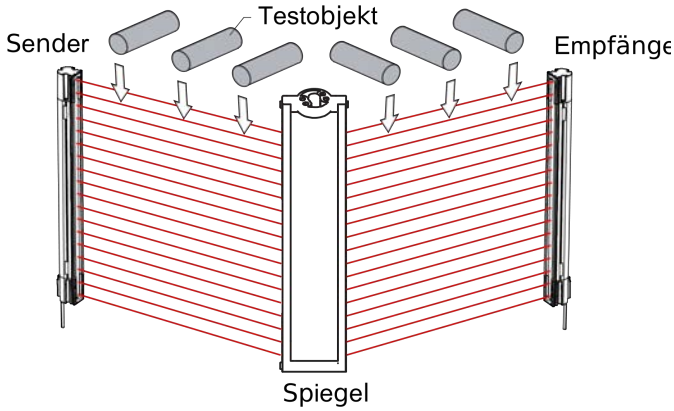
4. Prüfen Sie, ob jedes Mal, wenn das Testobjekt das Schutzfeld unterbricht, mindestens eine Zonen-Anzeige rot leuchtet. Die rote Zonenanzeige muss sich entsprechend der Position des Testobjekts im Schutzfeld verändern.

   Die Statusanzeige muss zu Rot wechseln und rot weiterleuchten, solange sich das Testobjekt im Schutzfeld befindet. Anderenfalls hat die Anlage den Detektionsfunktionstest nicht bestanden.
   Wenn alle Zonenanzeigen zu Grün wechseln oder der Position des Testobjekts nicht folgen, während es sich im Schutzfeld befindet, hat die Installation den Detektionsfunktionstest nicht bestanden. Prüfen Sie auf korrekte Sensorausrichtung oder reflektierende Oberflächen. Gehen Sie nicht zum nächsten Schritt über, bevor diese Situation behoben worden ist.

   Wenn das Testobjekt aus dem Schutzfeld entfernt wird, muss die grüne Statusanzeige aufleuchten.

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

5. Wenn in der Anwendung Spiegel verwendet werden: Testen Sie das Schutzfeld auf jedem Schenkel des Erfassungswegs (zum Beispiel zwischen Sender und Spiegel, zwischen Spiegel und Empfänger).




6. Wenn ein Kaskade -System in der Anwendung verwendet wird: Prüfen Sie das Schutzfeld jedes Sensorpaares (z. B. Lichtvorhangsystem 1, Lichtvorhangsystem 2 usw.).
7. Wenn das S4B-System alle Teile des Detektionsfunktionstests bestanden hat, fahren Sie mit "Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine" auf Seite 48 fort.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

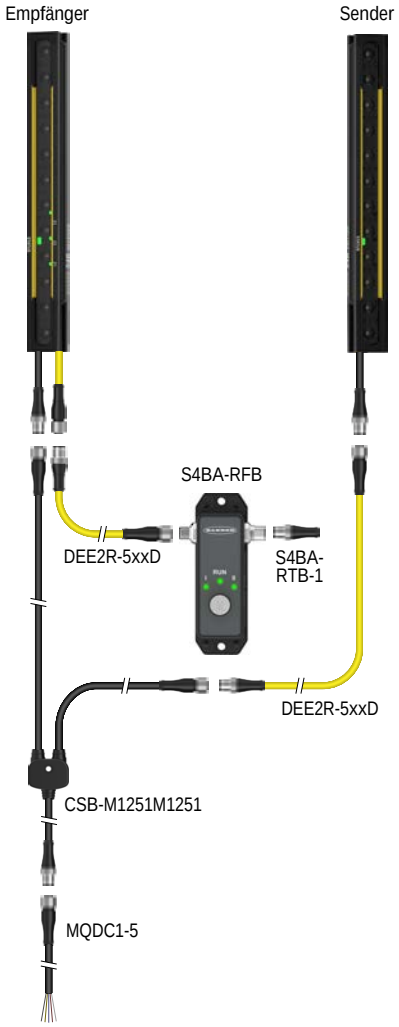
# 6.5 Verwenden der festen Fernausblendung

Bei FID 3 oder späteren Empfängerausführungen dient die Feste Ausblendung dazu, Strahlen zu „deaktivieren“, die anderenfalls ständig durch ein fest vorhandenes Objekt blockiert würden. Einzelne bzw. mehrere Bereiche innerhalb eines S4B-Sensorpaars können „ausgeblendet“ werden. Zwischen zwei ausgeblendeten Bereichen muss sich mindestens ein Strahl befinden.

Der erste Erfassungsstrahl (CH1-Synchronisierungsstrahl) am lösbaren Verbindungsende des Sensors muss frei bleiben (darf nicht blockiert werden). Jeder andere Strahl darf ausgeblendet werden. Alle Strahlen in einem fest ausgeblendeten Bereich müssen während des Betriebs blockiert bleiben, damit die OSSDs eingeschaltet bleiben.

Die feste Fernausblendungsfunktion kann bei einem S4B-Empfänger als eigenständiges System oder in einem Kaskadensystem verwendet werden. Ein DES4-M81-F51-D oder DES4-M51-F51-D in Verbindung mit einem S4BA-RFB (Konfigurationswerkzeug für feste Fernausblendung), und einem S4BA-RTP-1 für einen einzelnen Empfänger oder ein DES4-M51-F51-REM in Verbindung mit einem S4BA-RFB und einem S4BA-RTP-1 für ein Kaskadensystem bietet eine bequeme Möglichkeit zur Programmierung des ausgeblendeten Bereichs. Das S4BA-RFB kann auch zwischen Empfängern eines Kaskadensystems platziert werden.

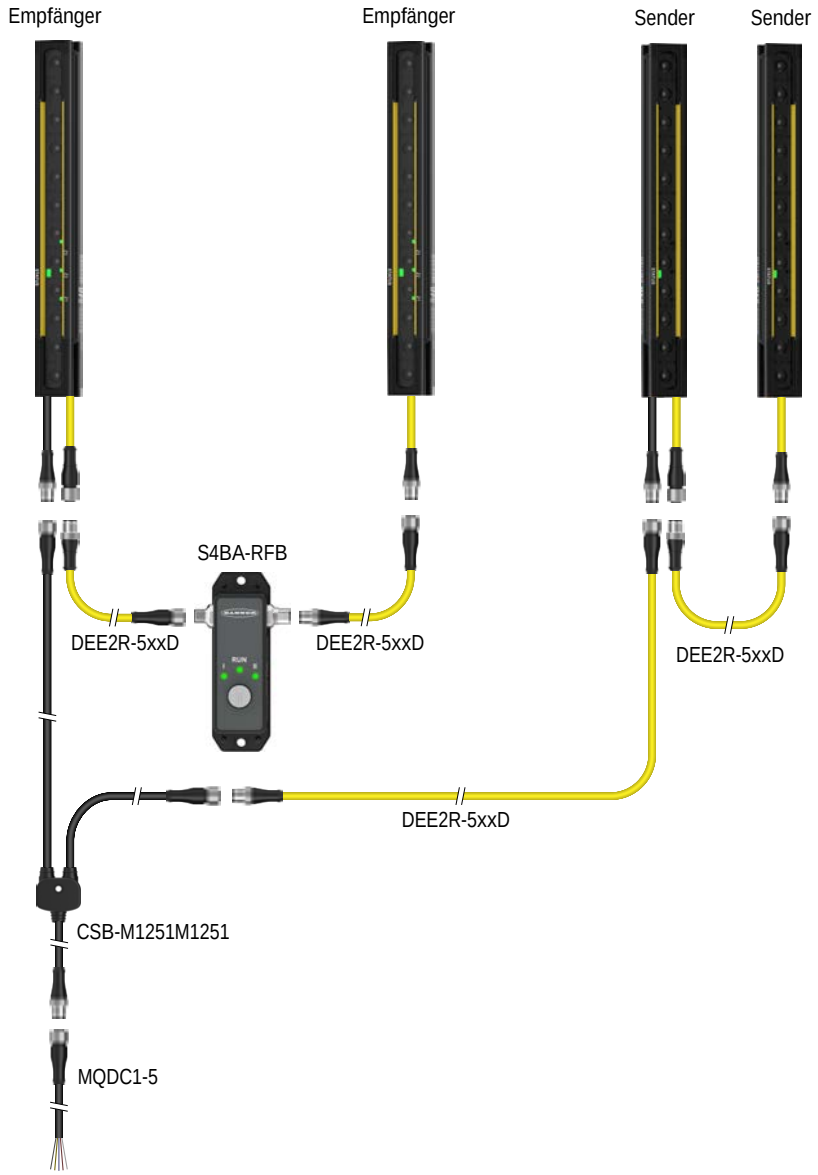
*Abbildung 21. Platzierung des S4BA-RFB in einem S4B-System*





© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

*Abbildung 22. Platzierung des S4BA-RFB in einem S4B-Kaskadensystem*




Die externe Programmierung wirkt sich auf alle Empfänger im kaskadierten System aus. Zum Beispiel können mehrere Bereiche auf verschiedenen Sensorpaaren ausgeblendet werden. Nach der Programmierung kann das S4BA-RFB (bei ausgeschalteter Stromversorgung) entfernt und durch den Abschlussstecker S4BA-RTP-1 ersetzt werden, oder das S4BA-RFB kann an Ort und Stelle verbleiben.

### 6.5.1 Position des Programmier-Schlüsselschalters und LED-Status

Zur Durchführung der externen Konfiguration ist das S4BA-RFB Konfigurationswerkzeug für feste Fernausblendung erforderlich. Durch die Verwendung des Schlüsselschalters wird eine gewisse persönliche Kontrolle ermöglicht, weil der Schlüssel vom Schalter entfernt werden kann.

Für das S4BA-RFB gilt:

- Er muss sich außerhalb des überwachten Bereichs befinden.
- Die Position des Schalters muss der Person, die den Schalter bedient, unbehinderte Sicht auf das gesamte Schutzfeld ermöglichen.
- Er muss gegen unbefugte oder versehentliche Betätigung geschützt sein.

Der S4BA-RTP-1 muss in die Buchse des S4BA-RFB geschraubt werden, wenn er mit einem eigenständigen Empfänger oder am Ende einer Kaskade von Empfängern verwendet wird.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

**Hinweis:**

- Die feste Ausblendung sollte nur im Bedarfsfall verwendet werden.
- Eventuelle Lücken im Schutzfeld müssen entweder vom ausgeblendeten Objekt komplett ausgefüllt werden, oder der Sicherheitsabstand (Mindestabstand) muss erhöht werden, damit der größeren Auflösung Rechnung getragen wird. Siehe "Berechnung des Sicherheitsabstands (Mindestabstands)" auf Seite 22.

Der Schlüsselschalter des S4BA-RFB hat drei Positionen. Die Standard-Betriebsposition RUN ist der Start- und Endpunkt für alle Konfigurationsprozesse. Wenn sich der Schlüssel in dieser Stellung befindet, ist das S4B-System betriebsbereit. Die Position (I) zur Programmierung der festen Ausblendung wird verwendet, um die Anzahl und Position der blockierten Strahlen ins System einzuprogrammieren. Die Position (II) für die Vibrations-(Strahlen-)toleranz wird verwendet, um die einstrahlige Vibrations-(Strahlen-)toleranz für Anwendungen mit hohen Vibrationen zu aktivieren und zu deaktivieren.

*Abbildung 23. Stellung des Schlüsselschalters*

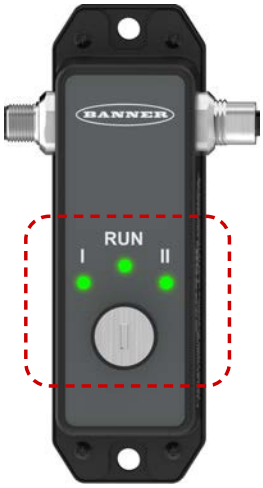



*Tabelle 8. LED-Status auf dem S4BA-RFB*

| | Feste Ausblendung | Betrieb | Vibrationstoleranz |
|---|---|---|---|
| **Beschriftung** | **I** | **RUN** | **II** |
| Innerhalb der ersten zwei Sekunden nach dem Einschalten | Grün leuchtend | Rot leuchtend | Grün leuchtend |
| Nach den ersten zwei Sekunden | Aus | Langsam grün blinkend, bis der Anzeigestatus vom Host empfangen wird | Aus |
| **Normalbetrieb** | | | |
| Keine feste Ausblendung konfiguriert | Aus | Grün leuchtend | Aus |
| Feste Ausblendung konfiguriert, keine Vibrationstoleranz | Grün leuchtend | Grün leuchtend | Aus |
| Feste Ausblendung konfiguriert, Vibrationstoleranz ein | Grün leuchtend | Grün leuchtend | Grün leuchtend |
| Feste Ausblendung wird einprogrammiert | Langsam grün blinkend | Grün leuchtend | Aus |
| Konfiguration der Vibrationstoleranz | Grün leuchtend | Grün leuchtend | Langsam grün blinkend |
| Vibrationstoleranz abgelehnt[5] | Grün leuchtend | Langsam rot blinkend | Langsam grün blinkend |

Continued on page 46

[5] Zwei konfigurierte feste Ausblendungsbereiche mit weniger als 3 Strahlen dazwischen.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Continued from page 45

| | Feste Ausblendung | Betrieb | Vibrationstoleranz |
|---|---|---|---|
| **Beschriftung** | **I** | **RUN** | **II** |
| Schlüssel beim Einschalten nicht in RUN-Position. | Aus[6] | Grün leuchtend | Aus[6] |
| **Fehler** | | | |
| Kommunikation mit Host verloren | Aus | Schnell rot blinkend | Aus |
| Schlüssel bleibt 10 Minuten oder länger in der Position Ausblendungsprogramm (I) | Schnell grün blinkend | Schnell rot blinkend | Schnell grün blinkend |
| Schlüssel bleibt 10 Minuten oder länger in der Position Vibrationstoleranz (II) | Schnell grün blinkend | Schnell rot blinkend | Schnell grün blinkend |
| Kaskadenkonfiguration enthält einen FID 2-Empfänger | Aus | Schnell rot blinkend | Aus |
| Schlüssel auf Vibrationstoleranz (II) gestellt, ohne dass Kanäle ausgeblendet sind | Aus | Grün leuchtend | Aus |

## 6.5.2 Externe Programmierung der festen Ausblendung

Bevor Sie diese Verfahren durchführen, installieren Sie die S4B gemäß "Mechanische Installation" auf Seite 21. Das Sender-Empfänger-Paar ausrichten und sämtliche erforderlichen Prüfroutinen ausführen, um den ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten. Sicherstellen, dass der Programmier-Schlüsselschalter vom Typ S4BA-RFB beim Maschinenanlauf und beim Normalbetrieb auf die RUN-Stellung gedreht wird.

**Warnung:**

- **Sicherstellen, dass sich keine Personen im Vorhang oder im Gefahrenbereich aufhalten**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Vor der Einstellung der festen Ausblendung (oder der Vibrationstoleranz) sicherstellen, dass sich keine Personen im Lichtvorhang oder im Gefahrenbereich aufhalten.

**Wichtig:** Nach der Einstellung der festen Ausblendung (und/oder der Vibrationstoleranz) eine vollständige Inbetriebnahmeprüfung durchführen. Siehe "Inbetriebnahmeprüfung" auf Seite 53.

**Wichtig:** Der erste Lichtstrahl (CH1-Synchronisierungsstrahl) am Anschlussende des Sensors muss während des Normalbetriebs frei bleiben.

### Anfängliche Programmierung

Wenn bisher noch keine feste Ausblendung programmiert wurde, gehen Sie wie folgt vor:

1. Lokalisieren Sie das Hindernis im Schutzfeld und halten Sie es sicher an seinem Platz.

   Die Status-LED des Empfängers leuchtet rot und die entsprechende(n) Zonenanzeige(n) leuchten rot. Die OSSD-Ausgänge werden ausgeschaltet.
2. Drehen Sie den S4BA-RFB-Schlüssel in die Position (I) zur Programmierung der festen Ausblendung (gegen den Uhrzeigersinn, wenn das Banner-Logo oben ist) und halten Sie den Schlüssel mindestens 1 Sekunde lang in dieser Position (der Schlüssel bleibt in dieser Position, wenn er losgelassen wird).

   Die LED Position I blinkt langsam, während die feste Ausblendung einprogrammiert wird; die LED „Run“ leuchtet grün. Die Status-LED des Empfängers ist aus und die Anzeige für Zone 1 blinkt grün (in einer Kaskadenreihe zeigen alle Empfänger-LEDs dies an).
3. Drehen Sie den Schlüssel in die (mittlere) RUN-Stellung.

   Nach ein paar Sekunden schalten sich die OSSD-Ausgänge ein. Die Status-LED des Empfängers leuchtet grün. Die Zonenanzeige(n), die feste Bereiche haben, blinken einmal grün.

[6] Beim Ausschalten werden das aktuelle feste Ausblendungsmuster und die LED-Anzeige vom Host gespeichert. Wenn das System das nächste Mal eingeschaltet wird, zeigen die LED-Anzeigen die gespeicherte Anzeige des Hosts an. Das bedeutet, dass Anzeige I und Anzeige II je nach der gespeicherten Anzeige grün sein können.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

**Hinweis:** Vergewissern Sie sich, dass die Status-LED des Empfängers grün leuchtet, bevor Sie die Vibrations-(Strahlen-)toleranz hinzufügen, falls gewünscht.

### Alternatives Programmierverfahren

1. Drehen Sie den S4BA-RFB Schlüssel in die Position (I) zur Programmierung der festen Ausblendung (gegen den Uhrzeigersinn, wenn das Banner-Logo oben ist).

   Der Schlüssel bleibt in dieser Stellung, wenn er losgelassen wird. Die LED für Position I blinkt langsam, während die feste Ausblendung einprogrammiert wird; die LED „Run“ leuchtet grün. Die Status-LED des Empfängers ist aus und die Anzeige für Zone 1 blinkt grün (in einer Kaskadenreihe zeigen alle Empfänger-LEDs dies an).

   **Hinweis:** Wird der Schlüssel länger als 10 Minuten in dieser Stellung belassen, wird eine Sperre aktiviert. Um die Sperre aufzuheben, drehen Sie den Schlüssel auf „Run“ und dann zurück in die Programmierposition.

2. Lokalisieren Sie das Hindernis im Schutzfeld und halten Sie es sicher an seinem Platz.
3. Drehen Sie den Schlüssel in die „Run“-Stellung.

   Nach ein paar Sekunden schalten sich die OSSD-Ausgänge ein. Die Status-LED des Empfängers leuchtet grün. Die Zonenanzeige(n), die feste Bereiche haben, blinken einmal grün.

   **Hinweis:** Vergewissern Sie sich, dass die Status-LED des Empfängers grün leuchtet, bevor Sie die Vibrations-(Strahlen-)toleranz (Strahlentoleranz) hinzufügen, falls gewünscht.

### Weitere Programmierung bei eingeschaltetem Gerät

Um frühere feste Ausblendungskonfigurationen zu ändern (verschieben) oder zu löschen, folgen Sie einem der beiden Programmierverfahren.

**Warnung:**

- Vibrationstoleranz und feste Ausblendung nur bei Bedarf verwenden
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Eventuelle Lücken im Schutzfeld müssen entweder vom ausgeblendeten Objekt komplett geschlossen werden, oder der Sicherheitsabstand (Mindestabstand) muss erhöht werden, damit der größeren Auflösung Rechnung getragen wird.

## 6.5.3 Programmierverfahren für die Vibrations-(Strahlen-)toleranz

Nachdem ein fester Ausblendungsbereich einprogrammiert wurde, kann eine Vibrationstoleranz hinzugefügt werden.

Die Vibrationstoleranz ermöglicht es, dass der erste blockierte Strahl auf jeder Seite eines ausgeblendeten Bereichs frei reflektiert wird oder dass der erste freie Strahl auf jeder Seite eines blockierten Bereichs blockiert reflektiert wird, ohne dass es zu einem gesperrten oder blockierten Zustand (OSSD aus) kommt. Siehe "Überlegungen zum Sicherheitsabstand (Mindestabstand)" auf Seite 47 und "Grenzen der Vibrationstoleranz" auf Seite 48.

1. Drehen Sie den S4BA-RFB-Schlüssel in die Position (II) zur Programmierung der Vibrations-(Strahlen-)toleranz (im Uhrzeigersinn, wenn das Banner-Logo oben ist) und halten Sie den Schlüssel mindestens 1 Sekunde lang in dieser Position (der Schlüssel bleibt in dieser Position, wenn er losgelassen wird).

   Die LED in Position II blinkt langsam, während sich der Schlüssel in dieser Position befindet; die LED für Run und Position I leuchten konstant grün.
2. Drehen Sie den Schlüssel in die (mittlere) RUN-Stellung.

   Nach ein paar Sekunden schalten sich die OSSD-Ausgänge ein. Die Status-LED des Empfängers leuchtet grün. Die Zonenanzeigen, die feste Bereiche haben, blinken zweimal grün. Alle drei LEDs des S4BA-RFB leuchten konstant grün.

**Wichtig:** Halten Sie bei der Ausblendung den richtigen Sicherheitsabstand ein.

### Überlegungen zum Sicherheitsabstand (Mindestabstand)

Ein festes Objekt, das NICHT den gesamten Bereich des Sicherheitsbereichs blockiert, erfordert einen Sicherheitsabstand, der von der Größe des festen Objekts abhängt.

Bei Aktivieren der Vibrations-(Strahlen-)toleranz wird die Auflösung des Erfassungsfelds auf beiden Seiten eines ausgeblendeten Bereichs erhöht. Da der erste freie Strahl blockiert werden kann oder der erste blockierte Strahl frei


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

werden kann, kann eine zweistrahlige Öffnung erzeugt werden, wodurch die Auflösung des Erfassungsfeldes erhöht wird. Die neue effektive Auflösung auf beiden Seiten des ausgeblendeten Bereichs und die erforderlichen Eintrittstiefenfaktoren (Dpf) sind:

| Auflösung des Vorhangs | Effektive Auflösung (zweistrahlige Öffnung) | $D_{pf}$ nach ANSI B11.19 | $D_{pf}$ nach ISO 13855 |
|---|---|---|---|
| 14 mm | 34 mm | 92 mm | 160 mm |
| 30 mm | 80 mm | 850 mm | 850 mm |

Das Aktivieren der Vibrations-(Strahlen-)toleranz, wenn der ausgeblendete Bereich nur einen einzigen Strahl breit ist,

Weniger als 24 mm bei Systemen mit 14 mm Auflösung
Weniger als 55 mm bei Systemen mit 30 mm Auflösung

erfordert einen Sicherheitsabstand, der auf einem dreistrahligen Fenster im geschützten Bereich basiert. Die neue effektive Auflösung am einstrahligen ausgeblendeten Bereich und die erforderlichen Eintrittstiefenfaktoren (Dpf) sind:

| Auflösung des Vorhangs | Effektive Auflösung (dreistrahlige Öffnung) | $D_{pf}$ nach ANSI B11.19 | $D_{pf}$ nach ISO 13855 |
|---|---|---|---|
| 14 mm | 44 mm | 126 mm | 850 mm |
| 30 mm | 105 mm | 850 mm | 850 mm |

### Grenzen der Vibrationstoleranz

Der erste freie Strahl auf beiden Seiten des festen ausgeblendeten Bereichs kann nicht blockiert werden (der blockierte Bereich sollte nicht größer werden (nur vibrieren)). Wenn beide freien Strahlen blockiert werden, führt dies zu einem blockierten Zustand.

Der erste blockierte Strahl auf beiden Seiten des festen ausgeblendeten Bereichs kann nicht frei werden (der blockierte Bereich sollte nicht kleiner werden (nur vibrieren)). Wenn beide blockierten Strahlen frei werden, führt dies zu einem Sperrzustand.

Wenn mehrere feste Ausblendbereiche vorhanden sind, kann die Vibrationstoleranz NICHT verwendet werden, wenn der Abstand zwischen den Bereichen weniger als 3 Strahlen beträgt. Um sicherzustellen, dass die Vibrationstoleranz greift, muss der Spalt mindestens 34 mm bei einem 14-mm-System oder 80 mm bei einem 30-mm-System betragen. Die Vibrationstoleranzleuchte (II) blinkt grün und die RUN-Leuchte blinkt rot am S4BA-RFB, um anzuzeigen, dass die Einstellung der Vibrationstoleranz abgelehnt wurde. Wird der Schlüssel wieder in die RUN-Stellung gebracht, kehrt das System in den Normalbetrieb zurück (feste Ausblendung eingestellt, aber keine Vibrationstoleranz).

> **Wichtig:** Jedes Mal, wenn ein Gerät in einer Kaskadenreihe ausgetauscht wird, für das eine feste Ausblendung in einem der Sensoren eingestellt ist, müssen die Einstellungen für die feste Ausblendung und die Vibrationstoleranz erneut in das System einprogrammiert werden.

## 6.6 Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine

Überprüfen Sie, dass die Spannungsversorgung vom S4B-System und von der überwachten Maschine getrennt wurde. Verbinden Sie die permanenten elektrischen Anschlüsse 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.

Die Stromversorgung und EDM sollte bereits angeschlossen worden sein. Der S4B muss außerdem ausgerichtet worden sein und die Prüfung vor der Inbetriebnahme entsprechend bestanden haben, siehe Beschreibung in "Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme" auf Seite 38.

Es müssen noch folgende Anschlüsse hergestellt oder überprüft werden:

- Ausgangssignal-Schaltgerät (OSSD) Ausgänge
- Endschaltgerät (FSD) Anschlüsse
- primäres Steuerelement der Maschine/Externe Geräteüberwachung (MPCE/EDM)


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

**Warnung:**

- **Gefahr eines elektrischen Schlags**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Trennen Sie die Stromversorgung oder schalten Sie sie aus, bevor Sie das Gerät installieren, entfernen oder warten.
- Installation und Anschlüsse des Geräts müssen mit dem National Electrical Code (NEC) und den geltenden lokalen Vorschriften konform sein, und das Gerät muss mit einem geeigneten Sicherungskasten oder Schutzschalter ausgestattet werden (siehe *Spezifikationen*).

### 6.6.1 OSSD-Ausgangsanschlüsse

Beachten Sie die Ausgangsspezifikationen in den "Spezifikationen" auf Seite 17 und diese Warnhinweise, bevor Sie Ausgangssignal-Schaltgerät (OSSD)-Ausgangsanschlüsse herstellen und den S4B an die Maschine anschließen.

**Warnung:**

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

**Warnung:**

- **OSSD-Anschluss**
- Wenn die OSSD-Ausgänge nicht richtig an die überwachte Maschine angeschlossen werden, kann es zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.
- Zur Sicherstellung des ordnungsgemäßen Betriebs müssen die Ausgangsparameter des Banner-Geräts und die Eingangsparameter der Maschine beim Anschließen der OSSD-Ausgänge des Banner-Geräts an die Maschineneingänge berücksichtigt werden. Konzipieren Sie die Steuerschaltung der Maschine so, dass alle folgenden Punkte zutreffen:

  Der maximale Lastwiderstandswert wird nicht überschritten.
  Die maximal spezifizierte Spannung des OSSD im AUS-Zustand führt nicht zu einem EIN-Zustand.

### 6.6.2 Schutzhalt- (Sicherheitsstopp-)Schaltungen

Ein Schutzhalt (Sicherheitsstopp) ermöglicht ein geordnetes Anhalten der Bewegung zu Schutzzwecken, was zu einem Stillstand der Bewegung und zur Unterbrechung der Stromversorgung der primären Steuerelemente der Maschine (MPSE) führt (vorausgesetzt, dies führt nicht zu zusätzlichen Gefahren).

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 zur Kontrolle einer einzigen Gefahr ab. Wenn ein Kontakt im EIN-Zustand ausfällt, stoppt der zweite Kontakt die Gefahr und verhindert, dass der nächste Zyklus ausgeführt wird. Siehe "Allgemeiner Schaltplan – 8-poliger Empfänger und redundante Endschaltgeräte (FSDs)" auf Seite 58.

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 S4B gehört.

Die Sicherheits-Schließerausgänge von einem Interface-Modul stellen eine Reihenschaltung redundanter Kontakte dar, die Schutzhaltschaltungen zur Verwendung in Einkanal- oder Zweikanalsteuerungen bilden. Siehe "Allgemeiner Schaltplan – 8-poliger Empfänger und redundante Endschaltgeräte (FSDs)" auf Seite 58.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

## 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 anhalten können. Diese beiden Maschinensteuerkanäle brauchen nicht identisch zu sein (diversitär redundant). Bei der Stoppzeit der Maschine (Ts, zur Berechnung des Sicherheitsabstands, siehe "Berechnung des Sicherheitsabstands (Mindestabstands)" auf Seite 22) 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 Gefährlicher Ausfall verursacht), ist eine Methode für die Überprüfung des normalen Funktionierens der MPSEs oder sonstigen Steuervorrichtungen erforderlich. Der S4B bietet für diese Überprüfung eine praktische Methode: Externe Geräteüberwachung (EDM).

Damit die externe Geräteüberwachung des S4B einwandfrei funktioniert, muss jedes Gerät einen zwangsgeführten (mechanisch verbundenen) Öffnerkontakt enthalten, der den Status des Geräts korrekt widerspiegeln kann. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Schließerkontakte, die zur Steuerung gefährlicher Bewegungen dienen, eine positive Beziehung zu den Öffnerüberwachungskontakten haben und einen gefährlichen Ausfall erkennen können (z. B. Kontakte, die verschweißt oder in der eingeschalteten Position hängengeblieben sind).

Es sollte unbedingt ein zwangsgeführter Öffnerkontakt für die Überwachung von jedem Endschaltgerät (FSD) und jedem primären Steuerelement der Maschine mit den EDM-Eingängen verbunden werden (siehe "Allgemeiner Schaltplan – 8-poliger Empfänger und redundante Endschaltgeräte (FSDs)" auf Seite 58). Danach wird der ordnungsgemäße Betrieb überprüft. Die Überwachung der Endschaltgeräte und MPSE-Kontakte ist eine Methode zum Erhalt der Steuerungszuverlässigkeit (OSHA/ANSI) und der Kategorie 3 und 4 (ISO 13849-1).

Ist eine Überwachung der Kontakte nicht möglich oder entspricht sie nicht den Anforderungen im Hinblick auf die 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). Für weitere Informationen siehe ISO 13849-1/-2.

**Warnung:**

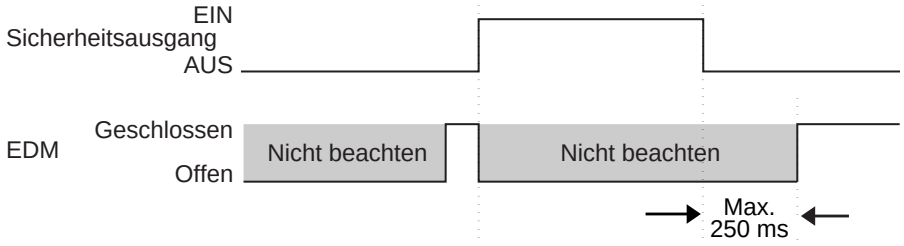
- **Externe Geräteüberwachung (EDM)**
- Wenn eine Gefahrensituation entsteht, könnten schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Wenn das System für „Keine Überwachung“ konfiguriert wird, ist der Anwender dafür verantwortlich, dass dadurch keine Gefahrensituation hervorgerufen wird.

## Externe Geräteüberwachung

Der EZ-SCREEN® S4B Sicherheits-Lichtvorhang 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.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

*Abbildung 24. 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 – 8-poliger Empfänger und Interface-Modul vom Typ IM-T-9A" auf Seite 59). An Pin 4 des Empfänger-Anschlusses kann der externe 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 S4B gesteuerten Vorrichtung zwangsgeführt (mechanisch verbunden) sind. Die Überwachungskontakte müssen geschlossen sein, bevor die OSSDs des S4B eingeschaltet werden können. Nach dem Einschalten der Sicherheitsausgänge (OSSDs) wird der Status der Überwachungskontakte nicht mehr überwacht und kann sich ändern. Allerdings müssen die Überwachungskontakte innerhalb von 250 ms nach dem Ausschalten der OSSD-Ausgänge geschlossen werden.

Informationen zur Verdrahtung sind "Allgemeiner Schaltplan – 8-poliger Empfänger und Interface-Modul vom Typ IM-T-9A" auf Seite 59 zu entnehmen. Schließen Sie die Überwachungskontakte zwischen +24 V DC und EDM (Pin 4) an.

**Keine Überwachung:** Verwenden Sie diese Konfiguration beim Durchführen der Überprüfung vor der Inbetriebnahme; siehe "Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme" auf Seite 38. Wenn die EDM-Funktion bei der Anwendung nicht benötigt wird, trägt der Anwender die Verantwortung dafür, dass durch eine solche Konfiguration keine Gefahrsituation entsteht.

Schließen Sie EDM (Pin 4) für die Konfiguration des EZ-SCREEN® S4B Sicherheits-Lichtvorhang ohne Überwachung an +24 V DC an.

**Vorsicht: Nachrüstung von Zweikanal-EDM-Installationen** – Bei vorhandenen Installationen mit Zweikanal-EDM (Standardeinstellung der EZ SCREEN- und EZ-SCREEN LP-Systeme) **muss die Parallelschaltung der Überwachungs-Öffnerkontakte zu der bei der Einkanal-EDM verwendeten Reihenschaltung umverdrahtet werden**. Beim S4B werden andere Kabel und Kabelfarben verwendet als bei den EZ-SCREEN und EZ-SCREEN LP-Systemen. Damit der S4B funktioniert, muss das gesamte System umverdrahtet werden. **Bei Fragen zur Installation von Nachrüstungen wenden Sie sich bitte an Banner Engineering.**

## 6.6.3 Vorbereitung für den Systembetrieb

Nachdem der Detektionsfunktionstest vor der Inbetriebnahme erfolgreich durchgeführt wurde und die OSSD-Sicherheitsausgänge mit dem externen Steuergerät verbunden wurden, ist der S4B bereit, zusammen mit der überwachten Maschine getestet zu werden.

Der Betrieb des S4B mit der überwachten Maschine muss überprüft werden, bevor das System zusammen mit der Maschine in Betrieb genommen werden darf. Hierzu muss eine sachkundige Person die Inbetriebnahmeprüfungen durchführen. Siehe "Inbetriebnahmeprüfung" auf Seite 53.

## 6.6.4 Austauschbarkeit von Sensoren

Die Abbildungen und die Tabelle unten zeigen eine Anschlussoption, die den Austausch der Sensoren untereinander ermöglicht – jeder Sensor kann an jedem Schnellanschluss installiert werden.

Die daraus resultierende Installation bietet die Möglichkeit, die Position von Sender und Empfänger zu vertauschen. Diese Anschlussoption bietet Vorteile während Installation, beim Anschließen und bei der Fehlerbehebung.

Verbinden Sie zur Verwendung dieser Option alle Senderdrähte parallel (farbenweise) über die einzelnen Drähte oder den vorkonfektionierten CSB..-Verteiler mit dem Empfängerkabel.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Vorkonfektionierte Verteiler vom Typ CSB.. und beidseitig vorkonfektionierte DEE2R..-Anschlussleitungen dienen dem einfachen Anschluss zwischen einem S4B-Empfänger und -Sender und haben eine einzelne zum Ausgangspunkt zurück verlaufende Anschlussleitung.

*Abbildung 25. Einzelne Anschlussleitungen: 5-adrig*

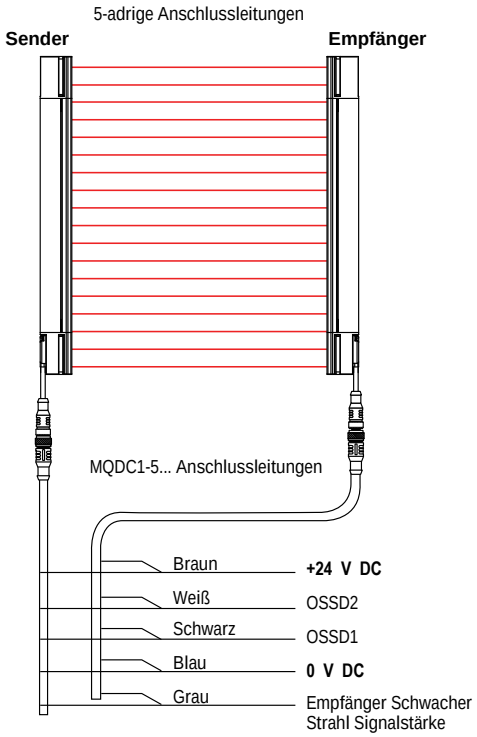



*Abbildung 26. Einzelne Anschlussleitungen: 8-adrig*

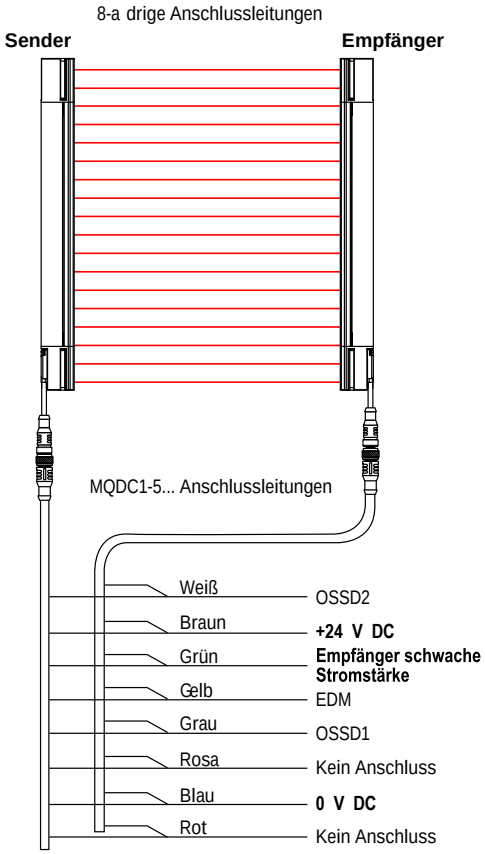
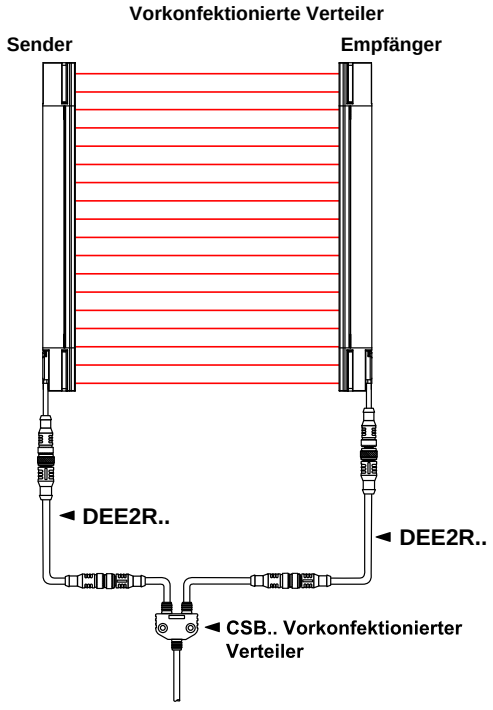



*Abbildung 27. Vorkonfektionierte Verteiler*





© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

### 6.6.5 Inbetriebnahmeprüfung

Führen Sie diese Prüfungen im Rahmen der Systeminstallation durch, nachdem das System an die überwachte Maschine angeschlossen wurde, bzw. jedes Mal, wenn am System Änderungen vorgenommen werden (entweder eine neue Konfiguration des S4B oder Änderungen an der Maschine).

**Warnung:**

- **Das System erst verwenden, wenn die Überprüfungen abgeschlossen sind**
- Der Versuch, die überwachte/gesteuerte Maschine zu verwenden, bevor diese Prüfungen abgeschlossen sind, könnte schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.
- Wenn nicht alle diese Kontrollen durchgeführt werden können, ist von der Benutzung des Sicherheitssystems abzusehen, welches das Banner-Gerät und die überwachte/gesteuerte Maschine enthält, bis der Defekt bzw. das Problem behoben wurde.

Das Verfahren muss von einer sachkundige Person durchgeführt werden. Die Überprüfungsergebnisse müssen aufgezeichnet und an oder in der Nähe der überwachten Maschine aufbewahrt werden. Dabei sind die geltenden Normen zu beachten.

Vorbereitung des Systems für diese Überprüfung:

1. Prüfen Sie, ob Typ und Bauart der überwachten Maschine mit dem S4B-System kompatibel sind. Für eine Liste ungeeigneter Anwendungen siehe "Beispiele: Ungeeignete Anwendungen" auf Seite 13.
2. Prüfen Sie, ob der S4B für die beabsichtigte Anwendung konfiguriert ist.
3. Überprüfen, dass der Sicherheitsabstand (Mindestabstand) zwischen der nächstgelegenen Gefahrstelle der überwachten Maschine und dem Schutzfeld mindestens dem errechneten Sicherheitsabstand entspricht (siehe "Berechnung des Sicherheitsabstands (Mindestabstands)" auf Seite 22).
4. Folgendes überprüfen:
   a. Dass der Zugang zu gefährlichen Teilen der überwachten Maschine aus keiner Richtung möglich ist, die nicht vom S4B-System, einer festen oder einer zusätzlichen Schutzeinrichtung überwacht wird, und
   b. es ist für keine Person möglich, zwischen dem Schutzfeld und gefährlichen Maschinenteilen zu stehen, oder
   c. dass zusätzliche Schutzeinrichtungen und feste Schutzeinrichtungen entsprechend den jeweiligen Sicherheitsnormen an Stellen (zwischen Schutzfeld und Gefahrenzonen), an denen sich eine Person vom S4B unbemerkt aufhalten kann, entsprechend den jeweiligen Sicherheitsnormen angebracht sind und ordnungsgemäß funktionieren.
5. Sofern verwendet, überprüfen, 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 S4B und den Bedienelementen der überwachten Maschine darauf, ob die Verdrahtung die in "Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine" auf Seite 48 genannten Anforderungen erfüllt.
7. Den Bereich in der Nähe des Schutzfelds (einschließlich der Werkstücke und der überwachten Maschine) auf reflektierende Oberflächen überprüfen (siehe "Benachbarte reflektierende Oberflächen" auf Seite 27). Die reflektierenden Oberflächen nach Möglichkeit durch Veränderung ihrer Position, Übermalen, Abdecken oder Aufrauen beseitigen. Die übrigen problematischen Reflexionen werden beim Detektionsfunktionstest deutlich.
8. Überprüfen, ob die Stromversorgung zur überwachten Maschine ausgeschaltet ist. Alle Hindernisse aus dem Schutzfeld entfernen. Schalten Sie das S4B-System ein.
9. Beachten Sie die Statusanzeigen:
   - **Sperrzustand:** Statusanzeige blinkt rot; Zone 1, Zone 2 oder Zone 3 leuchtet rot.
   - **Blockiert:** Rote Statusanzeige leuchtet. Mindestens eine rote Zonenanzeige leuchtet.
   - **Freizustand:** Grüne Statusanzeige leuchtet. Alle grünen Zonenanzeigen leuchten.
10. Ein Blockierter Zustand bedeutet, dass mindestens ein Strahl falsch ausgerichtet oder unterbrochen ist. Informationen zur Behebung dieses Zustandes finden Sie unter "Optische Ausrichtung der Systemkomponenten " auf Seite 39.
11. Nachdem sich die grüne Statusanzeige eingeschaltet hat, bei jedem Erfassungsfeld den Detektionsfunktionstest ausführen ("Detektionsfunktionstest ausführen" auf Seite 41), um den ordnungsgemäßen Funktionsbetrieb des Systems zu prüfen und mögliche optische Kurzschlüsse oder Reflexionsprobleme zu erkennen. **Fahren Sie erst fort, wenn das S4B den Detektionsfunktionstest bestanden hat.**

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


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

**Warnung:**

- **Vor dem Einschalten der Spannungsversorgung oder dem Zurücksetzen des Systems muss das Schutzfeld erst geräumt werden**
- Andernfalls könnte es zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.
- Stellen Sie sicher, dass sich im überwachten Bereich kein Personal und keine unerwünschten Materialien befinden, bevor die Spannungsversorgung zur überwachten Maschine eingeschaltet oder das System zurückgesetzt wird.

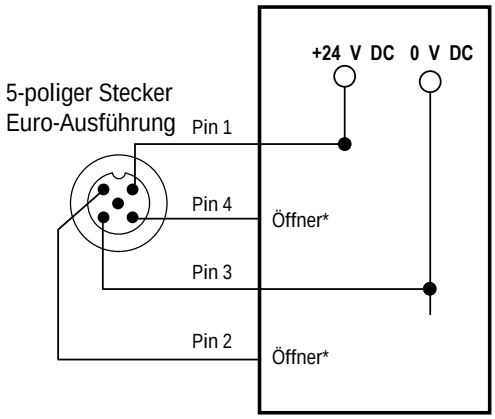
12. Die Versorgungsspannung zur überwachten Maschine einschalten und darauf achten, dass die Maschine nicht anläuft.
13. Das Testobjekt in das Schutzfeld einführen, um es zu unterbrechen (zu blockieren). Es darf nicht möglich sein, die überwachte Maschine in Gang zu setzen, solange mindestens ein Lichtstrahl blockiert ist.
14. Die überwachte Maschine in Gang setzen. Während die Maschine in Bewegung ist, das Testobjekt in das Schutzfeld einführen, um es zu blockieren. Das Testobjekt nicht in die Gefahrstellen der Maschine einführen. Bei Blockierung eines Lichtstrahls müssen die gefährlichen Teile der Maschine ohne sichtbare Verzögerung zum Stillstand kommen.
15. Das Testobjekt aus dem Schutzfeld entfernen. Die Maschine darf dabei nicht automatisch wiederanlaufen, und für den Wiederanlauf der Maschine müssen die Auslösevorrichtungen betätigt werden.
16. Trennen Sie die Stromversorgung vom S4B-System. Beide OSSD-Ausgänge müssen sich sofort ausschalten, und der Maschinenanlauf darf erst nach dem Einschalten der Versorgungsspannung zum S4B wieder möglich sein.
17. Mit einem zu diesem Zweck geeigneten Instrument überprüfen, dass die Maschinenstoppzeit die vom Hersteller der Maschine spezifizierte Gesamtansprechzeit nicht überschreitet.

**Den Betrieb nicht fortsetzen, solange die Überprüfung nicht vollständig durchgeführt wurde und alle Probleme behoben sind.**

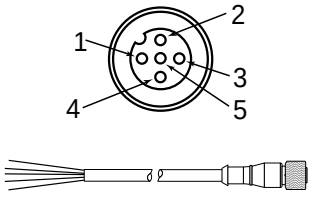
# 6.7 Schaltpläne

## 6.7.1 Typischer Schaltplan für den Senderanschluss

*Abbildung 28. Allgemeiner Schaltplan – 5-poliger Sender*



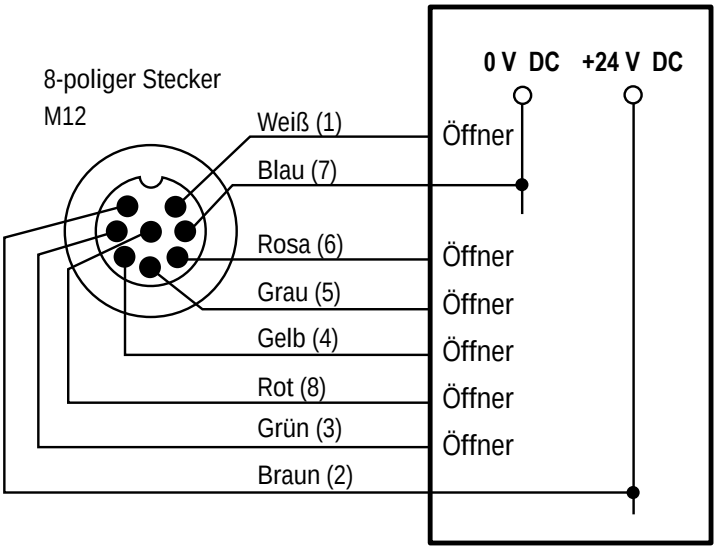

* Alle als nicht verbunden (not connected = n.c.) abgebildeten Pins sind entweder nicht angeschlossen oder sie sind parallel zu einem gleichfarbigen Leiter des Empfängerkabels geschaltet.

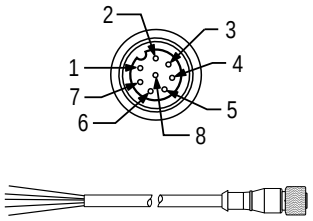
| Passend zu MQDC1-5.. Steckerbelegung Anschlussleitung | | | M12-Anschluss (Frontansicht mit Buchse) |
|---|---|---|---|
| **Pin** | **Farbe** | **Senderfunktion** | |
| 1 | Braun | + 24 V DC |  |
| 2 | Weiß | Kein Anschluss | |
| 3 | Blau | 0 V DC | |
| 4 | Schwarz | Kein Anschluss | |
| 5 | Grau | Kein Anschluss | |




© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

*Abbildung 29. Allgemeiner Schaltplan – 8-poliger Sender*




| Anschlussbelegung der passenden SXA-xxxD-Anschlussleitung | | | M12-Anschluss (Frontansicht mit Buchse) |
|---|---|---|---|
| **Pin** | **Farbe** | **Senderfunktion** | |
| 1 | Weiß | Kein Anschluss |  |
| 2 | Braun | + 24 V DC | |
| 3 | Grün | Kein Anschluss | |
| 4 | Gelb | Kein Anschluss | |
| 5 | Grau | Kein Anschluss | |
| 6 | Rosa | Kein Anschluss | |
| 7 | Blau | 0 V | |
| 8 | Rot | Kein Anschluss | |

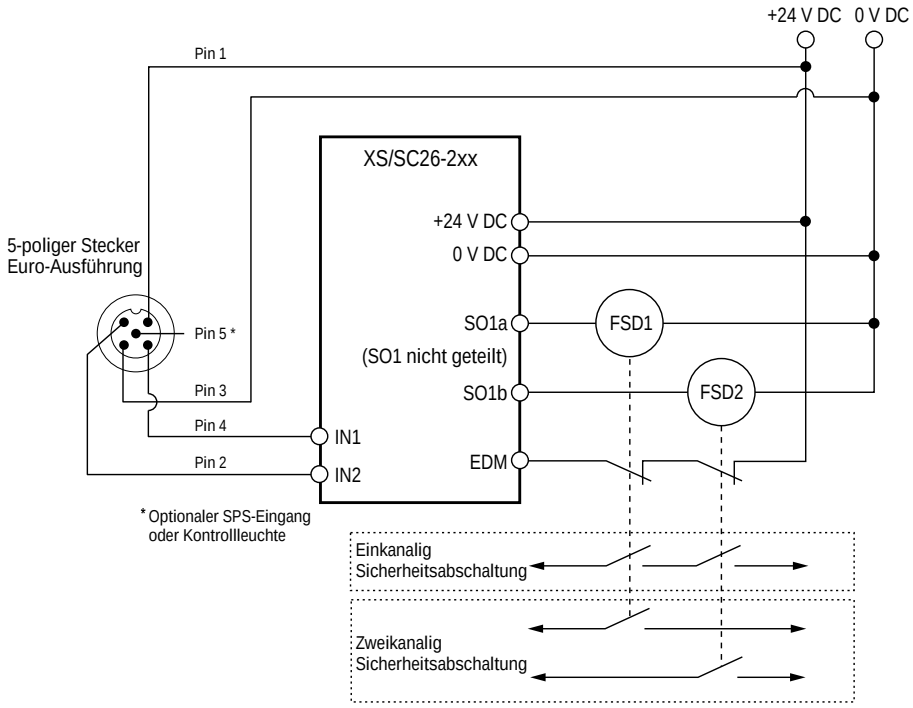


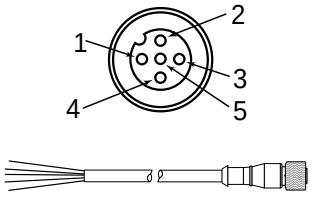

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

## 6.7.2 Allgemeiner Schaltplan für einen 5-poligen Empfänger und selbstüberwachendes Sicherheitsmodul, Sicherheitskontroller, Sicherheits-SPS

Allgemeiner Schaltplan für ein selbstüberwachendes Sicherheitsmodul, einen Sicherheitskontroller oder eine Sicherheits-SPS (keine Überwachung, automatischer Reset).

*Abbildung 30. Allgemeiner Schaltplan für den 5-poligen Empfänger, selbstüberwachendes Sicherheitsmodul, Sicherheitskontroller, Sicherheits-SPS*



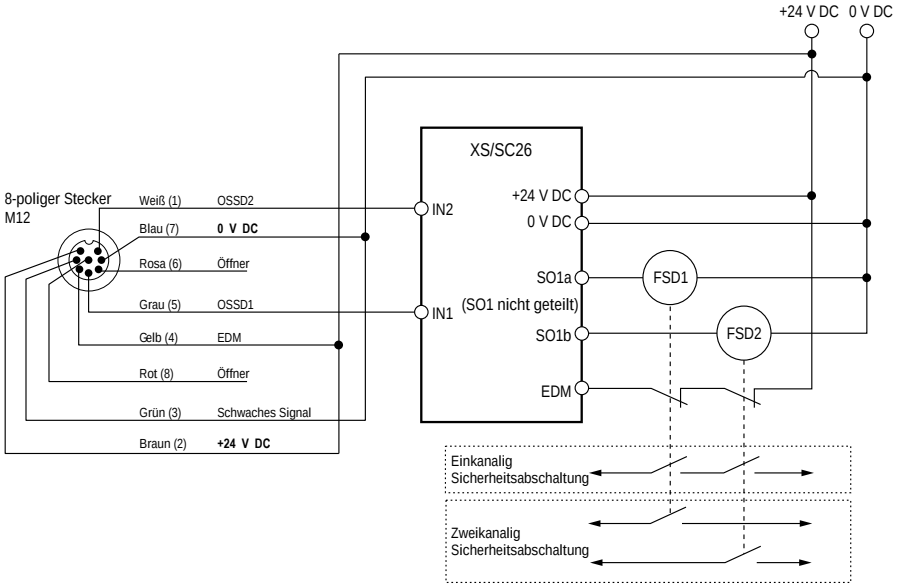

| Passend zu MQDC1-5.. Steckerbelegung Anschlussleitung | | | M12-Anschluss (Frontansicht mit Buchse) |
|---|---|---|---|
| **Pin** | **Farbe** | **Empfängerfunktion** | |
| 1 | Braun | + 24 V DC |  |
| 2 | Weiß | OSSD2 | |
| 3 | Blau | 0 V DC | |
| 4 | Schwarz | OSSD1 | |
| 5 | Grau | Schwache Strahlstärke | |

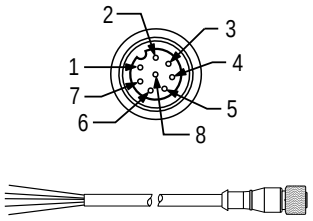



© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

## 6.7.3 Allgemeiner Schaltplan − 8-poliger Empfänger und ein Smart-Gerät

*Abbildung 31. Allgemeiner Schaltplan für den 8-poligen Empfänger, selbstüberwachendes Sicherheitsmodul, Sicherheitskontroller, Sicherheits-SPS*



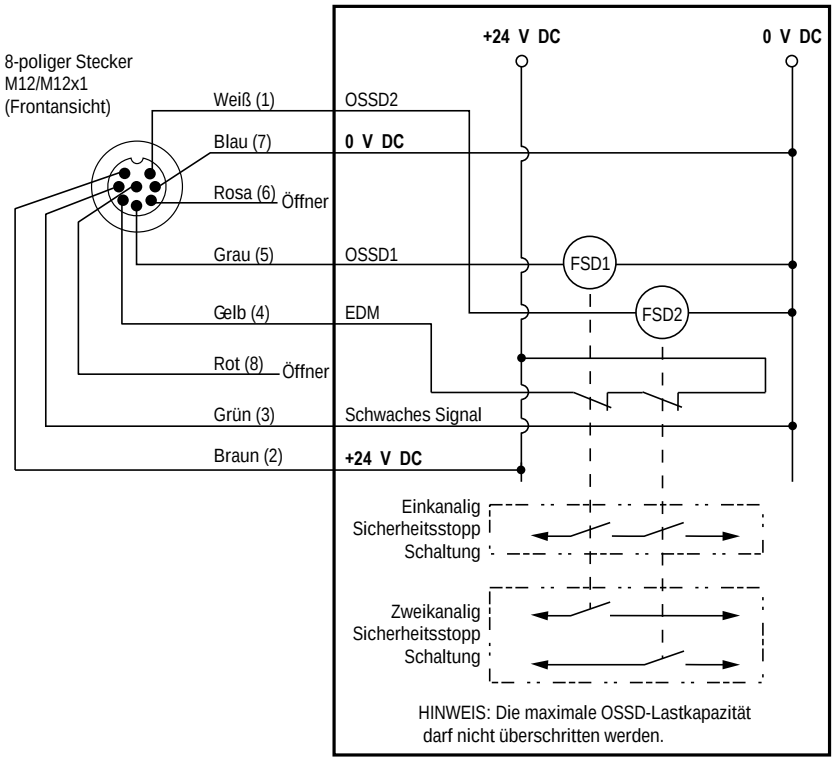

| Anschlussbelegung der passenden SXA-xxxD-Anschlussleitung | | | M12-Anschluss (Frontansicht mit Buchse) |
|---|---|---|---|
| **Pin** | **Farbe** | **Empfängerfunktion** | |
| 1 | Weiß | OSSD2 |  |
| 2 | Braun | + 24 V DC | |
| 3 | Grün | Schwacher Strahl | |
| 4 | Gelb | EDM | |
| 5 | Grau | OSSD1 | |
| 6 | Rosa | Kein Anschluss | |
| 7 | Blau | 0 V | |
| 8 | Rot | Kein Anschluss | |




© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

## 6.7.4 Allgemeiner Schaltplan – 8-poliger Empfänger und redundante Endschaltgeräte (FSDs)

*Abbildung 32. Allgemeiner Schaltplan – 8-poliger Empfänger und redundante Endschaltgeräte (FSDs)*

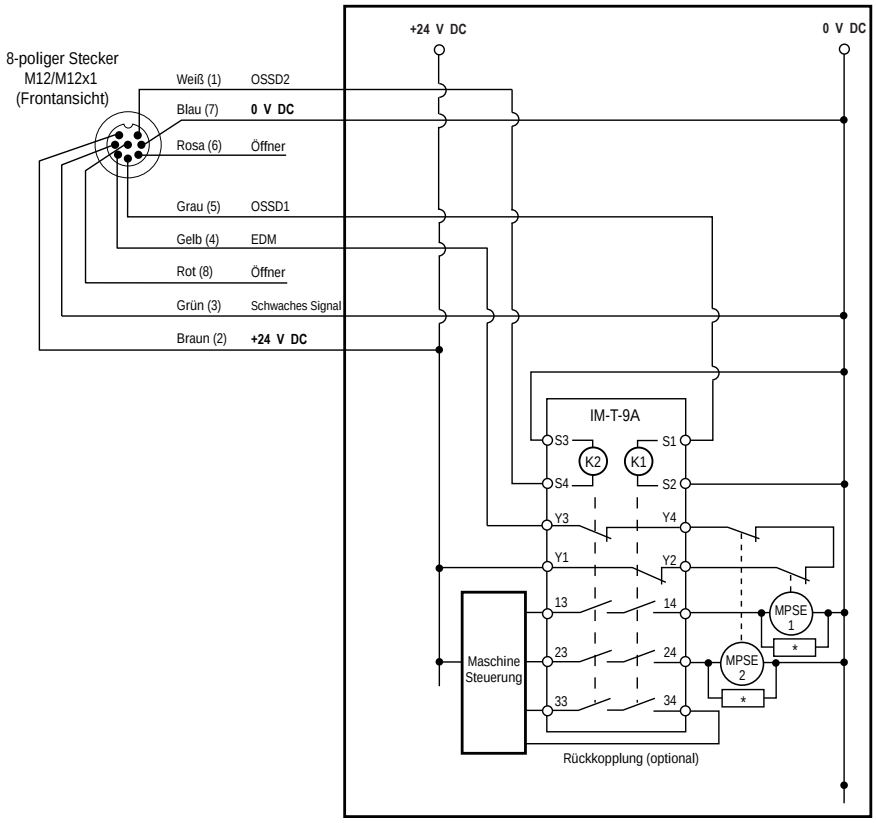



| S4B 8-polige Verdrahtung | | |
|---|---|---|
| **Pin** | **Farbe** | **Empfängerfunktion** |
| 1 | Weiß | OSSD2 |
| 2 | Braun | + 24 V DC |
| 3 | Grün | Schwaches Signal |
| 4 | Gelb | EDM |
| 5 | Grau | OSSD1 |
| 6 | Rosa | Kein Anschluss |
| 7 | Blau | 0 V |
| 8 | Rot | Kein Anschluss |


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

## 6.7.5 Allgemeiner Schaltplan – 8-poliger Empfänger und Interface-Modul vom Typ IM-T-9A

*Abbildung 33. Allgemeiner Schaltplan – Interface-Modul vom Typ IM-T-9A (Einkanal-EDM)*




| S4B 8-polige Verdrahtung | | |
|---|---|---|
| **Pin** | **Farbe** | **Empfängerfunktion** |
| 1 | Weiß | OSSD2 |
| 2 | Braun | + 24 V DC |
| 3 | Grün | Schwaches Signal |
| 4 | Gelb | EDM |
| 5 | Grau | OSSD1 |
| 6 | Rosa | Kein Anschluss |
| 7 | Blau | 0 V |
| 8 | Rot | Kein Anschluss |


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

7.1 Sicherheitsprotokoll ..... 60
7.2 Standardbetrieb ..... 60
7.3 Anforderungen an periodisch durchzuführende Überprüfungen ..... 62

# Kapitel 7 Systembetrieb

## 7.1 Sicherheitsprotokoll

Bestimmte Tätigkeiten bei Installation, Wartung und Bedienung des S4B-Systems müssen entweder von autorisierten Personen oder von sachkundigen 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 S4B ausgesucht und schriftlich ermächtigt. Die befähigte Person hat folgende Befugnisse:

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

Eine **sachkundige Person** hat durch eine anerkannte fachspezifische Ausbildung oder durch umfassende Kenntnisse, Schulungen und Erfahrungen erfolgreich unter Beweis gestellt, dass sie Probleme im Zusammenhang mit der Installation des S4B-Systems und seiner Integration mit der überwachten Maschine lösen kann. Zusätzlich zu den Befugnissen einer befähigten Person hat eine sachkundige Person die folgenden Befugnisse:

- Das S4B-System installieren
- Durchführung aller Überprüfungen
- Durchführung von Veränderungen an den internen Konfigurationseinstellungen
- Durchführung eines System-Resets nach einem Sperrzustand

## 7.2 Standardbetrieb

### 7.2.1 Netzeinschaltung

Wenn die Versorgung eingeschaltet wird, führt jeder Sensor Selbsttests aus, um kritische interne Fehler zu erkennen, die Konfigurationseinstellungen zu ermitteln und den S4B für den Betrieb vorzubereiten.

Wenn ein Sensor einen kritischen Fehler erfasst, wird der Scan-Vorgang unterbrochen. Die Empfänger-Ausgänge bleiben ausgeschaltet und die Diagnoseinformationen werden angezeigt.

Wenn keine Fehler erfasst werden, wechselt der S4B automatisch in den Ausrichtungsmodus, und der Empfänger sucht nach einem optischen Synchronisierungsmuster vom Sender.

Wenn der Empfänger ausgerichtet ist und das richtige Synchronisierungsmuster empfängt, wechselt er in den RUN-Modus und beginnt zu scannen, um den blockierten Zustand oder Freizustand für jeden Strahl zu ermitteln. Es ist kein manueller Reset erforderlich.

### 7.2.2 RUN-Modus

Falls Lichtstrahlen bei laufendem S4B blockiert werden, schalten sich die Ausgänge am Empfänger innerhalb der angegebenen S4B-Ansprechzeit aus (siehe "Spezifikationen" auf Seite 17). Wenn danach alle Lichtstrahlen frei werden, schalten sich die Ausgänge am Empfänger wieder ein. Resets sind nicht erforderlich. Alle erforderlichen Maschinensteuerungs-Resets werden vom Maschinensteuerkreis gesteuert.

**Interne Fehler (Sperrzustände)**: Wenn ein Sensor einen kritischen Fehler erkennt, wird der Scanvorgang unterbrochen. Die Ausgänge am Empfänger schalten sich aus und die Diagnoseinformationen werden angezeigt. Für Informationen über die Beseitigung von Fehlerzuständen siehe "Fehlerbehebung" auf Seite 63.

### 7.2.3 Anzeigen des Senders

Eine einzelne Statusanzeige zeigt an, ob die Stromversorgung anliegt und ob sich der Sender im RUN-Modus oder in einem Sperrzustand befindet. Zwei Scan-Code-Anzeigen zeigen den dem Sender zugewiesenen Scan-Code an.

Siehe "Statusanzeigen" auf Seite 14 für weitere Informationen.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

| Betriebsstatus des Senders | Statusanzeige | Scan-Code-Anzeige |
|---|---|---|
| Netzeinschaltung | Rot 0,5 Sekunden ein, dann 0,25 Sekunden aus, dann grün 0,5 Sekunden ein | Zwei LEDs leuchten rot, blinken dann grün und leuchten dann 10 Sekunden lang gelb, um den Scan-Code anzuzeigen:<br>• Eine gelbe LED = Scan-Code 1<br>• Zwei gelbe LEDs = Scan-Code 2 |
| RUN-Modus | Grün[7] | Aus |
| Sperrzustand | Rot blinkend[8] | Senderfehler: Zone 2 rot ein, Zone 3 aus<br>Kaskadenfehler: Zone 2 aus, Zone 3 rot ein |

## 7.2.4 Anzeigen des Empfängers

Eine einzelne zweifarbige rot-grüne Statusanzeige zeigt an, wenn die OSSD-Ausgänge eingeschaltet (grün) oder ausgeschaltet (rot) sind, oder wenn sich das System im Sperrzustand befindet (rot blinkend).

Zonenanzeigen geben an, ob ein Abschnitt des Schutzfeldes ausgerichtet und frei ist, ob er blockiert und/oder falsch ausgerichtet ist oder ob der Abschnitt einen Kanal mit schwacher Strahlstärke aufweist. Alle Modelle haben 3 Zonen-Anzeigen, die jeweils für ca. ein Drittel des gesamten Lichtvorhangs den Status (Blockiert/Frei/Schwache Strahlstärke) anzeigen.

Siehe "Statusanzeigen" auf Seite 14 für weitere Informationen.

| Betriebsart | Statusanzeige | Zonenanzeigen | OSSD-Ausgänge |
|---|---|---|---|
| Netzeinschaltung | Blinkt einmal rot, schaltet sich aus, blinkt einmal grün und zeigt dann Rot für den Rest des Hochlauftests an | Drei LEDs leuchten rot, blinken dann grün und leuchten dann 10 Sekunden lang gelb, um den Scan-Code anzuzeigen.<br>• Nur Zone 2 = Scan-Code 1<br>• Zone 2 und Zone 3 = Scan-Code 2 | Aus |
| Kontrolle der Kaskadenreihe[9] | Aus | Rot oder grün | Aus |
| Ausrichtmodus - Strahl 1 blockiert | Rot | Zone 1 rot, übrige Anzeigen aus | Aus |
| Ausrichtmodus - Strahl 1 frei | Rot | Rot oder grün | Aus |
| **RUN-Modus – frei** | | | |
| Nicht kaskadiert/remote | Grün | Grün | Ein |
| Kaskaden-Host | Grün blinkend[10] | | |
| **RUN-Modus – frei mit schwacher Strahlstärke** | | | |
| Nicht kaskadiert/remote | Grün | Grün oder Gelb | Ein |
| Kaskaden-Host | Grün blinkend[11] | | |
| **RUN-Modus – blockiert** | | | |
| Nicht kaskadiert / extern blockiert | Rot | Rot oder grün | Aus |
| Kaskaden-Host blockiert | Rot | Rot oder grün | Aus |
| Kaskaden-Host extern blockiert | Rot | Rot | Aus |

Continued on page 62

[7] Wiederholte Sequenz von 0,5 Sekunden aus, 0,25 Sekunden ein, 0,25 Sekunden aus, 0,25 Sekunden ein; für die Anzahl der Geräte in der Kaskade (2 bis 4) dann 0,5 Sekunden aus. Die Sequenz wird alle 10 Sekunden wiederholt.
[8] Wiederholte Sequenz von 0,75 Sekunden ein und 0,25 Sekunden aus.
[9] Beim Einschalten, wenn Geräte zur Kaskadenreihe hinzugefügt werden, oder beim normalen Einschalten (Anzahl der Geräte überprüfen).
[10] Wiederholte Sequenz von 0,5 Sekunden aus, 0,25 Sekunden ein, 0,25 Sekunden aus, 0,25 Sekunden ein; für die Anzahl der Geräte in der Kaskade (2 bis 4) dann 0,5 Sekunden aus. Die Sequenz wird alle 10 Sekunden wiederholt.
[11] Wiederholte Sequenz von 0,5 Sekunden aus, 0,25 Sekunden ein, 0,25 Sekunden aus, 0,25 Sekunden ein; für die Anzahl der Geräte in der Kaskade (2 bis 4) dann 0,5 Sekunden aus. Die Sequenz wird alle 10 Sekunden wiederholt.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Continued from page 61

| Betriebsart | Statusanzeige | Zonenanzeigen | OSSD-Ausgänge |
|---|---|---|---|
| Sperrmodus | Rot blinkend[12] | Zone 1 rot = Ausgangsfehler<br>ODER<br>Zone 2 rot = Kaskadenfehler<br>ODER<br>Zone 3 = Empfängerfehler<br>ODER<br>Alle Zonenanzeigen aus = Fehler feste Ausblendung<br>Siehe "Empfänger-Fehlercodes" auf Seite 63 für weitere Informationen. | Aus |
| Kaskadenreihe wird gelöscht<br>Alle Geräte | Aus | Zone 1 = Aus<br>Zone 2 und 3 = abwechselnd gelb blinkend | Aus |
| **RUN-Modus – frei mit festen ausgeblendeten Kanälen** | | | |
| Keine Ausblendung im Bereich vorhanden | Grün | Grün | Ein |
| Fester Ausblendungsbereich im Bereich vorhanden | Grün | Blinkt einmal grün[13] | Ein |
| Fester Ausblendungsbereich im Bereich vorhanden und Vibrationstoleranz aktiviert | Grün | Blinkt im Doppeltakt grün[14] | Ein |

## 7.3 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 sachkundige Person 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 sachkundigen 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 "Zeitplan für Prüfroutinen" auf Seite 73). 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 S4B-Systems oder bei Änderungen an der Maschine) muss die Inbetriebnahmeprüfung durchgeführt werden (siehe "Inbetriebnahmeprüfung" auf Seite 53).

**Funktionskontrolle** Der S4B 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 "Zeitplan für Prüfroutinen" auf Seite 73 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 S4B-System und die überwachte Maschine genau wie in den Prüfroutinen beschrieben funktionieren und dass alle Probleme gefunden und behoben wurden.

[12] Wiederholte Sequenz von 0,75 Sekunden ein und 0,25 Sekunden aus.
[13] Wiederholte Sequenz von 0,5 Sekunden ein und 0,5 Sekunden aus.
[14] Sich wiederholende Sequenz von 0,5 Sekunden ein, 0,5 Sekunden aus, 0,5 Sekunden ein, 1,5 Sekunden aus


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

8.1 Sperrzustände ..... 63
8.2 Empfänger-Fehlercodes ..... 63
8.3 Elektrisches und optisches Rauschen ..... 64

# Kapitel 8 Fehlerbehebung

## 8.1 Sperrzustände

Ein Sperrzustand bewirkt, dass beide OSSD-Ausgänge des S4B ausgeschaltet werden bzw. bleiben und dass ein Stoppsignal an die überwachte Maschine gesendet wird.

Jeder Sensor liefert Diagnosefehlercodes zur Identifizierung der Ursache(n) von Sperrzuständen.

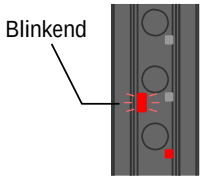
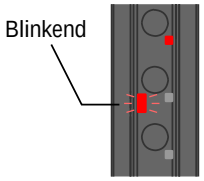
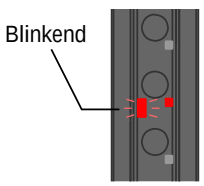
Die folgenden Tabellen zeigen einen Sperrzustand des Sensors an:

| Sperrzustand des Senders | |
|---|---|
| **Statusanzeige** | Rot blinkend |

| Sperrzustand des Empfängers | |
|---|---|
| **Statusanzeige** | Rot blinkend |
| **Zonenanzeigen** | Siehe "Empfänger-Fehlercodes" auf Seite 63 |

Für die Behebung eines Sperrzustands müssen Sie alle Fehler berichtigen und das Gerät aus- und wieder einschalten.

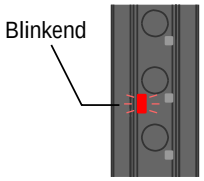
## 8.2 Empfänger-Fehlercodes

| Anzeigen | Fehlerbeschreibung | Maßnahme |
|---|---|---|
|  Die Statusanzeige blinkt rot und die Anzeige für Zone 1 ist rot. | **Ausgangsfehler** verursacht durch:<br>• Einer oder beide Ausgänge gegen Stromversorgungsleitung kurzgeschlossen (hohe Spannung oder tiefe Spannung)<br>• Kurzschluss von OSSD 1 an OSSD 2<br>• Überlast (über 0,5 A) | • Trennen Sie die OSSD-Lasten und führen Sie einen Reset am Empfänger durch.<br>• Erlischt die Fehlermeldung, liegt das Problem in den OSSD-Lasten oder in der Lastverdrahtung.<br>• Wird die Fehlermeldung ohne angeschlossene Last weiterhin angezeigt, muss der Empfänger ausgetauscht werden.<br>• Stellen Sie sicher, dass die EDM-Leitung (gelber Leiter, Pin 4) +24 V DC hat, wenn die Ausgänge ausgeschaltet sind. |
|  Die Statusanzeige blinkt rot und die Anzeige für Zone 3 ist rot. | **Empfängerfehler** tritt aufgrund von übermäßigen Störspannungen oder internem Fehler auf. | • Führen Sie bei jeder Prüfroutine einen Reset durch: tägliche Prüfroutine.<br>• Wenn der Fehler erlischt, führen Sie die tägliche Überprüfung aus. Wenn bei der Überprüfung keine Fehler auftreten, kann der Betrieb fortgesetzt werden. Besteht das System die tägliche Überprüfung nicht, muss der Empfänger ausgetauscht werden.<br>• Erlischt die Fehlermeldung, müssen die externen Anschlüsse und Konfigurationseinstellungen überprüft werden.<br>• Wird die Fehlermeldung weiterhin angezeigt, muss der Empfänger ausgetauscht werden. |
|  Die Statusanzeige blinkt rot und die Anzeige für Zone 2 ist rot. | **Kaskadenfehler** tritt auf, wenn sich die Anzahl der Einheiten in der Kaskadenreihe verringert hat (ein Gerät wurde herausgenommen). | • Stellen Sie fest, wo das Gerät herausgenommen wurde, und setzen Sie es wieder in das Kaskadensystem ein.<br>• Vergewissern Sie sich, dass keine Kabel beschädigt wurden.<br>• Löschen Sie das Kaskadensystem wie in "Reduzieren der Anzahl der Geräte in einer Kaskade" auf Seite 68 Kapitel beschrieben.<br>• Wird die Fehlermeldung weiterhin angezeigt, muss der Empfänger ausgetauscht werden. |

Continued on page 64


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Continued from page 63

| Anzeigen | Fehlerbeschreibung | Maßnahme |
|---|---|---|
|  Die Statusanzeige blinkt rot und die Zonenanzeigen sind ausgeschaltet. | **Fehler bei fester Ausblendung** tritt auf, wenn ein ausgeblendeter Strahl frei ist (das Hindernis, das eine feste Ausblendung erfordert, wurde entfernt). | • Wenn das Hindernis entfernt werden muss und entfernt bleibt, programmieren Sie die Geräte mit dem S4BA-RFB neu.<br>• Wenn das Hindernis versehentlich entfernt wurde und in seine ursprüngliche Position zurückgekehrt ist, führen Sie die Stromversorgung aus und wieder ein, um die Sperre zu beseitigen.<br>• Wenn das Hindernis anders positioniert werden muss, programmieren Sie die Geräte mit dem S4BA-RFB neu. |

# 8.3 Elektrisches und optisches Rauschen

Der S4B ist in hohem Maße unempfindlich gegen Störspannungen und optisches Rauschen und funktioniert zuverlässig unter Industriebedingungen. Jedoch kann ein schwerwiegendes elektrisches und/oder optisches Rauschen einen Ausschaltzustand verursachen.

In Extremfällen kann ein Sperrzustand ausgelöst werden. Um die Folgen einer kurzfristigen Störung zu minimieren, reagiert der S4B nur, wenn Störungen bei mehreren aufeinander folgenden Scan-Vorgängen erfasst werden. Werden Fehlschaltungen ausgelöst, sollten Sie überprüfen, ob Folgendes vorliegt:

- Optische Störung durch angrenzende Lichtvorhänge oder andere Opto-Sensoren
- Zu nah an der Störleitung verlaufende Ein- oder Ausgangsleitungen von Sensoren

## 8.3.1 Überprüfung von Quellen für elektrische Störungen

Die gesamte Verdrahtung des S4B geschieht über Niederspannungsleiter. Bei Verlegung dieser Leitungen neben Strom-, Motor-/Servo- oder anderen Hochspannungsleitungen können beim S4B-System Störungen auftreten. In der Praxis hat es sich bewährt (und ist möglicherweise auch gesetzlich vorgeschrieben), die Leitungen des S4B von Hochspannungsleitungen zu isolieren.

1. Ermitteln Sie flüchtige Spannungsspitzen und Überspannungen mithilfe der Banner Beam-Tracker Ausrichtungshilfe vom Typ BT-1 (siehe "Zubehör" auf Seite 76).
2. Decken Sie die Linse des BT-1 mit Isolierband ab, um zu verhindern, dass Licht in die Empfängerlinse eindringt.
3. Die Taste „RCV“ am BT-1 drücken und den BT-1 auf die zum S4B führenden Leitungen bzw. auf andere Leitungen in der Nähe setzen.
4. Wenn sich die Anzeigen des BT-1 einschalten, prüfen Sie, ob elektrische Störquellen vorhanden sind, und trennen Sie die S4B-Anschlussleitung gegebenenfalls von Hochspannungskabeln.
5. Installieren Sie geeignete Überspannungsbegrenzer für die gesamte Last, um Störungen zu vermindern.

## 8.3.2 Überprüfung von Quellen für optische Störsignale

1. Schalten Sie den Sender aus oder blockieren Sie ihn vollständig.
2. Drücken Sie den RCV-Knopf auf der Banner BT-1 Beam Tracker-Ausrichtungshilfe und bewegen Sie sie über die gesamte Länge des Abtastfensters des Empfängers, um zu prüfen, ob Licht am Empfänger ankommt.
3. Wenn die Anzeigen am BT-1 einschalten, prüfen Sie, ob Licht von anderen Quellen ausgestrahlt wird (andere Sicherheits-Lichtvorhänge, Gitter oder Punkte oder optoelektronische Standardsensoren).


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

9.1 Überblick über Kaskaden ..... 65
9.2 Verdrahtung des Kaskadensystems ..... 67
9.3 Konfigurieren der Kaskadensysteme ..... 68
9.4 Bestimmung der Anschlusskabellängen ..... 69
9.5 Ansprechzeit für kaskadierte Lichtvorhänge ..... 70

# Kapitel 9 Kaskade

## 9.1 Überblick über Kaskaden

Alle S4B-Sender und -Empfänger des Typs FID 2 oder höher können als eigenständige Einheit oder als Teil einer Kaskade nreihe verwendet werden. Maßgeblich ist die mit dem Gerät verwendete RD-Anschlussleitung (lösbar).

Die in Kaskade geschalteten Sensorpaare können jede beliebige Länge, jede beliebige Anzahl von Strahlen oder unterschiedliche Auflösungen haben (14 mm oder 30 mm), solange jeder Sender zu seinem Empfänger passt.

Steuerungszuverlässigkeit, Montage und Ausrichtung, elektrischer Anschluss an die überwachte Maschine, Überprüfung vor der Inbetriebnahme, periodische Überprüfungen, Fehlersuche und Wartung sind bei kaskadierbaren Ausführungen funktionell identisch mit denjenigen der Standard-Ausführungen.

Stellen Sie eine Kaskadenverbindung her, indem Sie die entsprechenden RD-Anschlussleitungen verwenden (eine für den Host, eine für die mittleren externen Remote-Geräte, einen für das letzte Remote-Gerät), siehe "Zubehör" auf Seite 76. Alle Empfänger in einer Kaskade aktivieren denselben Satz von Ausgangssignal-Schaltgerät (OSSD)-Ausgängen: die OSSDs des Host-Empfängers.

**Hinweis:** In einem kaskadierten System sind alle Empfänger miteinander verbunden, und alle Sender sind miteinander verbunden.

**Warnung:**

- **Benachbarte Komponenten können falsch synchronisiert werden**
- Die Sicherheitsfunktion des Lichtvorhangs ist eingeschränkt, wenn Komponenten falsch synchronisiert werden. Dadurch entsteht ein unsicherer Zustand, der zu einer schweren oder gar tödlichen Verletzung führen könnte.
- Wenn mehrere Systeme nah beieinander installiert werden oder bei denen ein zweiter Sender innerhalb der Sichtweite (innerhalb von ±5°) und innerhalb der Reichweite eines benachbarten Empfängers liegt, könnte sich ein Empfänger mit dem Signal des falschen Senders synchronisieren, wodurch die Schutzfunktion des Lichtvorhangs eingeschränkt werden würde.

**Warnung:**

- **Verwendung eines Scan-Codes**
- Wenn kein Scan-Code verwendet wird, kann sich ein Empfänger mit dem Signal von dem falschen Sender synchronisieren. Dadurch wird die Sicherheitsfunktion des Lichtvorhangs beeinträchtigt und es entsteht ein Gefahrenzustand, der schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben könnte.
- Konfigurieren Sie benachbarte Systeme so, dass sie verschiedene Scan-Codes verwenden (stellen Sie z. B. für ein System die Verwendung von Scan-Code 1 und für das andere System Scan-Code 2 ein). Führen Sie einen Detektionsfunktionstest durch, um die Lichtvorhangfunktion zu bestätigen.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

*Abbildung 34. Lichtvorhänge, die eine Roboterzelle schützen*

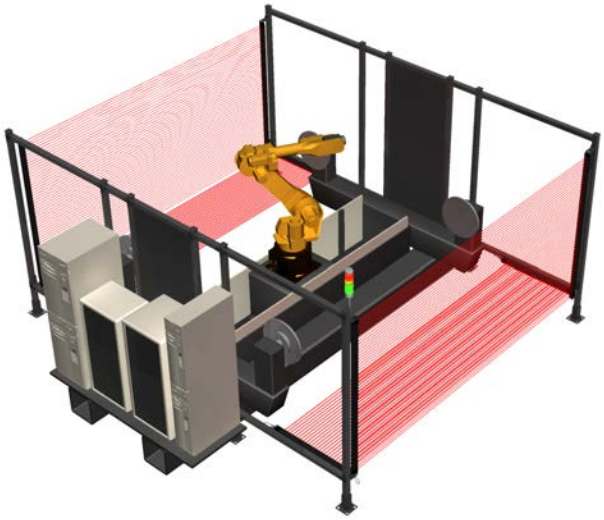


*Abbildung 35. Kaskadierte Lichtvorhänge zum Schutz einer u-förmigen Roboterzelle*



### 9.1.1 Systemkomponenten und Spezifikationen

Ein kaskadiertes S4B-System mit mehreren Lichtvorhängen umfasst:

- Kompatible Sender-/Empfängerpaare (bis zu vier)
- Zwei abschließende RD-Anschlussleitungen (lösbar) für den letzten Sender und Empfänger in der Kaskade (separat zu bestellen)
- Zwei RD-Anschlussleitungen und Kabel zum Anschluss mit der Maschine und zur Stromversorgung des Systems
- Paare von beidseitig vorkonfektionierten (Sensoranschluss) Kabeln zur Verbindung der Sender und Empfänger in der Kaskade
- Eine Remote-/Host-RD-Anschlussleitung für jeden mittleren Sensor (und beidseitig vorkonfektionierte Kabel, wenn mehr als 0,61 m (2 ft) benötigt werden), um die Sender und Empfänger in der Kaskadenreihe miteinander zu verbinden

Es können zusätzliche Anschlussleitungen für (QD-)Steckverbinderanschlüsse verwendet werden, siehe "Anschlussleitungen " auf Seite 80.

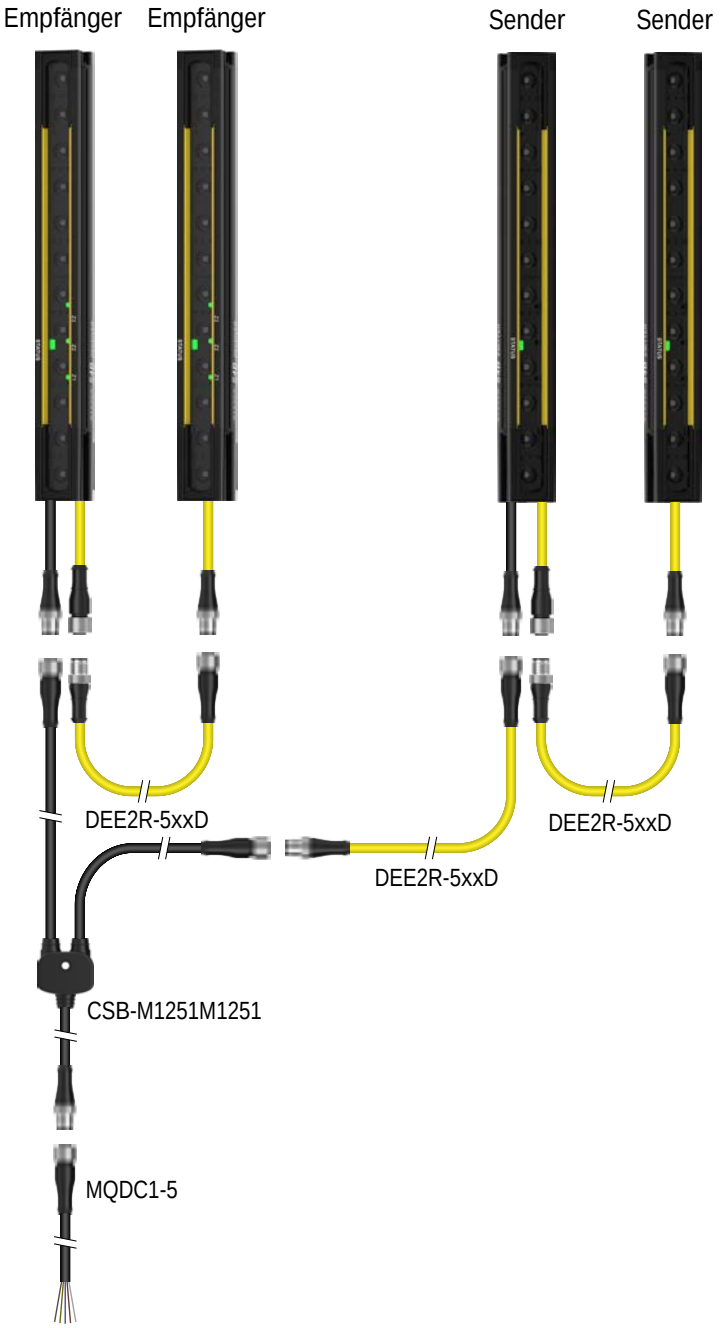
Erhältliche einseitig und beidseitig vorkonfektionierte Kabel und vorkonfektionierte Verteiler sind in "Anschlussleitungen " auf Seite 80 aufgeführt. Die Anschlusskabellängen für die Maschinenanschluss-/Stromkabel und für die Anschlusskabel zwischen den Sensoren sind begrenzt. Siehe "Bestimmung der Anschlusskabellängen" auf Seite 69 für weitere Informationen.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

## 9.2 Verdrahtung des Kaskadensystems

Die gesamte Verdrahtung des Kaskadensystems erfolgt durch ordnungsgemäßes Verbinden der Steckverbinder (QD) der RD-Anschlussleitungen (und der beidseitig vorkonfektionierten Kabel, wenn dies für die Abstände erforderlich ist). Das Kaskadensystem besteht aus zwei getrennten Kanälen, wobei ein Kanal eine Reihe von Sendern und der andere Kanal eine Reihe von Empfängern ist.

*Abbildung 36. Verdrahtung*




Schließen Sie die DES4-Kabel an die entsprechenden Geräte an. Verbinden Sie dann die Steckverbinderbuchse des Host-Senders mit dem Verbindungsstecker des Guest-Senders. Verbinden Sie die Steckverbinderbuchse des Host-Empfängers mit dem Verbindungsstecker des Guest-Empfängers. Wenn mehr als zwei Sensoren in einer Reihe geschaltet sind, fahren Sie mit dem Verbinden der Steckverbinderbuchsen mit den Verbindungssteckern entsprechend fort, um sicherzustellen, dass die Sender mit den Sendern und die Empfänger mit den Empfängern verbunden sind.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

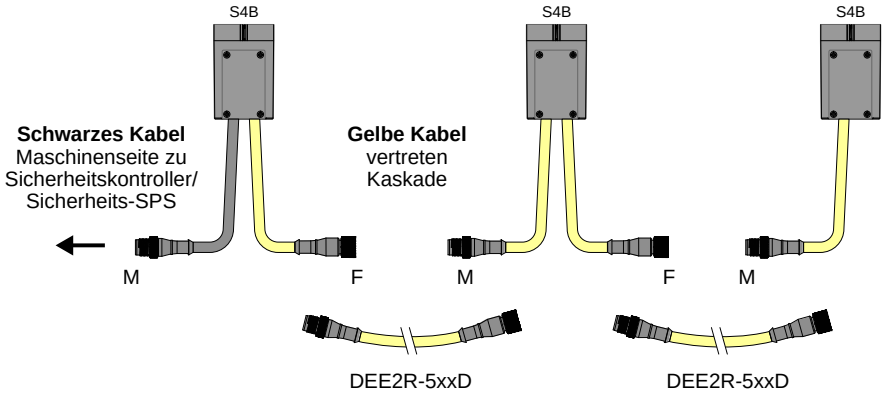
# 9.3 Konfigurieren der Kaskadensysteme

## 9.3.1 Erstkonfiguration oder Hinzufügen von Geräten zur Kaskade

Richten Sie das Kaskadensystem im ausgeschalteten Zustand ein.

Alle S4B-Systeme des Typs FID 2 oder höher können in einem Kaskadensystem unter Verwendung der entsprechenden (lösbaren) RD-Anschlussleitung eingerichtet werden. Siehe "Zubehör" auf Seite 76 für verschiedene RD-Anschlussleitungsausführungen und Kits für Kaskadensysteme mit zwei, drei oder vier Geräten.

*Abbildung 37. Kaskadenverbindungen*




Das Maschinenschnittstellenkabel ist eine schwarze 5- oder 8-polige Stichleitung. Alle Kaskadenkabel sind gelbe 5-polige Kabelstichleitungen. Die RD-Anschlussleitung des Host-Geräts verfügt über ein gelbes, 5-poliges Abzweigkabel mit Buchse für die Kaskadierung. Jeder Guest/Remote-Sensor, der in der Mitte eines Kaskadensystems von drei oder vier Geräten verwendet wird, benötigt eine RD-Anschlussleitung mit zwei gelben 5-poligen Kabelstichleitungen, einem Stecker und einer Buchse. Das letzte Gerät in der Kaskadenreihe, der abschließende Remote/Guest, verwendet eine abschließende RD-Anschlussleitung mit einer 5-poligen Kabelstichleitung. Die Kombination Stecker/Buchse dient dazu, die korrekte Verdrahtung des Systems sicherzustellen.

Wenn das System eingeschaltet wird, lernt es die Anzahl der Geräte im System. Nach dem Einlernen (weniger als eine Sekunde) geht es in den RUN-Modus über.

Bei jedem Einschalten des Systems wird die Anzahl der Geräte im Kaskadensystem überprüft. Wenn die Anzahl gleich der zuvor eingelernten Anzahl ist, erfolgt der Wechsel in den RUN-Modus sofort. Erhöht sich die Zahl, lernt es die neue höhere Zahl und geht dann in den RUN-Modus über. Verringert sich die Anzahl der Geräte, geht das System in einen Sperrzustand über.

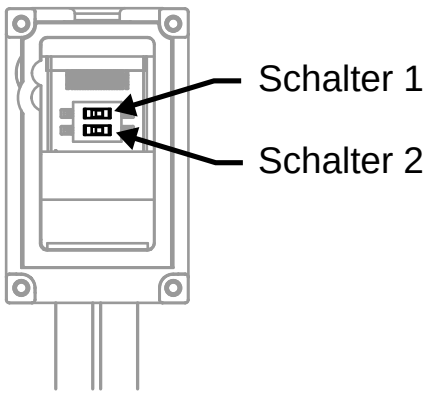
## 9.3.2 Reduzieren der Anzahl der Geräte in einer Kaskade

Um die Anzahl der Geräte in einer Kaskade zu reduzieren, muss die bestehende Konfiguration gelöscht werden.

Um die bestehende Konfiguration zu löschen:

1. Ziehen Sie die (lösbare) RD-Anschlussleitung am Host-Empfängergerät heraus.
2. Stellen Sie den Schalter auf die Konfigurationseinstellung „Kaskade löschen“, indem Sie den Schalter 2 nach rechts schieben:

   *Abbildung 38. Einstellen der Schalter*




3. Stecken Sie die RD-Anschlussleitung wieder in das Host-Gerät ein.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

4. Vergewissern Sie sich, dass die Kaskade auf die entsprechende Anzahl von Geräten verringert wurde.
5. Schalten Sie das System ein.

   Alle Empfänger im System sollten die Sequenz „Löschen der Kaskade“ blinken – die Anzeige-LEDs von Zone 2 und Zone 3 blinken abwechselnd etwa 10 Sekunden lang gelb.
6. Schalten Sie die Stromversorgung des Systems aus.
7. Ziehen Sie die RD-Anschlussleitung wieder aus dem Host-Gerät heraus.
8. Stellen Sie den Schalter 2 in die linke Position (RUN-Modus).
9. Schließen Sie die RD-Anschlussleitung wieder an das Host-Gerät an.
10. Schalten Sie die Stromversorgung des Systems ein.

    Das System geht in den RUN-Modus über.

## 9.4 Bestimmung der Anschlusskabellängen

In der folgenden Anschlussleitungs-Längentabelle ist die maximale Länge des Maschinenanschlusskabels aufgeführt, wenn das Kabel DEE2R-55D (15,8 m / 52 ft) als Anschlusskabel zwischen kaskadierten Systemen verwendet wird. Mit zunehmender Länge des Maschinenanschlusskabels nimmt die am ersten (Host-)Sensorpaar verfügbare Spannung ab, was zu noch niedrigeren Spannungen an den Remote/Guest-Empfängern führt. Die angegebenen Längen sind Maximalwerte, um sicherzustellen, dass die Versorgungsspannung des letzten Kaskadensensors aufrechterhalten wird.

*Tabelle 9. Maximale Länge von Maschinenanschlusskabeln bei Strom der Gesamtlast (OSSDs)*

| Strom der Gesamtlast (OSSD 1 + OSSD 2) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **S4B Empfänger in Kaskade** | **0,1 A** | **0,25 A** | **0,5 A** | **0,75 A** | **1,0 A** |
| 1 | 95,7 m (314 ft) | 78 m (256 ft) | 54,9 m (180 ft) | 42,1 m (138 ft) | 34,1 m (112 ft) |
| 2 | 76,2 m (250 ft) | 61 m (200 ft) | 45,7 m (150 ft) | 36,6 m (120 ft) | 29 m (95 ft) |
| 3 | 53,3 m (175 ft) | 44,2 m (145 ft) | 33,5 m (110 ft) | 27,4 m (90 ft) | 22,9 m (75 ft) |
| 4 | 33,5 m (110 ft) | 29 m (95 ft) | 22,9 m (75 ft) | 19,8 m (65 ft) | 16,8 m (55 ft) |

*Tabelle 10. Maximale Länge von Maschinenanschlusskabeln bei installiertem S4BA-RFB*

| Strom der Gesamtlast (OSSD 1 + OSSD 2) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **S4B Empfänger in Kaskade** | **0,1 A** | **0,25 A** | **0,5 A** | **0,75 A** | **1,0 A** |
| 1 | 95,7 m (314 ft) | 78 m (256 ft) | 53,3 m (175 ft) | 41,1 m (135 ft) | 33,5 m (110 ft) |
| 2 | 68,6 m (225 ft) | 54,9 m (180 ft) | 39,6 m (130 ft) | 32,0 m (105 ft) | 25,9 m (85 ft) |
| 3 | 42,7 m (140 ft) | 35,1 m (115 ft) | 27,4 m (90 ft) | 22,9 m (75 ft) | 18,3 m (60 ft) |
| 4 | 22,9 m (75 ft) | 19,8 m (65 ft) | 15,2 m (50 ft) | 12,2 m (40 ft) | 10,7 m (35 ft) |

**Hinweis:** Der Strombedarf von Sender und Empfänger ist berücksichtigt. Die obigen Werte entsprechen der zusätzlichen Stromaufnahme, die berücksichtigt werden muss.

**Hinweis:** Mit der Angabe der maximalen Längen für die Anschlussleitungen soll sichergestellt werden, dass der S4B bei einer Eingangsspannung von +20 V DC mit der richtigen Leistung versorgt wird. Die Werte in der obigen Tabelle beziehen sich auf den ungünstigsten Fall. Bitte wenden Sie sich bei Fragen an Banner Engineering.

**Hinweis:** Die Länge der Anschlussleitungen für den Anschluss des Senders an die Maschine darf das Doppelte der für den Empfänger aufgeführten Längen (siehe Tabelle oben) betragen, wenn kein vorkonfektionierter Verteiler der Bauform CSB verwendet wird. Bei Verwendung eines vorkonfektionierten Verteilers der Bauform CSB muss eine Stichleitung des CSB-Verteilers an den Empfänger angeschlossen werden und die andere Stichleitung an den Sender. Hierzu ist eine beidseitig vorkonfektionierte Anschlussleitung der Bauform DEE2R zu verwenden, die höchstens dieselbe Länge hat, wie in der Tabelle oben angegeben.

**Hinweis:** Bei der Ermittlung dieser maximalen Längen für Maschinenanschlusskabel wurde das Kabel DEE2R-550D als Verbindung zwischen den Systemen in der Kaskadenreihe (15,8 m (52 ft)) verwendet.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

**Hinweis:** Durch die Verwendung des S4BA-RFB verringert sich die maximale Länge für Maschinenanschlusskabel. Bei Montage des S4BA-RFB zwischen Empfängern eines Kaskadensystems über DEE2R-550D-Kabel sind die maximalen Kabellängen in "Maximale Länge von Maschinenanschlusskabeln bei installiertem S4BA-RFB" auf Seite 69 aufgeführt.

# 9.5 Ansprechzeit für kaskadierte Lichtvorhänge

Die Ansprechzeit ist ein wichtiger Faktor bei der Bestimmung des Sicherheitsabstands (Mindestabstands) eines Lichtvorhangs.

Bei kaskadierten S4B-Systemen hängt die Ansprechzeit von der Anzahl der Lichtvorhänge, der Länge und der Auflösung der Lichtvorhänge und ihrer Position in der Kaskadenreihe ab. Die Ansprechzeit kann auf drei Arten berechnet werden:

- Basierend auf dem schlimmstmöglichen Fall der Ansprechzeit des S4B-Systems für die gesamte Kaskadenreihe (die Reaktionszeit des S4BE14-1200-S beträgt 30,5 ms); alle Lichtvorhänge im Kaskadensystem haben den gleichen Sicherheitsabstand
- Basierend auf der langsamsten Ansprechzeit der tatsächlichen Empfänger, die im S4B-Kaskadensystem verwendet werden; alle Lichtvorhänge im Kaskadensystem haben den gleichen Sicherheitsabstand
- Für jeden Lichtvorhang in der Kaskade einzeln, der Sicherheitsabstand wird für jeden Lichtvorhang in der Kaskade berechnet.

**Hinweis:** Bei allen Kaskadensystemen wird die Ansprechzeit des Host-Empfängers nicht von der Ansprechverzögerung der Kaskade beeinflusst, wenn Empfänger kaskadiert werden. Die Ansprechzeit des Hosts ist immer die Antwortzeit, die für den blockierten Zustand gilt.

**Warnung:**

- **Das Gerät richtig installieren**
- Bei Nichtbeachtung der Installationsanleitung wird die Funktion des Banner-Geräts möglicherweise unwirksam oder fällt aus. Dies könnte einen unsicheren Zustand mit schweren oder tödlichen Verletzungen zur Folge haben.
- Befolgen Sie alle Installationsanweisungen.

## 9.5.1 Bestimmung der schlechtestmöglichen System-Ansprechzeit

Wenn der Sicherheitsabstand nicht wichtig ist, d. h. die Lichtvorhänge weit über den Sicherheitsabstand hinaus montiert werden, kann vom schlechtestmöglichen Zeitverhalten ausgegangen werden.

Dieser ungünstigste Fall basiert auf dem S4B Empfänger mit der langsamsten Ansprechzeit. Bei den Ausführungen mit einer Auflösung von 14 mm handelt es sich um den S4BR14-1200-S mit einer Ansprechzeit von 30,5 ms. Bei den Ausführungen mit einer Auflösung von 30 mm handelt es sich um den S4BR30-1800-S mit einer Ansprechzeit von 20 ms. In der Formel für den Sicherheitsabstand ist Tr die Ansprechzeit des Lichtvorhangs:

```
Ds = K(Ts + Tr) + Dpf
```

Wenn das Kaskadensystem einen Guest-/externen Empfänger hat, ist die schlechtestmögliche Ansprechzeit für ein Kaskadensystem mit zwei Empfängern Tr und beträgt:

- 45,5 ms für Geräte mit 14-mm-Auflösung
- 35 ms für Geräte mit 30-mm-Auflösung

Wenn das Kaskadensystem zwei Guest-/externe Empfänger hat, ist die schlechtestmögliche Ansprechzeit Tr für ein Kaskadensystem mit drei Empfängern und beträgt:

- 50,5 ms für Geräte mit 14-mm-Auflösung
- 40 ms für Geräte mit 30-mm-Auflösung

Wenn das Kaskadensystem drei Guest-/externe Empfänger hat, ist die schlechtestmögliche Ansprechzeit für ein Kaskadensystem mit vier Empfängern Tr und beträgt:

- 55,5 ms für Geräte mit 14-mm-Auflösung
- 45 ms für Geräte mit 30-mm-Auflösung

Denken Sie daran, dass die Ansprechzeit des Host-Empfängers nicht von der Ansprechverzögerung der Kaskade beeinflusst wird, wenn Empfänger kaskadiert werden. Die Ansprechzeit des Hosts ist immer die Antwortzeit, die für den blockierten Zustand gilt.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

### 9.5.2 Ermittlung der System-Ansprechzeit

Wenn der Sicherheitsabstand nicht optimiert (minimiert) werden muss, bestimmen Sie den Empfänger mit der längsten Ansprechzeit Tr(max) und addieren dann die Kaskadenverzögerungszeit zu seiner Ansprechzeit.

```
Ds = K(Ts + Tr) + Dpf
```

Wenn das Kaskadensystem einen Guest-/externen Empfänger hat, beträgt die Verzögerung der Ansprechzeit der Kaskade 15 ms. Für ein Kaskadensystem mit zwei Empfängern gilt daher:

$$Tr = Tr_{(max)} + 15\ ms$$

Wenn das Kaskadensystem zwei Guest-/externe Empfänger hat, beträgt die Verzögerung der Ansprechzeit der Kaskade 20 ms. Für ein Kaskadensystem mit drei Empfängern gilt daher:

$$Tr = Tr_{(max)} + 20\ ms$$

Wenn das Kaskadensystem drei Guest-/externe Empfänger hat, beträgt die Verzögerung der Ansprechzeit der Kaskade 25 ms. Für ein Kaskadensystem mit vier Empfängern gilt daher:

$$Tr = Tr_{(max)} + 25\ ms$$

Denken Sie daran, dass die Ansprechzeit des Host-Empfängers nicht von der Ansprechverzögerung der Kaskade beeinflusst wird, wenn Empfänger kaskadiert werden. Die Ansprechzeit des Hosts ist immer die Antwortzeit, die für den blockierten Zustand gilt.

### 9.5.3 Individuelle Ansprechzeit und Sicherheitsabstand (Mindestabstand)

Bei der Berechnung des individuellen Sicherheitsabstands für jedes Sender-Empfänger-Paar wird die Ansprechzeit des Paares von seiner Position (Host oder Guest) in der Kaskade beeinträchtigt, die sich wiederum auf den Sicherheitsabstand auswirkt. (Siehe Formeln zur Berechnung des Sicherheitsabstands in ). Die individuelle Methode ergibt einen optimierten Sicherheitsabstand für jeden Lichtvorhang in der Kaskade und gewährleistet zugleich, dass sich jedes Sensorpaar in angemessener Entfernung von der Gefahrstelle befindet.

Die Ansprechzeit hängt davon ab, ob es sich bei dem Lichtvorhang um den Guest oder eines der Guest/Remote-Geräte handelt. Die Anzahl der Guest-Empfänger beeinflusst die Ansprechzeit aller kaskadierten Guest-Empfänger. Die folgenden Formeln sind zur Berechnung der Ansprechzeit (Tr) für jedes Sender-Empfänger-Paar im Kaskadensystem anzuwenden:

Position Nr. 1 (Host-Ansprechzeiten nicht beeinträchtigt):

$$\mathbf{Tr_{(Host)} = Tr}$$

Guest-Empfänger in einem Kaskadensystem mit 2 Empfängern (1 Guest):

$$\mathbf{Tr_{(Guest)} = Tr + 15\ ms}$$

Guest-Empfänger in einem Kaskadensystem mit 3 Empfängern (2 Guests):

$$\mathbf{Tr_{(Guest)} = Tr + 20\ ms}$$

Guest-Empfänger in einem Kaskadensystem mit 4 Empfängern (3 Guests):

$$\mathbf{Tr_{(Guest)} = Tr + 25\ ms}$$

Tr ist die Ansprechzeit des Empfängers aus der Ausführungstabelle (siehe "Ausführungen" auf Seite 11).

### 9.5.4 Wiederbereitschaftszeit (Aus zu Ein) für kaskadierte Lichtvorhänge

Wenn ein System von gesperrt auf frei geschaltet wird, führt das System eine Reihe von Tests durch, bevor es seine Ausgänge einschaltet. Dies ist die Wiederbereitschaftszeit. Die Wiederbereitschaftszeit ist ein kritischer Faktor bei Muting -Anwendungen, da sie die Platzierung der Muting-Sensoren beeinflusst.

In einem Kaskadensystem wird die Wiederbereitschaftszeit des Hosts nicht dadurch beeinflusst, dass er in einem Kaskadensystem verwendet wird. Die Wiederbereitschaftszeit des Masters/Hosts wirkt sich jedoch auf die


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Wiederbereitschaftszeit des Systems aus, selbst wenn es sich um einen Remote/Guest handelt, der von blockiert zu freigegeben übergeht.

Für die Wiederbereitschaftszeit der Geräte siehe die Modelltabelle in "Ausführungen" auf Seite 11.

In einem Kaskadensystem hängt die Wiederbereitschaftszeit eines Guests von der Anzahl der Geräte im Kaskadensystem ab. Wenn der Synchronisationsstrahl (der erste Strahl, der dem Kabel am nächsten ist) blockiert ist, wird die Wiederbereitschaftszeit eines Guests durch seine eigene Wiederbereitschaftszeit und die Wiederbereitschaftszeit des Hosts beeinflusst.

Um die typische Wiederbereitschaftszeit eines Kaskadensystems zu bestimmen, verwenden Sie die folgenden Formeln:

Der Synchronisationsstrahl ist blockiert:

$$R_S = 0{,}38R_H + 2 \times (0{,}71R_g) + B$$

Nicht-Synchronisations-Strahlen (nur) blockiert:

$$R_S = 0{,}38R_H + 0{,}71R_g + B$$

$R_S$ ist die Wiederbereitschaftszeit des Systems, wenn ein Remote/Guest vom blockierten in den freien Zustand wechselt.

$R_h$ ist die eigenständige Wiederbereitschaftszeit des Hosts, basierend auf der Sensorlänge und -auflösung.

$R_g$ ist die eigenständige Wiederbereitschaftszeit des Guests, basierend auf der Sensorlänge und -auflösung.

B ist der Bus-Verzögerungszuschlag, abhängig von der Anzahl der Guests im System:

1 Guest (Kaskadensystem mit 2 Paaren) B = 4,5 ms
2 Guests (Kaskadensystem mit 3 Paaren) B = 7,06 ms
3 Guests (Kaskadensystem mit 4 Paaren) B = 9,62 ms

**Beispiel**

Host S4BR30-900-S

Guest S4BR30-1800-S

Synchronisationsstrahl blockiert: $R_S = 0{,}38 \times 54 + 2 \times 0{,}71 \times 91 + 4{,}5 = 154$ ms
Nicht-Synchronisationsstrahl blockiert: $R_S = 0{,}38 \times 54 + 0{,}71 \times 91 + 4{,}5 = 90$ ms


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

10.1 Zeitplan für Prüfroutinen ..... 73

# Kapitel 10 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 sachkundige Person (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 wird im Allgemeinen durch eine Risikobewertung, wie sie in ANSI B11.0 enthalten ist, ermittelt. Das Ergebnis der Risikobewertung ist ausschlaggebend für die Häufigkeit und den Inhalt der regelmäßigen Prüfroutinen und muss befolgt werden.

## 10.1 Zeitplan für Prüfroutinen

Die Karten für Prüfroutinen und dieses Handbuch können bei 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><br>Jedes Mal, wenn das System, die überwachte Maschine oder ein Teil der Anwendung verändert wird. | "Detektionsfunktionstest ausführen" auf Seite 41 | sachkundige Person |
| Inbetriebnahmeprüfung | Bei der Installation<br><br>Immer, wenn Veränderungen am System vorgenommen werden (z. B. eine neue Konfiguration des S4B oder Veränderungen an der überwachten Maschine). | "Inbetriebnahmeprüfung" auf Seite 53 | Sachkundige Person |
| Überprüfungsroutine bei Schichtwechsel / Tägliche Überprüfungsroutine | Bei jedem Schichtwechsel<br><br>Bei Veränderungen des Maschinenaufbaus<br><br>Bei jeder Netzeinschaltung des Systems<br><br>Bei Dauerbetrieb der Maschine müssen diese Prüfungen in Intervallen von maximal 24 Stunden durchgeführt werden. | **Karte für die tägliche Prüfroutine** (Banner Ident-Nr. 230288)<br>Eine Kopie der Prüfergebnisse muss aufgezeichnet und an einem geeigneten Ort aufbewahrt werden (zum Beispiel in der Nähe der Maschine oder in einem speziellen Ordner für die Maschine). | Autorisierte Person oder sachkundige Person |
| Halbjährliche Überprüfung | Alle sechs Monate nach Installation des Systems bzw. nach jeder Änderung an der Anlage (entweder eine neue Konfiguration des S4B oder Änderungen an der Maschine). | **Karte für die halbjährliche Überprüfung** (Banner Ident-Nr 230289)<br>Eine Kopie der Prüfergebnisse muss aufgezeichnet und an einem geeigneten Ort aufbewahrt werden (zum Beispiel in der Nähe der Maschine oder in einem speziellen Ordner für die Maschine). | Sachkundige Person |


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

11.1 Reinigung ..... 74
11.2 Garantieservice ..... 74
11.3 Fabrikationsdatum ..... 74
11.4 Entsorgung ..... 74
11.5 Begrenzte Garantie von Banner Engineering Corp. ..... 74
11.6 Kontakt ..... 75

# Kapitel 11 Kundendienst und Wartung

## 11.1 Reinigung

Reinigen Sie die Komponenten mit einem milden Reinigungsmittel oder Fensterreiniger und einem weichen Tuch.

Vermeiden Sie alkoholhaltige Reinigungsmittel, da diese das Polycarbonatgehäuse beschädigen können.

## 11.2 Garantieservice

Wenden Sie sich zur Fehlerbehebung dieser Vorrichtung an Banner Engineering. **Versuchen Sie nicht, Reparaturen an dieser Banner-Vorrichtung vorzunehmen. Die Vorrichtung enthält keine am Einsatzort auszuwechselnden Teile oder Komponenten.** Wenn ein Banner-Anwendungstechniker zu dem Schluss kommt, dass diese Vorrichtung, ein Teil oder eine Komponente davon defekt ist, erhalten Sie von dem Techniker Erläuterungen zum RMA-Verfahren (Return Merchandise Authorization) von Banner für die Warenrückgabe.

> **Wichtig:** Wenn Sie der Techniker anweist, die Vorrichtung zurückzusenden, verpacken Sie sie bitte sorgfältig. Transportschäden bei der Rücksendung werden von der Garantie nicht abgedeckt.

## 11.3 Fabrikationsdatum

Jeder S4B wird bei der Fabrikation mit einem Code gekennzeichnet, der die Kalenderwoche und den Ort der Fabrikation definiert. Das Code-Format (US-Standardformat) lautet: **YYWWL**

- YY = Herstellungsjahr, 2-stellig
- WW = Herstellungskalenderwoche, 2-stellig
- L = Banner-spezifischer Code, 1-stellig

**Beispiel**: 2309H = 2023, Woche 9.

## 11.4 Entsorgung

Altgeräte müssen gemäß den örtlich geltenden Vorschriften entsorgt werden.

## 11.5 Begrenzte Garantie von Banner Engineering Corp.

Banner Engineering Corp. garantiert für ein Jahr ab dem Datum der Auslieferung, dass ihre Produkte frei von Material- und Verarbeitungsmängeln sind. Banner Engineering Corp. repariert oder ersetzt ihre gefertigten Produkte kostenlos, wenn sich diese bei Rückgabe an das Werk innerhalb des Garantiezeitraums als mangelhaft erweisen. Diese Garantie gilt nicht für Schäden oder die Haftung aufgrund des unsachgemäßen Gebrauchs, Missbrauchs oder der unsachgemäßen Anwendung oder Installation von Produkten aus dem Hause Banner.

**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 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.**

Banner Engineering Corp. behält sich das Recht vor, die Bauart des Produkts ohne Verpflichtungen oder Haftung bezüglich eines zuvor von Banner Engineering Corp. hergestellten Produkts zu ändern, zu modifizieren oder zu verbessern. Jeglicher Missbrauch, unsachgemäße Gebrauch oder jegliche unsachgemäße Anwendung oder Installation dieses Produkts oder der Gebrauch des Produkts für persönliche Schutzanwendungen, wenn das Produkt als nicht für besagten Zweck gekennzeichnet ist, führt zum Erlöschen der Garantie. Jegliche Modifizierungen an diesem Produkt ohne vorherige ausdrückliche Genehmigung durch Banner Engineering Corp. führen zum Erlöschen der jeweiligen Produktgarantie. Alle in diesem Dokument veröffentlichten


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

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.

## 11.6 Kontakt

Der Hauptsitz von Banner Engineering Corp. befindet sich in: 9714 Tenth Avenue North | Plymouth, MN 55441, USA | Telefon: + 1 888 373 6767

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


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

12.1 Sicherheitskontroller ..... 76
12.2 Interface-Module ..... 76
12.3 Kontaktgeber ..... 77
12.4 Inline-Sensorstatusanzeige ..... 77
12.5 Literatur ..... 77
12.6 Montagewinkel ..... 77
12.7 RD Anschlussleitungen – FID 1 Modelle ..... 78
12.8 RD-Anschlussleitungen – Modelle mit FID 2 oder höher ..... 78
12.9 Anschlussleitungen ..... 80
12.10 Testobjekt ..... 82
12.11 Universal-Sicherheits(eingangs)module ..... 82
12.12 Ausrichtungshilfen ..... 82
12.13 Umlenkspiegel der Bauform SSM ..... 82
12.14 Montageständer der Bauform MSA ..... 83
12.15 Muting-Zubehör ..... 84
12.16 Zubehör für feste Fernausblendung ..... 84
12.17 Adapterkabel ..... 84

# Kapitel 12 Zubehör

## 12.1 Sicherheitskontroller

Sicherheitskontroller bieten eine vollständig konfigurierbare, softwarebasierte Sicherheitslogik-Lösung zur Überwachung von Sicherheitsvorrichtungen und nicht sicherheitsrelevanten Vorrichtungen.

Für weitere Modelle und XS26-Erweiterungsmodule siehe Bedienungshandbuch, Ident-Nr. 174868.

*Tabelle 11. Sicherheitskontroller-Modelle*

| Nicht erweiterbare Modelle | Erweiterbare Modelle | Beschreibung |
|---|---|---|
| **SC26-2** | **XS26-2** | 26 konvertierbare Ein-/Ausgänge und 2 redundante Sicherheits-Transistorausgänge |
| **SC26-2d** | **XS26-2d** | 26 konvertierbare Ein-/Ausgänge und 2 redundante Sicherheits-Transistorausgänge mit Anzeige |
| **SC26-2e** | **XS26-2e** | 26 konvertierbare Ein-/Ausgänge und 2 redundante Sicherheits-Transistorausgänge mit Ethernet |
| **SC26-2de** | **XS26-2de** | 26 konvertierbare Ein-/Ausgänge und 2 redundante Sicherheits-Transistorausgänge mit Anzeige und Ethernet |
| **SC10-2roe** | | 10 Eingänge, 2 redundante Relais-Sicherheitsausgänge (je 3 Kontakte) (ISD- und Ethernet-kompatibel) |
| | **XS26-ISDd** | 26 Eingänge, 2 redundante Sicherheits-Transistorausgänge mit Anzeige, Ethernet und 8 ISD-Kanäle |

## 12.2 Interface-Module

Interface-Module bieten zwangsgeführte, mechanisch verbundene Relais- (Sicherheits-)ausgänge für das S4B-System mit 8-poligem Anschluss (mit EDM-Funktion). Das Schnittstellenmodul muss von der EDM-Funktion überwacht werden und sollte nicht mit dem S4B-System mit einer 5-poligen RD-Anschlussleitung (lösbar) verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie in den entsprechenden Banner-Datenblättern.

| Typ | Beschreibung | Datenblatt |
|---|---|---|
| **IM-T-9A** | Interface-Modul, 3 redundante Ausgangs-Schließerkontakte 6 A, abziehbare Schraubklemmen | 62822 |
| **IM-T-11A** | Interface-Modul, 2 redundante Ausgangs-Schließerkontakte, 6 A, plus 1 Hilfs-Öffnerkontakt, abziehbare Schraubklemmen | |
| **SR-IM-9A** | Interface-Modul, 3 redundante Ausgangs-Schließerkontakte 6 A, Klemmanschlüsse mit Druckfeder | 208873 |
| **SR-IM-11A** | Interface-Modul, 2 redundante Ausgangs-Schließerkontakte, 6 A, plus 1 Hilfs-Öffnerkontakt, Klemmanschlüsse mit Druckfeder | |


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

## 12.3 Kontaktgeber

Soweit verwendet, sind zwei Kontaktgeber pro S4B-System erforderlich, das von der EDM-Schaltung überwacht wird, und sollte nicht mit dem S4B System mit einer 5-poligen RD-Anschlussleitung (lösbar) verwendet werden. Für weitere Informationen wird auf das Banner-Datenblatt mit der Ident-Nr. 111881 verwiesen.

| Typ | Beschreibung |
|---|---|
| **11-BG00-31-D-024** | Zwangsgeführter 10-A-Kontaktgeber, 3 Schließer (N.O.) und 1 Öffner (N.C.) |
| **BF1801L024** | Zwangsgeführter 18-A-Kontaktgeber, 3 Schließer (N.O.), 1 Öffner (N.C.) (Öffnerkontakt mit 10 A Nennstrom) |

## 12.4 Inline-Sensorstatusanzeige

Der S15LRGPQ bietet eine Inline-Sensor-Statusanzeige für den Ausgangsstatus des 5-poligen Host- oder des eigenständigen S4B-Empfängers.

Für weitere Informationen wird auf das Datenblatt mit der Ident-Nr. 212217 verwiesen.



- Wird in Reihe mit dem Empfängerkabel angeschlossen
- Durchsichtiges weißes PUR-Gehäuse
- Vollständig gekapseltes IP66-, IP67- und IP68-Gehäuse

## 12.5 Literatur

Die folgenden Unterlagen sind kostenlos erhältlich.

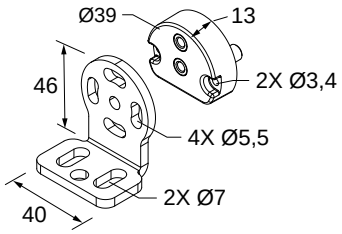
Kontaktieren Sie Banner Engineering oder besuchen Sie www.bannerengineering.com.

| Ident-Nummer | Beschreibung |
|---|---|
| **230287** | EZ-SCREEN® S4B Sicherheits-Lichtvorhang Bedienungshandbuch |
| **230288** | Karte für die tägliche Überprüfung |
| **230289** | Karte für die halbjährliche Überprüfung |

## 12.6 Montagewinkel

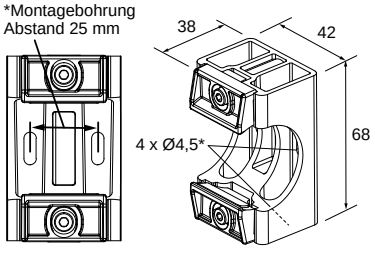
**S4BA-MBK-11**

- End-Montagewinkel
- ±15°-Drehung
- Adapter aus glasfaserverstärktem Polycarbonat
- L-Winkel aus kaltgewalztem 8-Gauge-Stahl, schwarz verzinkt
- Enthält zwei Montagewinkel




**S4BA-MBK-16**

- Seiten-Montagewinkel
- ±15°-Drehung
- Glasfaserverstärktes Polycarbonat
- Enthält zwei Montagewinkel





© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

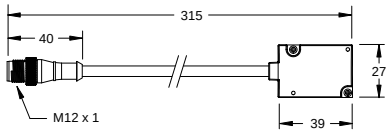
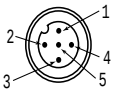
# 12.7 RD Anschlussleitungen – FID 1 Modelle

Für den Direktanschluss an das Sensorgehäuse ist eine (lösbare) RD-Anschlussleitung notwendig. Für den Anschluss von Kabeln an Kabel und an andere Geräte kann dann der Steckverbinder verwendet werden.

Für FID 1 S4B-Geräte (Geräte ohne aufgedruckte FID-Nummer) wird die folgende beidseitig vorkonfektionierte Anschlussleitung DES4E-51D verwendet.

**Wichtig:** Diese Anschlussleitung ist **nicht** mit FID 2-Geräten kompatibel.

*Tabelle 12. 5-polige verschraubbare M12-Anschlussleitung – beidseitig vorkonfektioniert*

| Typ | Länge | Ausführung | Abmessungen | Anschlussbelegung (Stecker) |
|---|---|---|---|---|
| **DES4E-51D** | 0,3 m (1 ft) | Stecker Gerade |  | <br>1 = Braun<br>2 = Weiß<br>3 = Blau<br>4 = Schwarz<br>5 = Grau |

# 12.8 RD-Anschlussleitungen – Modelle mit FID 2 oder höher

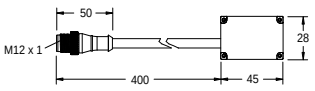
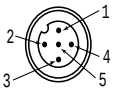
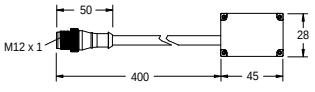
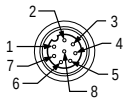
Für den Direktanschluss an das Sensorgehäuse ist eine (lösbare) RD-Anschlussleitung notwendig. Für den Anschluss von Kabeln an Kabel und an andere Geräte kann dann der Steckverbinder verwendet werden.

Die Stichleitungen der RD-Anschlussleitung werden für die Kaskadierung von S4B-Sensoren benötigt.

S4B-Geräte mit FID 2 oder höher (siehe "S4B-Lichtvorhänge mit verschiedenen FIDs" auf Seite 11) erfordern die Verwendung einer der RD-Anschlussleitungen aus der folgenden Tabelle.

**Wichtig:** Diese Anschlussleitungen sind **nicht** mit FID 1-Geräten kompatibel.

*Tabelle 13. 5-polige und 8-polige M12-Anschlussleitungen, verschraubbar − beidseitig vorkonfektioniert*

| Typ | Länge (L) | Ausführung | Verwendung | Abmessungen | Anschlussbelegung |
|---|---|---|---|---|---|
| **DES4-M51-D** | 0,4 m (1,31 ft) | Stecker Gerade | 5-polige schwarze eigenständige RD-Anschlussleitung mit Stecker |  | **Stecker**<br><br>1 = Braun<br>2 = Weiß<br>3 = Blau<br>4 = Schwarz<br>5 = Grau |
| **DES4-M81-D** | 0,4 m (1,31 ft) | Stecker Gerade | 8-polige schwarze eigenständige RD-Anschlussleitung mit Stecker |  | **Buchse**<br><br>1 = Weiß<br>2 = Braun<br>3 = Grün<br>4 = Gelb<br>5 = Grau<br>6 = Rosa<br>7 = Blau<br>8 = Rot |

Continued on page 79


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Continued from page 78

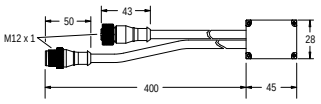
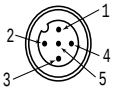
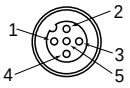
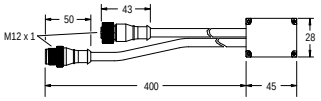
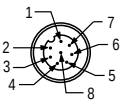
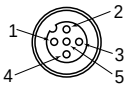
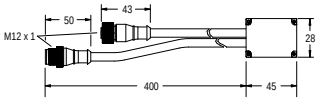
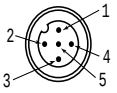
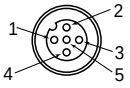
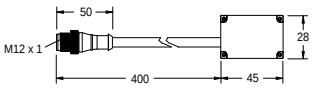
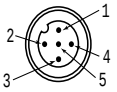
| Typ | Länge (L) | Ausführung | Verwendung | Abmessungen | Anschlussbelegung |
|---|---|---|---|---|---|
| **DES4-M51-F51-D** | Stecker Stichleitung 400 mm; Buchse Stichleitung 350 mm | Gerader Stecker/gerade Buchse | 5-polige schwarze RD-Anschlussleitung mit Stecker und 5-polige gelbe RD-Anschlussleitung mit Buchse, erstes Gerät (Host) in der Kaskadenreihe |  | **Stecker**<br><br>**Buchse**<br> |
| **DES4-M81-F51-D** | Stecker Stichleitung 400 mm; Buchse Stichleitung 350 mm | Gerader Stecker/gerade Buchse | 8-polige schwarze RD-Anschlussleitung mit Stecker und 5-polige gelbe RD-Anschlussleitung mit Buchse, erstes Gerät (Host) in der Kaskadenreihe |  | **Stecker**<br><br>**Buchse**<br> |
| **DES4-M51-F51-D-REM** | Stecker Stichleitung 400 mm; Buchse Stichleitung 350 mm | Gerader Stecker/gerade Buchse | 5-polige gelbe RD-Anschlussleitung mit Buchse und 5-polige gelbe RD-Anschlussleitung mit Stecker für mittlere Geräte in der Kaskade |  | **Stecker**<br><br>**Buchse**<br> |
| **DES4-M51-RTP** | 0,4 m (1,31 ft) | Stecker Gerade | 5-polige gelbe RD-Anschlussleitung mit Stecker für letztes Gerät in der Kaskade |  | **Stecker**<br> |

*Tabelle 14. Anschlussleitungskits für Kaskadensysteme*

| Typ | Länge | Verwendung | Enthält | Anzahl |
|---|---|---|---|---|
| **S4BA-Cascade-2** | 0,4 m (1,31 ft) | Kaskadensystem mit zwei Sensoren und 5-poligem M12-Host-Stecker | DES4-M51-F51-D<br>DES4-M51-RTP | 2 |
| **S4BA-Cascade-3** | 0,4 m (1,31 ft) | Kaskadensystem mit drei Sensoren und 5-poligem M12-Host-Stecker | DES4-M51-F51-D<br>DES4-M51-F51-D-REM<br>DES4-M51-RTP | 2<br>2<br>2 |
| **S4BA-Cascade-4** | 0,4 m (1,31 ft) | Kaskadensystem mit vier Sensoren und 5-poligem M12-Host-Stecker | DES4-M51-F51-D<br>DES4-M51-F51-D-REM<br>DES4-M51-RTP | 2<br>4<br>2 |
| **S4BA-Cascade-2-M12M8** | 0,4 m (1,31 ft) | Kaskadensystem mit zwei Sensoren und 8-poligem M12-Host-Stecker | DES4-M81-F51-D<br>DES4-M51-RTP | 2<br>2 |
| **S4BA-Cascade-3-M12M8** | 0,4 m (1,31 ft) | Kaskadensystem mit drei Sensoren und 8-poligem M12-Host-Stecker | DES4-M81-F51-D<br>DES4-M51-F51-D-REM<br>DES4-M51-RTP | 2<br>2<br>2 |
| **S4BA-Cascade-4-M12M8** | 0,4 m (1,31 ft) | Kaskadensystem mit vier Sensoren und 8-poligem M12-Host-Stecker | DES4-M81-F51-D<br>DES4-M51-F51-D-REM<br>DES4-M51-RTP | 2<br>4<br>2 |

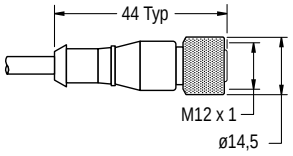
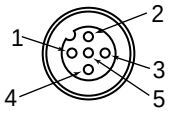

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

# 12.9 Anschlussleitungen

Maschinenanschlussleitungen versorgen das erste Sender-Empfänger-Paar mit Strom.

Diese Anschlussleitungen enthalten einen M12-Steckverbinder an einem Ende und keinen Steckverbinder (abzulängen) am anderen Ende, um den Anschluss mit der überwachten Maschine herzustellen. PVC-Kabelmantel und umspritzte PUR-Zugentlastung.

*Tabelle 15. MQDC1-5... 5-poliger M12-Steckverbinder an offene Anschlussleitungen*

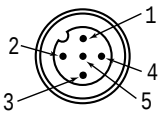
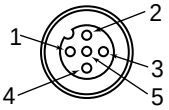
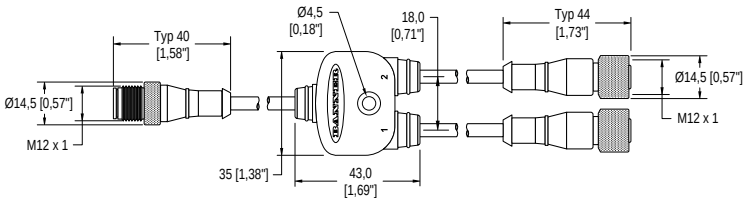
| 5-polige Anschlussleitungen, einseitig vorkonfektioniert mit M12-Buchse | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Typ** | **Länge** | **Ausführung** | **Abmessungen** | **Steckerbelegung (Buchsen)** |
| **MQDC1-501.5** | 0,5 m (1,5 ft) | Gerade |  |  1 = Braun<br>2 = Weiß<br>3 = Blau<br>4 = Schwarz<br>5 = Grau |
| **MQDC1-503** | 0,9 m (2,9 ft) | | | |
| **MQDC1-506** | 2 m (6,5 ft) | | | |
| **MQDC1-515** | 5 m (16,4 ft) | | | |
| **MQDC1-530** | 9 m (29,5 ft) | | | |
| **MQDC1-560** | 18 m (59 ft) | | | |
| **MQDC1-5100** | 31 m (101,7 ft) | | | |

| Pin | Farbe | Senderfunktion | Empfängerfunktion |
|---|---|---|---|
| 1 | Braun | +24 V DC | +24 V DC |
| 2 | Weiß | Kein Anschluss | OSSD2 |
| 3 | Blau | 0 V DC | 0 V DC |
| 4 | Schwarz | Kein Anschluss | OSSD1 |
| 5 | Grau | Kein Anschluss | Ausgang für schwache Strahlstärke |

Verteiler-Anschlussleitungen werden für die einfache Verbindung zwischen einem S4B-Empfänger und seinem Sender verwendet und haben eine einzelne zum Ausgangspunkt zurück verlaufende Anschlussleitung. Die beidseitig vorkonfektionierten Anschlussleitungen vom Typ DEE2R-... können zur Verlängerung der QD-Hauptleitung oder einer Stichleitung verwendet werden. (Die Kabelabschnitte für Stichleitung 1 und Stichleitung 2 sind 300 mm/1 ft lang.)

Die einseitig vorkonfektionierten Anschlussleitungen vom Typ MQDC1-5.. dienen zum Verlängern der Steckverbinderhauptleitung für abzulängende Anwendungen.

Die 5-poligen vorkonfektionierten Verteiler ermöglichen den unkomplizierten Anschluss zwischen Empfänger und Sender und enthalten ein einzelnes Hauptleitungskabel für optionale austauschbare Anschlüsse.

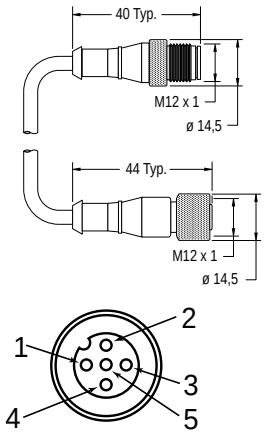
| 5-polige Verteiler-Anschlussleitungen, flacher Verteiler, beidseitig vorkonfektioniert mit M12-Buchse an Stecker | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Typ** | **Hauptleitung (Stecker)** | **Stichleitungen (Buchse)** | **Anschlussbelegung (Stecker)** | **Steckerbelegung (Buchsen)** |
| **CSB-M1251M1251** | 0,3 m (0,98 ft) | 2 x 0,3 m (0,98 ft) |  |  |
| **CSB-M1258M1251** | 2,44 m (8 ft) | | | |
| **CSB-M12515M1251** | 4,57 m (15 ft) | | | |
| **CSB-M12525M1251** | 7,62 m (25 ft) | | | |
| **CSB-UNT525M1251** | 7,62 m (25 ft), nicht vorkonfektioniert | | | |
|  | | | 1 = Braun<br>2 = Weiß<br>3 = Blau | 4 = Schwarz<br>5 = Grün/Gelb |


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

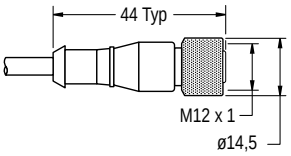
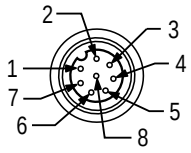
**5-polige Anschlussleitungen der Bauform DEE2R-5..D für den Anschluss eines M12-Steckverbinders an eine M12-Steckbuchse: Die Anschlussleitungen der Bauform DEE2R-5... zur Verlängerung von Anschlussleitungen und für den Direktanschluss an andere Geräte mit einem 5-poligen M12-Steckverbinder verwenden. Weitere Längen sind erhältlich.**

| Typ | Länge | Banner-Anschlussleitung: Anschlussbelegung/ Farbcode | M12-Anschluss (Frontansicht mit Buchse) |
|---|---|---|---|
| DEE2R-51D | 0,3 m (1 ft) | | |
| DEE2R-53D | 0,9 m (3 ft) | | |
| DEE2R-58D | 2,5 m (8 ft) | | |
| DEE2R-515D | 4,6 m (15 ft) | | |
| DEE2R-525D | 7,6 m (25 ft) | | |
| DEE2R-550D | 15,2 m (50 ft) | | |
| DEE2R-575D | 22,9 m (75 ft) | | |
| DEE2R-5100D | 30,5 m (100 ft) | | |

| Pin | Farbe | Senderfunktion | Empfängerfunktion |
|---|---|---|---|
| 1 | Braun | +24 V DC | +24 V DC |
| 2 | Weiß | Kein Anschluss | OSSD2 |
| 3 | Blau | 0 V DC | 0 V DC |
| 4 | Schwarz | Kein Anschluss | OSSD1 |
| 5 | Grün-gelb | Kein Anschluss | Ausgang für schwache Strahlstärke |

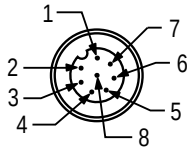
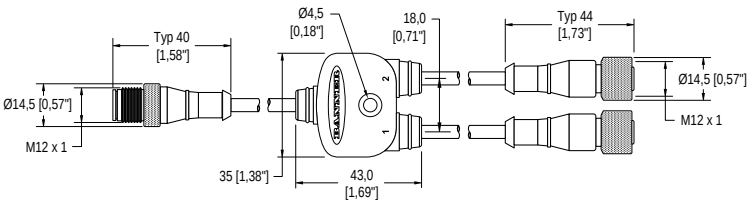
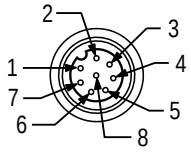



**8-polige Anschlussleitungen, einseitig vorkonfektioniert mit M12-Buchse**

| Modell | Länge | Abmessungen | Steckerbelegung (Buchsen) | |
|---|---|---|---|---|
| SXA-815D | 4,57 m (15 ft) |  |  | |
| SXA-825D | 7,62 m (25 ft) | | | |
| SXA-850D | 15,24 m (50 ft) | | | |
| SXA-8100D | 30,48 m (100 ft) | | 1 = Weiß<br>2 = Braun<br>3 = Grün<br>4 = Gelb | 5 = Grau<br>6 = Rosa<br>7 = Blau<br>8 = Rot |



**8-polige vorkonfektionierte Verteiler, flacher Verteiler, Stichleitung mit M12-Buchse und Hauptleitung mit Stecker**

| Modell | Hauptleitung (Stecker) | Stichleitungen (Buchse) | Anschlussbelegung |
|---|---|---|---|
| CSB-M1280M1280 | Keine Hauptleitung | Keine Stichleitungen | Stecker  |
| 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) | | |
| CSB-UNT825M1281 | 7,62 m (25 ft), nicht vorkonfektioniert | | |
|  | | | Buchse  |



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


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

## 12.10 Testobjekt

Verwenden Sie ein Testobjekt während eines Detektionsfunktionstests, um die Erfassungsfähigkeit des Sensors zu überprüfen.

| Typ | Beschreibung |
|---|---|
| **STP-13** | 14-mm-Testobjekt (Systeme mit 14-mm-Auflösung) |
| **STP-14** | 30-mm-Testobjekt (Systeme mit 30 mm Auflösung) |

## 12.11 Universal-Sicherheits(eingangs)module

UM-FA-xA Sicherheitsmodule sind Sicherheitsüberwachungsgeräte, die zwangsgeführte, mechanisch verknüpfte Relais-(Sicherheits-)Ausgänge für das S4B- System bereitstellen.

Für weitere Informationen wird auf das Datenblatt mit der Ident-Nr. 141249 verwiesen.

| Typ | Beschreibung |
|---|---|
| **UM-FA-9A** | 3 redundante Ausgangs-Schließerkontakte, 6 A |
| **UM-FA-11A** | 2 redundante Ausgangs-Schließerkontakte, 6 A, plus 1 Hilfsöffnerkontakt |

## 12.12 Ausrichtungshilfen

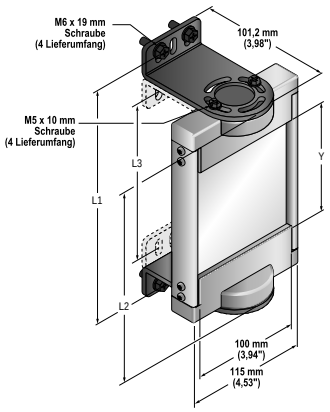
| Typ | Beschreibung | |
|---|---|---|
| **LAT-1-S4B** | Kompaktes Lasergerät mit sichtbarem Laserstrahl zur Ausrichtung aller Sender-Empfänger-Paare des S4B. Mit Reflektoren und Montageklammer. |  |
| **S4BA-LAT-2** | Anklemmbarer LAT Reflektor | |
| **S4BA-LAT-SS** | LAT-1 Ersatzklemme | |
| **BRT-THG-2-100** | Reflektierendes Band, Breite 2 Zoll, Länge 100 ft | |
| **BT-1** | Beam-Tracker | |

## 12.13 Umlenkspiegel der Bauform SSM

- 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 pro Spiegel um ca. 8 % ab. Weitere Informationen finden Sie im Datenblatt zum Spiegel mit der Ident-Nr. 61934 oder auf www.bannerengineering.com.
- Um die Modelle mit reflektierender Oberfläche aus Edelstahl zu bestellen, hängen Sie ein **-S** an die Typenbezeichnung an (z. B. **SSM-375-S**); die Reichweitenreduzierung für diese Modelle beträgt ca. 30 % pro Spiegel. Siehe Datenblatt mit der Ident-Nr. 67200.
- Robuste Konstruktion, zwei Montagewinkel und Befestigungskleinteile im Lieferumfang enthalten.
- Zusätzlich zu den mitgelieferten SMA-MBK-1 Montagewinkeln ist für die Verwendung mit Ständern der Bauform MSA ein Adapterwinkelkit vom Typ EZA-MBK-2 erforderlich; siehe Zubehörliste für den Montagewinkel.
- Montagewinkel können seitenverkehrt zu den oben gezeigten Positionen sein, wobei Abmessung L1 um 58 mm (2,3 Zoll) verringert wird.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

| Ausführung mit Spiegel | Reflexionsbereichslänge (Y) | Montagehöhe (L1)[15] | Gesamthöhe (L2) | Max. Höhe des Lichtvorhang-Schutzfelds |
|---|---|---|---|---|
| SSM-100 | 100 mm (3,9 in) | 211 mm (8,3 in) | 178 mm (7,0 in) | 50 mm (1,9 in) |
| SSM-200 | 200 mm (7,9 in) | 311 mm (12,2 in) | 278 mm (10,9 in) | 150 mm (5,9 in) |
| SSM-375 | 375 mm (14,8 in) | 486 mm (19,1 in) | 453 mm (17,8 in) | 325 mm (12,8 in) |
| SSM-475 | 475 mm (18,7 in) | 586 mm (23,1 in) | 553 mm (21,8 in) | 425 mm (16,7 in) |
| SSM-550 | 550 mm (21,7 in) | 661 mm (26,0 in) | 628 mm (24,7 in) | 500 mm (19,7 in) |
| SSM-675 | 675 mm (26,6 in) | 786 mm (31,0 in) | 753 mm (29,6 in) | 625 mm (24,6 in) |
| SSM-825 | 825 mm (32,5 in) | 936 mm (36,9 in) | 903 mm (35,6 in) | 775 mm (30,5 in) |
| SSM-875 | 875 mm (34,4 in) | 986 mm (38,8 in) | 953 mm (37,5 in) | 825 mm (32,5 in) |
| SSM-975 | 975 mm (38,4 in) | 1086 mm (42,8 in) | 1053 mm (41,5 in) | 925 mm (36,4 in) |
| SSM-1100 | 1100 mm (43,3 in) | 1211 mm (47,7 in) | 1178 mm (46,4 in) | 1050 mm (41,3 in) |
| SSM-1175 | 1175 mm (46,3 in) | 1286 mm (50,6 in) | 1253 mm (49,3 in) | 1125 mm (44,3 in) |
| SSM-1275 | 1275 mm (50,2 in) | 1386 mm (54,6 in) | 1353 mm (53,3 in) | 1225 mm (48,2 in) |
| SSM-1400 | 1400 mm (55,1 in) | 1511 mm (59,5 in) | 1478 mm (58,2 in) | 1350 mm (53,1 in) |
| SSM-1475 | 1475 mm (58,1 in) | 1586 mm (62,5 in) | 1553 mm (61,1 in) | 1425 mm (56,1 in) |
| SSM-1550 | 1550 mm (61,0 in) | 1661 mm (65,4 in) | 1628 mm (64,1 in) | 1500 mm (59,1 in) |
| SSM-1675 | 1675 mm (65,9 in) | 1786 mm (70,3 in) | 1753 mm (69,0 in) | 1625 mm (63,9 in) |
| SSM-1750 | 1750 mm (68,9 in) | 1861 mm (73,3 in) | 1828 mm (72,0 in) | 1700 mm (66,9 in) |
| SSM-1900 | 1900 mm (74,8 in) | 2011 mm (79,2 in) | 1978 mm (77,9 in) | 1850 mm (72,8 in) |




| Bauform SSM | Lichtvorhang-Bauform | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | SLS | S4B | LP | LS | Typ 2 | SGS |
| SSM-100 | | | | | | |
| SSM-200 | 150 | | | | 150 | |
| SSM-375 | 300 | 300 | 270 | 280 | 300 | |
| SSM-475 | | | 410 | 350/420 | | |
| SSM-550 | 450 | 450 | | 490 | 450 | 2–500 |
| SSM-675 | 600 | 600 | 550 | 560/630 | 600 | |
| SSM-825 | 750 | 750 | 690 | 700/770 | 750 | |
| SSM-875 | | | 830 | 840 | | 3–400 |
| SSM-975 | 900 | 900 | | 910 | 900 | 4–300 |
| SSM-1100 | 1050 | 1050 | 970 | 980/1050 | 1050 | |
| SSM-1175 | | | 1110 | 1120 | | |
| SSM-1275 | 1200 | 1200 | | 1190 | 1200 | 4–400 |
| SSM-1400 | 1350 | 1350 | 1250 | 1260/1330 | 1350 | |
| SSM-1475 | | | 1390 | 1400 | | |
| SSM-1550 | 1500 | 1500 | | 1470 | 1500 | |
| SSM-1675 | | | 1530 | 1540/1610 | | |
| SSM-1750 | 1650 | 1650 | 1670 | 1680 | | |
| SSM-1900 | 1800 | 1800 | 1810 | 1750/1820 | | |

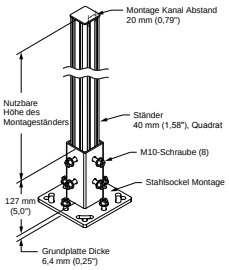
## 12.14 Montageständer der Bauform MSA

- Enthält T-Schlitze für die Montage mit 20 mm Abstand zwischen den Schlitzen.

[15] Die Montagewinkel können von den links abgebildeten Positionen umgekehrt werden (Flansche zeigen „nach innen“ anstatt „nach außen“, wie abgebildet). Anschließend verringert sich die Abmessung L1 um 58 mm (2,3 Zoll).


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

- Sockel enthalten. Durch Hinzufügen der Endung **NB** an die Typenbezeichnung ohne Montagesockel erhältlich (z. B. **MSA-S42-1NB**)

| Ständermodell | 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** | 1065 mm (42 in) | 938 mm (37 in) | 1071 mm (42,2 in) | |
| **MSA-S66-1** | 1676 mm (66 in) | 1549 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) | 2540 mm (100 in) | 2673 mm (105,25 in) | |



# 12.15 Muting-Zubehör

Verwenden Sie die S4BA Mutingarme mit dem S4B und einem Muting-Gerät (z. B. den Sicherheitskontrollern von Banner).

*Tabelle 16. Muting-Zubehör*

| Typ | Beschreibung |
|---|---|
| **S4BA-ML-LPQ20** | Muting-Armsatz in L-Konfiguration<br>Ein Muting-Sensorarm (2 Sensoren) und ein Reflexionsschrankenarm (2 Reflektoren) |
| **S4BA-MX-LPQ20** | Muting-Armsatz in X-Konfiguration<br>Ein Muting-Sensorarm (2 Sensoren) und ein Reflexionsschrankenarm (2 Reflektoren) |
| **S4BA-MT-LPQ20** | Mutingarm-Satz in T-Konfiguration<br>Ein Muting-Sensorarm (4 Sensoren) und ein Reflexionsschrankenarm (4 Reflektoren) |
| **R95-6M125-M128-S4BM** | Verteilerkasten zur Kombination von 5-poligem Sender, 5-poligem Empfänger und bis zu 4 Muting-Sensoren an einem 8-poligen M12-Kabel 110 mm |
| **S4BA-Q20-2VPLP-Q5** | Q20 Muting-Reflexionslichtschranke mit 600 mm Anschlussleitung und M12-Steckverbinder |
| **BRT-2X2** | Reflektierendes Zielobjekt zur Verwendung mit Muting-Sensor |

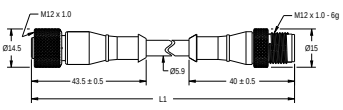
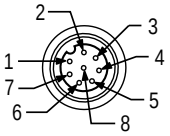
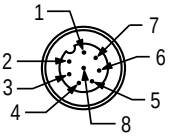
# 12.16 Zubehör für feste Fernausblendung

*Tabelle 17. Zubehör für feste Fernausblendung*

| Ausführung | Beschreibung |
|---|---|
| **S4BA-RFB** | Konfigurationswerkzeug für Fernausblendung; ermöglicht die Konfiguration fester Ausblendungsbereiche und die Aktivierung/Deaktivierung der Vibrationstoleranz |
| **S4BA-RTP-1** | Abschlusswiderstand für externe Geräte |
| **S4BA-RFB-K** | Ersatzschlüssel für S4BA-RFB |

# 12.17 Adapterkabel

Diese Kabel werden verwendet, wenn ein älterer EZ-SCREEN-Lichtvorhang durch einen S4B-Lichtvorhang ersetzt und keine externe Geräteüberwachung (EDM) verwendet wird.

| 8-polige M12-Sender-Anschlussleitungen – beidseitig vorkonfektioniert (M12-Buchse an M12-Stecker) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modell** | **Länge** | **Abmessungen (mm)** | **Anschlussbelegungen (Buchsen)** | **Anschlussbelegungen (Stecker)** |
| **BC-M12F8-M12M8-24-0.3-EZS4BE** | 0,3 m (1 ft) |  |  |  |



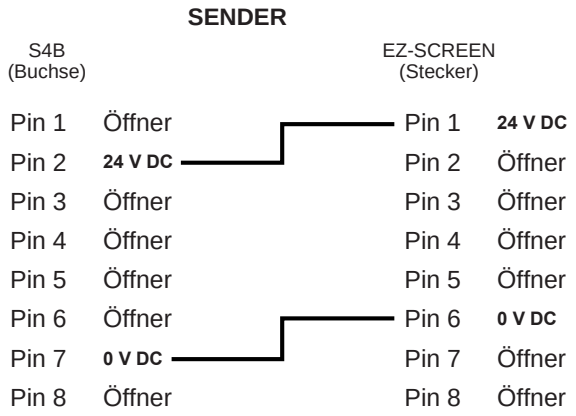
Continued on page 85

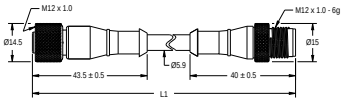
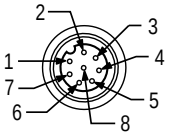
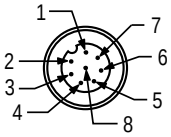

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Continued from page 84

| 8-polige M12-Sender-Anschlussleitungen – beidseitig vorkonfektioniert (M12-Buchse an M12-Stecker) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modell** | **Länge** | **Abmessungen (mm)** | **Anschlussbelegungen (Buchsen)** | **Anschlussbelegungen (Stecker)** |
| | | | 1 = keine Verbindung<br>2 = Braun<br>3 = keine Verbindung<br>4 = keine Verbindung<br>5 = keine Verbindung<br>6 = keine Verbindung<br>7 = Blau<br>8 = keine Verbindung | 1 = Braun<br>2 = keine Verbindung<br>3 = keine Verbindung<br>4 = keine Verbindung<br>5 = keine Verbindung<br>6 = Blau<br>7 = keine Verbindung<br>8 = keine Verbindung |

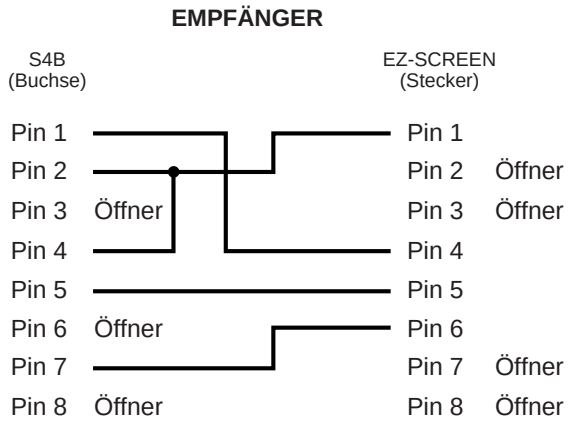
*Abbildung 39. Schaltplan für den Senderanschluss*




| 8-polige M12-Empfänger-Anschlussleitungen – beidseitig vorkonfektioniert (M12-Buchse an M12-Stecker) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modell** | **Länge** | **Abmessungen (mm)** | **Anschlussbelegungen (Buchsen)** | **Anschlussbelegungen (Stecker)** |
| **BC-M12F8-M12M8-24-0.3-EZS4BR** | 0,3 m (1 ft) |  | <br>1 = Gelb<br>2 = Weiß, Brücke zu Pin 4<br>3 = keine Verbindung<br>4 = Brücke zu Pin 2<br>5 = Grau<br>6 = keine Verbindung<br>7 = Rosa<br>8 = keine Verbindung | <br>1 = Weiß<br>2 = keine Verbindung<br>3 = keine Verbindung<br>4 = Gelb<br>5 = Grau<br>6 = Rosa<br>7 = keine Verbindung<br>8 = keine Verbindung |


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

*Abbildung 40. Schaltplan für den Empfängeranschluss*





© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

# Index


## A

Ansprechzeit 11
Anzeigen
  Sender 60
  Empfänger 61
  Sender 14
  Empfänger 14
Anwendungen und Einschränkungen 12
Ausrichtung 29
Ausrichtung
  optisch 39

## E

Einschalten
  System 60
Empfänger
  Anzeigen 61
  Anzeigen 14
  Ausrichtung 29
  Fehlercodes 63
elektrische Störungen 64
elektrische Störquellen 64

## F

FID 11
Funktions-ID 11
Fehlercodes 63

## I

Installation
  mechanisch 21
Inbetriebnahmeprüfung 53

## K

Karte für die tägliche Überprüfung 77
Karte für die halbjährliche Überprüfung 77
Kaskade 65

## L

Literatur 77

## M

Montagewinkel 32
Mindestabstand 22

## O

optische Ausrichtung 39
optische Störquellen 64
optisches Rauschen 64

## P

Prüfroutinen
  Zeitplan für 73

## R

Reaktionszeit 70

## S

schwache Strahlstärke 15
Strahlstärke
  schwach 15
Spezifikationen
  Sender 17
  Empfänger 18
  Allgemein 17
Scan-Code 15, 37
Sender
  Anzeigen 60
  Anzeigen 14
  Ausrichtung 29
Sperrzustand 63
Sicherheitsabstand 22
Störquellen
  optisch 64
Sicherheitskontroller 76
Störungen 64
Störungen
  elektrisch 64

## U

Umlenkspiegel 28

## Z

Zubehör
  Sicherheitskontroller 76

## Ü

Überprüfung
  vor der erstmaligen Inbetriebnahme 38
  regelmäßig 62
Überprüfungskarte
  täglich 77
  halbjährlich 77



© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

# Glossar

### ANSI

Das American National Standards Institute (ANSI) ist eine Industrievereinigung, die technische Normen entwickelt (einschließlich Sicherheitsnormen). Diese Normen geben den Konsens diverser Branchen über gute Praktiken und gute Konstruktion wieder. Zu den ANSI-Normen, die für die Anwendung von Sicherheitsprodukten von Belang sind, gehören die ANSI-Normen der B11-Serie und die Norm ANSI/RIA R15.06.

### Automatischer Anlauf

Der automatische Anlauf ist eine Funktion von Lichtvorhangsystemen, die im eingeschalteten Zustand das Hochfahren des Systems (und den Wiederanlauf nach einer Unterbrechung der Stromversorgung) ohne manuellen Reset zulässt. Wenn der automatische Anlauf eingeschaltet ist, startet der Kontroller des Lichtvorhangs beim Anlauf automatisch eine interne Diagnose und setzt das System automatisch zurück, wenn es die Diagnoseprüfung bestanden hat. Wenn der automatische Anlauf ausgeschaltet ist, ist ein manueller Reset erforderlich.

### Automatischer Reset

Ein automatischer Reset ist die Einstellung zur Steuerung des Sicherheitseingangsgeräts, bei der sich der zugewiesene Sicherheitsausgang automatisch einschaltet, wenn alle seine ihm zugeordneten Eingänge im Run-Zustand sind. Zum Einschalten des Sicherheitsausgangs ist kein manueller Reset erforderlich, wenn der Eingang nur von Sicherheitseingangsgeräten gesteuert wird, die für automatischen Reset konfiguriert sind. Wenn automatischer Reset konfiguriert wurde, kann man diesen Eingang auch als für den automatischen Anlauf/Wiederanlauf konfiguriert bezeichnet werden.

### Blockierter Zustand

Ein blockierter Zustand tritt ein, wenn ein lichtundurchlässiges Objekt von ausreichender Größe mindestens einen Strahl im Lichtvorhang blockiert bzw. unterbricht. Wenn ein blockierter Zustand eintritt, werden OSSD1- und OSSD2-Ausgang gleichzeitig innerhalb der Systemansprechzeit ausgeschaltet.

### Kaskade

Eine Kaskade ist eine Reihenschaltung (bzw. Verkettung) mehrerer Sender und Empfänger.

### Steuerungszuverlässigkeit

Steuerungszuverlässigkeit ist eine Methode, um die Betriebsintegrität eines Kontrollsystems sicherzustellen. Die Steuerkreise sind so ausgelegt und aufgebaut, dass ein einziger Ausfall oder Fehler im System nicht dazu führen kann, dass kein Stoppsignal zur überwachten Maschine gesendet wird oder dass ein Maschinenzyklus unbeabsichtigt ausgelöst wird. Das Prinzip der Kontrollzuverlässigkeit verhindert, dass eine fortlaufende Maschinenbewegung ausgelöst wird, bevor der Fehler behoben ist.

### Schutzfeld

Das Schutzfeld ist der „Lichtvorhang“, der zwischen dem Sender und dem Empfänger eines Lichtvorhangsystems erzeugt wird. Dieser wird durch die Höhe und den Sicherheitsabstand (Mindestabstand) von Sender und Empfänger definiert.

### Autorisierte Person

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

### Sender

light curtain Der Sender des Lichtvorhangs ist das Licht aussendende Bauteil eines Sicherheits-Lichtvorhangsystems; dieses besteht aus einer Reihe von synchronisierten, modulierten LEDs. Der Sender und der Empfänger, der gegenüber dem Sender installiert wird, erzeugen zusammen einen „Lichtvorhang“, der als Schutzfeld bezeichnet wird.

### Externe Geräteüberwachung

Eine externe Geräteüberwachung (external device monitoring – EDM) ist eine Vorrichtung, über die eine Sicherheitsvorrichtung (z. B. ein Sicherheits-Lichtvorhang) aktiv den Zustand (oder Status) externer Geräte, die vom Sicherheitsgerät gesteuert werden können, überwacht. Ein blockierter Zustand der Sicherheitsvorrichtung erfolgt, wenn im externen Gerät ein gefährlicher Zustand erkannt wird. Externe Geräte sind unter anderem: MPSEs, verriegelbare Kontaktrelais/Kontaktgeber und Sicherheitsmodule.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

### Gefährlicher Ausfall

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

### Endschaltgerät

Ein Endschaltgerät (final switching device – FSD) ist die Komponente des Sicherheitssteuersystems der Maschine, die den Stromkreis zum primären Steuerelement der Maschine (machine primary control element – MPSE) unterbricht, wenn das Ausgangssignal-Schaltgerät (output signal switching device – OSSD) in den Aus-Zustand geht.

### Feste Ausblendung

Feste Ausblendung ist eine programmierbare Funktion, die es einem Sicherheits-Lichtvorhangsystem ermöglicht, Objekte (wie Montagewinkel oder Halterungen) zu ignorieren, die immer an einer bestimmten Position im definierten Bereich vorhanden sind. Die Anwesenheit dieser Objekte verursacht dann kein Schalten oder Sperren der Sicherheitsausgänge des Systems (z. B. Endschaltgeräte). Wenn feste Objekte innerhalb des Schutzfelds bewegt oder aus dem Schutzfeld herausgenommen werden, wird ein Sperrzustand ausgelöst.

### überwachte Maschine

Eine überwachte Maschine ist die Maschine, deren Bedienort durch das Sicherheitssystem überwacht wird.

### feste Schutzeinrichtung

Feste Schutzeinrichtungen sind Gitter, Schranken oder andere mechanische Absperrungen, die am Rahmen der Maschine befestigt sind und den Eintritt von Personal in den Gefahrenbereich einer Maschine verhindern sollen, ohne die Sicht auf den Bedienort einzuschränken. Die maximale Größe der Öffnungen wird durch die jeweils zutreffende Norm bestimmt, zum Beispiel Tabelle O-10 der OSHA-Norm 29CFR1910.217. Feste Schutzeinrichtungen werden auch als „feste Schutzbarrieren“ bezeichnet.

### Personenschaden

Personenschaden wird definiert als eine physische Verletzung oder gesundheitliche Schädigung von Personen infolge der direkten Interaktion mit der Maschine oder auf indirektem Weg infolge Sach- oder Umweltschäden.

### Gefahrstelle

Eine Gefahrstelle ist die nächste erreichbare Stelle des Gefahrenbereichs.

### Gefahrenbereich

Der Gefahrenbereich ist ein Bereich, der eine unmittelbare oder drohende physische Gefahr darstellt.

### Sperrzustand

Ein Sperrzustand ist ein Zustand eines Sicherheits-Lichtvorhangs, der als Reaktion auf bestimmte Störungssignale automatisch eintritt. Wenn ein Sperrzustand eintritt, werden die Sicherheitsausgänge des Sicherheits-Lichtvorhangs ausgeschaltet. Die Störung muss behoben werden, und ein manueller Reset ist erforderlich, um das System in den RUN-Modus zurückzuschalten.

### primäres Steuerelement der Maschine

Ein primäres Steuerelement der Maschine (MPSE) ist 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 die Maschinenbewegung initiiert oder gesperrt wird.

### Ansprechzeit der Maschine

Die Ansprechzeit der Maschine ist die Zeit zwischen der Aktivierung einer Maschinenabschaltvorrichtung und der Herstellung eines sicheren Zustands durch das Anhalten der gefährlichen Maschinenbewegung.

### manueller Anlauf-/Wiederanlauf (Verriegelung)

Beim manuellen Anlauf-/Wiederanlauf (Verriegelung) schalten sich die Sicherheitsausgänge von Sicherheits-Lichtvorhangsystemen 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.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

### Muting

Muting ist die automatische Aussetzung der Schutzfunktion einer Sicherheitsvorrichtung während eines ungefährlichen Teils des Maschinenzyklus.

### OSHA

Die Occupational Safety and Health Administration (OSHA) ist eine Bundesbehörde im US-Arbeitsministerium der USA, die für die Regulierung der betrieblichen Sicherheit zuständig ist.

### Ausgangssignal-Schaltgerät

Die Ausgangssignal-Schaltgeräte (output signal switching devices – OSSD) sind die Sicherheitsausgänge, die zur Initiierung eines Stoppsignals verwendet werden.

### kupplungsbetätigte Maschinen mit Teilumdrehung

Eine kupplungsbetätigte Maschine mit Teilumdrehung ist eine Art der Kupplung, die während des Maschinenzyklus ein- und ausgekuppelt werden kann. Kupplungsbetätigte Maschinen mit Teilumdrehung arbeiten mit einem Kupplung-Bremse-Mechanismus, der die Maschinenbewegung an jedem Punkt des Maschinenzyklus stoppen kann.

### Hintertretungsgefahr

Eine Hintertretungsgefahr ist mit Anwendungen verbunden, bei denen Personen eine Schutzeinrichtung passieren (wodurch ein Stoppbefehl ausgegeben wird, um die Gefahr zu beseitigen) und in das Schutzfeld eintreten können, zum Beispiel Bereichssicherungen. Folglich wird ihre Präsenz nicht mehr erfasst, und es besteht die Gefahr, dass die Maschine anläuft bzw. wiederanläuft, während sich die Person noch im Schutzfeld befindet.

### Überwachung des Bedienorts

Als Überwachung des Bedienorts werden Schutzeinrichtungen wie z. B. feste Schutzeinrichtungen oder Sicherheits-Lichtvorhänge bezeichnet, die Personen vor gefährlichen Maschinenbewegungen schützen sollen, wenn sie sich nahe an der Gefahrstelle der Maschine befinden.

### automatische Maschinenbetätigung

Der Begriff automatische Maschinenbetätigung (presence-sensing device initiation – PSDI) bezeichnet eine Anwendung, in der eine Vorrichtung mit Anwesenheitserkennung dazu benutzt wird, den Maschinenzyklus auszulösen. Typischerweise wird der Bediener hier ein Objekt zur Bearbeitung manuell der Maschine zuführen. Wenn sich der Bediener aus dem Gefahrenbereich entfernt, löst die Vorrichtung mit Anwesenheitserkennung den Maschinenanlauf automatisch aus (ein Startschalter wird nicht benötigt). Der Maschinenzyklus wird vollendet und der Bediener kann dann ein weiteres Werkstück zuführen und ein erneuter Maschinenzyklus wird ausgelöst. Die Vorrichtung mit Anwesenheitserkennung schützt die Maschine durchgehend. Eine Eintakt-Betätigung wird verwendet, wenn das Werkstück nach Bearbeitung automatisch durch die Maschine ausgeworfen wird. Eine Zweitakt-Betätigung findet statt, wenn das Objekt der Maschine durch den Bediener sowohl zugeführt (Beginn des Maschinenbetriebs) als auch entnommen (nach Beendigung des Maschinenzyklus) werden muss. Automatische Maschinenbetätigung wird häufig mit „In Gang setzen/auslösen“ verwechselt. Eine Definition für automatische Maschinenbetätigung (PSDI) findet sich in OSHA CFR1910.217. Die Sicherheits-Lichtvorhangsysteme von Banner dürfen gemäß OSHA-Vorschrift 29 CFR 1910.217 nicht als PSDI-Vorrichtungen für mechanische Pressen verwendet werden.

### sachkundige Person

Eine sachkundige Person ist 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.

### Empfänger

light curtains Der Empfänger ist die Licht empfangende Komponente eines Sicherheits-Lichtvorhangsystems und besteht aus einer Reihe von synchronisierten Phototransistoren. Der Empfänger erzeugt zusammen mit dem ihm gegenüberliegenden Sender den Lichtvorhang, der als Schutzfeld bezeichnet wird.

### reduzierte Auflösung

Reduzierte Auflösung bezeichnet eine Funktion, durch die ein Sicherheits-Lichtvorhangsystem so konfiguriert werden kann, dass es absichtlich deaktivierte Lichtstrahlen innerhalb des Lichtvorhangs hervorrufen kann, wodurch die Mindest-Objektempfindlichkeit erhöht wird. Die deaktivierten Strahlen bewegen sich auf und ab, damit ein Objekt an einer beliebigen Stelle durch das Schutzfeld geschoben werden kann, ohne dass die Sicherheitsausgänge (z. B. OSSDs) ausgelöst werden und ein automatischer Anlauf-/Wiederanlaufzustand (Schaltzustand) oder ein manueller Anlauf-/Wiederanlaufzustand (Verriegelungszustand mit Wiederanlaufsperre) verursacht wird. Gelegentlich auch als flexible Ausblendung bezeichnet.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

### Auflösung

Die Auflösung eines Sicherheits-Lichtvorhangs ist der Mindestdurchmesser eines Objekts, das das Sicherheits-Lichtvorhangsystem zuverlässig erfassen kann. Objekte, die mindestens diesen Durchmesser haben, werden überall im Schutzfeld erfasst. Ein kleineres Objekt kann den Lichtstrahl unbemerkt durchbrechen, wenn es genau in der Mitte zwischen zwei nebeneinander verlaufenden Lichtstrahlen passiert.

### Sicherheitsabstand

Der Sicherheitsabstand ist 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 Mindestsicherheitsabstand wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst, z. B. die Maschinenstoppzeit, die Ansprechzeit des Lichtvorhangsystems und das Detektionsvermögen des Lichtvorhangs.

### selbstüberwachend

Ein selbstüberwachender Schaltkreis hat die Fähigkeit, die eigenen sicherheitsrelevanten Schaltkreiskomponenten und die dazugehörigen redundanten Sicherheitskomponenten auf ordnungsgemäße Funktion zu überprüfen. Die Sicherheits-Lichtvorhangsysteme und Sicherheitsmodule von Banner Engineering sind selbstüberwachend.

### zusätzliche Schutzeinrichtungen

Dies sind 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.

### Testobjekt

Ein Testobjekt ist 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.


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

LinkedIn

X (formerly Twitter)

Facebook



© 2025. All rights reserved.
www.bannerengineering.com