# EZ-SCREEN® Typ 2 Lichtvorhang

## Bedienungsanleitung

Übersetzung der Orginalanweisungen
122452 Rev. H
2021-6-1
© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten

ПРОМЭЛЕКТРОНИКА/ sales@prom-elec.com

# Inhaltsverzeichnis

**1 Über dieses Dokument ..... 4**
1.1 Wichtig… Unbedingt lesen! ..... 4
1.1.1 Verwendung der Warnhinweise ..... 4
1.2 EU-Konformitätserklärung ..... 4
**2 Einführung ..... 6**
2.1 Technische Merkmale ..... 6
2.2 Systembeschreibung ..... 6
2.3 Geeignete Anwendungen und Einschränkungen ..... 7
2.3.1 Beispiele: Geeignete Anwendungen ..... 8
2.3.2 Beispiele: Ungeeignete Anwendungen ..... 8
2.4 Steuerungszuverlässigkeit und Sicherheitskategorien ..... 9
2.5 Funktionsmerkmale ..... 9
2.5.1 Schalt-/Verriegelungsausgang ..... 10
2.5.2 Verdrahtungsoptionen für den Sender-/Empfängertausch ..... 10
2.5.3 Manueller Reset/Ferntesteingang und EDM ..... 11
2.5.4 Statusanzeigen ..... 11
**3 Mechanische Installation ..... 12**
3.1 Überlegungen zur mechanischen Installation ..... 12
3.1.1 Berechnung des Sicherheitsabstands (Mindestabstand) ..... 12
3.1.2 Reduzierung oder Beseitigung von Hintertretungsgefahren ..... 15
3.1.3 Zusätzliche Schutzeinrichtungen ..... 16
3.1.4 Other Considerations ..... 16
3.2 Installation der Systemkomponenten ..... 21
3.2.1 Overview of Emitter/Receiver Mounting Hardware ..... 21
3.2.2 Montage und Erstausrichtung der Sender-Empfänger-Paare ..... 23
**4 Elektrische Installation und Test ..... 25**
4.1 Verlegung der Anschlussleitungen ..... 25
4.2 Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme ..... 26
4.2.1 Austauschbarkeit von Sensoren ..... 26
4.3 Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme ..... 27
4.3.1 Konfigurieren des Systems für die Inbetriebnahme ..... 27
4.3.2 Erstmaliger Hochlauf ..... 28
4.3.3 Optische Ausrichtung ..... 29
4.3.4 Optische Ausrichtung bei Verwendung von Spiegeln ..... 30
4.3.5 Detektionsfunktionstest ..... 31
4.4 Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine ..... 32
4.4.1 OSSD-Ausgangsanschlüsse ..... 32
4.4.2 FSD-Anschlüsse ..... 33
4.4.3 Primäre Steuerelemente der Maschine und EDM-Eingänge ..... 34
4.4.4 Manueller Reset/Ferntesteingang und EDM ..... 34
4.4.5 Vorbereitung für den Systembetrieb ..... 35
4.5 Schaltpläne ..... 36
4.5.1 Typischer Schaltplan für den Senderanschluss ..... 36
4.5.2 Typischer Anschluss an FSDs (manueller Reset) ..... 37
4.5.3 Typischer Anschluss - Interface-Modul (Zweikanal-EDM, manueller Reset) ..... 38
**5 Systembetrieb ..... 39**
5.1 Sicherheitsprotokoll ..... 39
5.2 Reset-Verfahren ..... 39
5.2.1 Empfänger-Resets ..... 39
5.2.2 Zurücksetzen des Senders ..... 39
5.3 Statusanzeigen ..... 39
5.3.1 Empfänger ..... 40
5.3.2 Sender ..... 40
5.4 Standardbetrieb ..... 41
5.4.1 Netzeinschaltung ..... 41
5.4.2 RUN-Modus ..... 41
5.4.3 Manuelles Reset-Verfahren ..... 41
**6 Fehlerbehebung ..... 42**
6.1 Fehlerbeseitigung und Sperrzustände ..... 42
6.2 Behebung von Sperrzuständen ..... 42
6.2.1 Empfänger (System-Reset) ..... 42
6.2.2 Sender-Reset ..... 42
6.3 Elektrisches und optisches Rauschen ..... 43
6.3.1 Auf Quellen für elektrisches Rauschen überprüfen. ..... 43
6.3.2 Überprüfung von Quellen für optische Störsignale ..... 44
**7 Kundendienst und Wartung ..... 45**
7.1 Reinigung ..... 45
7.2 Fabrikationsdatum ..... 45
7.3 Garantieservice ..... 45
7.4 Entsorgung ..... 45
7.5 Beschränkte Garantie von Banner Engineering Corp. ..... 45
7.6 Kontakt ..... 46
**8 Prüfroutinen ..... 47**
8.1 Zeitplan für Überprüfungen ..... 47
8.2 Inbetriebnahmeprüfung ..... 47
**9 Daten und Zubehör ..... 50**
9.1 Spezifikationen ..... 50
9.1.1 Allgemeine Daten ..... 50

9.1.2 Sender-Spezifikationen ..... 50
9.1.3 Empfänger-Spezifikationen ..... 50
9.1.4 Abmessungen der Sender und Empfänger ..... 51
9.1.5 Montagewinkel-Abmessungen ..... 51
9.2 Zubehör ..... 52
9.2.1 Zubehör ..... 52
9.2.2 Anschlussleitungen ..... 53
9.2.3 Interface-Module ..... 55
9.2.4 Kontaktgeber ..... 56
9.2.5 Sicherheitskontroller ..... 56
9.2.6 Schutzlinse ..... 56
9.2.7 EZ-LIGHT® für EZ-SCREEN® ..... 57
9.2.8 Montageständer der MSA-Bauform ..... 57
9.2.9 Umlenkspiegel der MSM-Bauform ..... 58
9.2.10 Umlenkspiegel der SSM-Bauform ..... 58
9.2.11 Zubehör-Montagewinkel ..... 60
9.2.12 Ausrichtungshilfen ..... 61
9.2.13 Ersatzteile ..... 61
9.2.14 Dokumentation ..... 61
**10 Normen und Vorschriften ..... 62**
10.1 Geltende US-Normen ..... 62
10.2 OSHA-Vorschriften ..... 62
10.3 Internationale/europäische Normen ..... 63
**11 Glossar ..... 64**

# 1 Über dieses Dokument

## 1.1 Wichtig… Unbedingt lesen!

Es liegt in der Verantwortlichkeit des Maschinenkonstrukteurs, des überwachenden Ingenieurs, des Maschinenbauers, des Maschinenbedieners und/oder des Wartungspersonals oder Wartungselektrikers, diese Vorrichtung in vollständiger Übereinstimmung mit allen geltenden Bestimmungen und Normen einzusetzen und zu warten. Die Vorrichtung kann die geforderte Schutzfunktion nur ausfüllen, wenn sie vorschriftsmäßig montiert, bedient und gewartet wird. In diesem Handbuch wird versucht, vollständige Anweisungen zu Montage, Bedienung und Wartung zu geben. *Es 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 Engineering Corp..

Weitere Informationen zu US- und internationalen Instituten für die Normierung der Leistung von Schutzanwendungen und Schutzeinrichtungen finden Sie unter Normen und Vorschriften auf Seite 62.

**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.

### 1.1.1 Verwendung der Warnhinweise

Die Sicherheitshinweise und Erklärungen in diesem Dokument sind durch Warnsymbole gekennzeichnet und müssen für die sichere Verwendung des EZ-SCREEN-Typ -2-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 | Definition | Symbol |
|---|---|---|
| **WARNUNG:** | **Warnhinweise vom Typ „Warnung“** beziehen sich auf potenzielle Gefahrensituationen, die, wenn sie nicht verhindert werden, zu schweren Verletzungen bis einschließlich zum Tod führen können. | |
| **VORSICHT:** | **Warnhinweise vom Typ „Achtung“** beziehen sich auf potenzielle Gefahrensituationen, die, sofern sie nicht verhindert werden, zu leichten bis mäßigen Verletzungen oder potenziellen Sachschäden führen können. | |

Diese Hinweise sollen den Maschinenkonstrukteur und den Hersteller, den Endbenutzer und das Wartungspersonal darüber informieren, wie sie eine falsche Anwendung vermeiden und den EZ-SCREEN-Typ -2-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.

## 1.2 EU-Konformitätserklärung

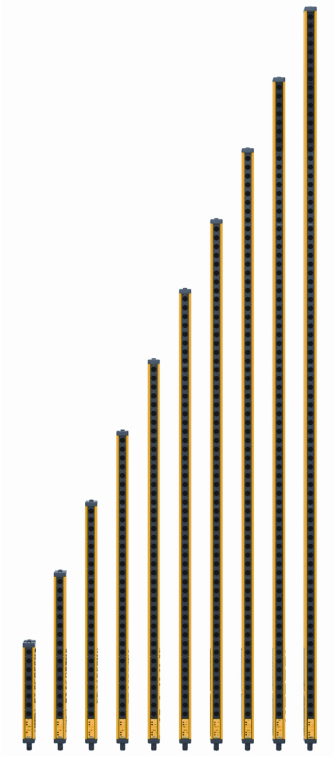
Banner Engineering Corp. erklärt hiermit, dass diese Produkte die Bestimmungen der genannten Richtlinien sowie sämtliche wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften erfüllen. Die vollständige Konformitätserklärung finden Sie unter www.bannerengineering.com.

| Produkt | Richtlinie |
|---|---|
| EZ-SCREEN-Typ -2-Lichtvorhang | 2006/42/EC |

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

# 2 Einführung

## 2.1 Technische Merkmale



- Eine optoelektronische Schutzvorrichtung
- Schafft einen Lichtvorhang aus synchronisierten, modulierten Infrarot-Lichtstrahlen; wählen Sie aus 10 Größen in 150-mm- (6 in)-Schritten und Schutzfeldern von 150 mm bis 1,8 m (6 in bis 71 in).
- Kompakte Bauform für kleinere Fertigungsmaschinen
- Ausführungen mit Schalt- oder Verriegelungsausgang (automatischer oder manueller Anlauf/Wiederanlauf) erhältlich
- Auflösung 30 mm (1,18 in)
- Externe Testeingangsklemmen zur Simulation eines „blockierten“ Zustands
- Betriebsreichweite bis 15 m (50 ft)
- Typ 2 gemäß IEC 61496-1/-2; Kategorie 2 PLc gemäß EN ISO 13849-1
- FMEA-geprüft gemäß IEC 61496-1-Anforderungen für Geräte vom Typ 2.
- Empfänger-LEDs mit Anzeige von Systemstatus und Ausrichtung von Sender/Empfänger
- Weitgehende Unempfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen und hochfrequenten Störungen, Umgebungslicht, Schweißblitzen und Blitzlicht
- Zweiteilige Konstruktion
- Ab Werk eingebrannte schwingungstolerante Sender- und Empfängerschaltungen für Haltbarkeit und Zuverlässigkeit

## 2.2 Systembeschreibung

**Anmerkung:** Dieses Handbuch bezieht sich auf einen Sender und dessen Empfänger sowie deren Verkabelung als „System“.

Die Sender und Empfänger des EZ-SCREEN Typ 2 von Banner bieten eine redundante, mit einer Mikroprozessor-Steuerung ausgestattete optoelektronische Einweglichtschranke als Lichtvorhang. Der EZ-SCREEN Typ 2 wird typischerweise zum Schutz von Gefahrenstellen verwendet und eignet sich zur Absicherung einer Vielzahl von Maschinen mit geringerem Risiko.

Der EZ-SCREEN Typ 2 ist ein zweiteiliges System aus einem Sender und einem Empfänger, aber ohne externes Steuergerät. Die Funktion zur externen Geräteüberwachung (EDM) gewährleistet die gemäß EN ISO 13849-1 Kategorie 2 geforderte Fehlererkennungsfunktion.

Die Sender des EZ-SCREEN Typ 2 haben eine Reihe synchronisierter Leuchtdioden (LEDs) für moduliertes Infrarotlicht (unsichtbar) in einem kompakten Metallgehäuse. Die Empfänger haben eine entsprechende Reihe synchronisierter Photodetektoren. 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 Reichweite beträgt 15 m (50 ft) und nimmt beim Einsatz von Umlenkspiegeln ab. Die Auflösung beträgt 30 mm (1,18 Zoll).

Sender und Empfänger haben LEDs zur kontinuierlichen Anzeige von Betriebsstatus, Ausrichtung und Fehlerzuständen des Systems.

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 (OSSDs) AUS. Diese Sicherheitsausgänge sind an die Endschaltgeräte (FSDs) der überwachten Maschine angeschlossen, die die MPSEs (primären Steuerelemente der Maschine) steuern, welche ihrerseits sofort die Bewegung der überwachten Maschine anhalten.

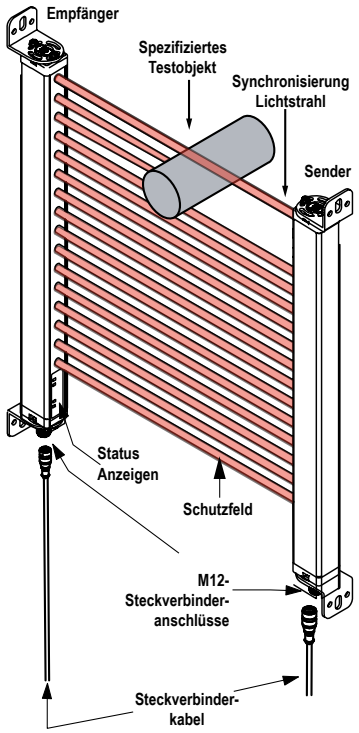
Beide OSSD-Ausgänge (Ausgangssignal-Schaltgerät) müssen so an die Maschinensteuerung angeschlossen werden, dass das Sicherheitssteuerungssystem der Maschine den Schaltkreis oder die Stromversorgung zu den MPSEs (primäre Steuerelemente der Maschine) unterbricht und einen ungefährlichen Zustand herbeiführt. Jedes OSSD kann 0,5 A bei +24 V DC liefern.

Der EZ-SCREEN Typ 2 wird in einer ausgiebigen Ausfallwirkungsanalyse (Failure Mode and Effects Analysis, FMEA) nach IEC 61496-1/-2 getestet. Bei der Konstruktion des EZ-SCREEN Typ 2 wurden alle einzelnen Fehler berücksichtigt, zum Beispiel, dass der Verlust einer kritischen Sicherheitsfunktion einen Stoppbefehl und einen Sperrzustand auslöst. Bei Häufungen mehrerer nicht erkannter Fehler ist ein externer Ferntest (oder eine Prüfung) erforderlich, um die Sicherheitsfunktion aufrecht zu erhalten.

Elektrische Anschlüsse erfolgen durch M12- (bzw. Euro-)Schnellanschluss. Ein optionaler Anschluss, der den Austausch der Sensoren untereinander ermöglicht ("Sensortausch") – jeder Sensor kann an jedem Schnellanschluss installiert werden – ist möglich. Durch die Verwendung eines Parallelanschlusses (Farbe-für-Farbe) kann das Senderkabel an das Empfängerkabel angeschlossen werden. Dadurch können die Positionen von Sender und Empfänger vertauscht werden. Diese Anschlussoption bietet Vorteile während Installation, beim Anschließen und bei der Fehlerbehebung.

Alle Modelle benötigen eine Betriebsspannung von +24 V DC ± 20 %.

*Abbildung 1. Banner EZ-SCREEN Typ 2: Sender, Empfänger und zwei Anschlusskabel*




# 2.3 Geeignete Anwendungen und Einschränkungen

**WARNUNG: Lesen Sie vor Installation des Systems sorgfältig diesen Abschnitt durch**

Werden nicht alle Verfahren bei der Montage, Installation, beim Anschließen und der Überprüfung vorschriftsmäßig eingehalten, so kann das Banner-Gerät nicht den Schutz bieten, für den es ausgelegt ist. Der Anwender ist für die Einhaltung aller lokalen und nationalen Gesetze, Vorschriften und Bestimmungen hinsichtlich der Installation und des Einsatzes dieses Steuersystems bei jeder individuellen Anwendung verantwortlich. Sämtliche rechtlichen Anforderungen müssen erfüllt und alle in dieser Anleitung enthaltenen technischen Installations- und Wartungsanweisungen müssen befolgt werden.

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

Der EZ-SCREEN Typ 2 von Banner ist für risikoärmere Maschinenschutzanwendungen und andere Schutzanwendungen ausgelegt, die jeweils durch eine Risikobewertung zu ermitteln sind. Der Anwender ist dafür verantwortlich, die Eignung des Schutzes für die Anwendung zu prüfen und für die Installation durch eine qualifizierte Person und in Übereinstimmung mit der Anleitung in diesem Handbuch zu sorgen.

Wie gut der EZ-SCREEN Typ 2 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 EZ-SCREEN Typ 2 nicht den Schutz bieten, für den er ausgelegt ist**.

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

**WARNUNG:**
- **Das System darf nur bei geeigneten Anwendungen installiert werden.**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Der EZ-SCREEN Typ 2 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 EZ-SCREEN Typ 2 darf unter keinen Umständen an kupplungsbetätigten Maschinen mit Vollumdrehung oder bei ungeeigneten Anwendungen eingesetzt werden.
- Falls Bedenken bestehen, ob die Maschine mit dem EZ-SCREEN Typ 2 kompatibel ist, wenden Sie sich bitte an Banner Engineering.

**WARNUNG:**
- **Gebrauch EZ-SCREEN Typ 2**
- Bei Nichtbeachtung dieser Hinweise können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Der EZ-SCREEN Typ 2 entspricht den Anforderungen für Geräte vom Typ 2 gemäß IEC 61496 und für Geräte der Kategorie 2 PLd gemäß EN ISO 13849-1. Den EZ-SCREEN Typ 2 NICHT VERWENDEN, wenn er nicht in Übereinstimmung mit diesem Handbuch installiert, getestet und geprüft wurde. Den EZ-SCREEN Typ 2 NICHT VERWENDEN, wenn Steuerungszuverlässigkeit erforderlich ist oder wenn eine aktive optoelektronische Schutzvorrichtung (AOPD) der Kategorie 3 oder 4 bzw. vom Typ 4 vorgeschrieben ist, oder wenn bei einer Risikobewertung festgestellt wurde, dass der häufige Zugang des Personals zu der Gefahr zu schweren Verletzungen oder Verletzungen mit bleibenden Schäden führen könnte (z. B. zu einer nach OSHA meldepflichtigen Verletzung).
- Das System wird typischerweise als Schutzeinrichtung in Applikationen eingesetzt, bei denen die Folgen eines Unfalls zu nur leichten Verletzungen (normalerweise ohne bleibende Schäden) führen, die gewöhnlich durch den natürlichen Heilungsprozess mit nur geringer medizinischer Unterstützung (erste Hilfe wie zum Beispiel in OSHA 29CFR1904.7 definiert) behandelt werden können.

## 2.3.1 Beispiele: Geeignete Anwendungen

Die EZ-SCREEN Typ 2 wird gewöhnlich u. a. bei den folgenden Anwendungen eingesetzt (abhängig von der Risikobewertung der Maschine):
- Kleine Bestückungs- und Montageanlagen
- Automatische Fertigungsanlagen
- "Drehtisch" Roboter-Fertigungszellen
- Bestückungsmaschinen
- Kleine Verpackungsmaschinen
- Anlagenschutz und Prozesssicherung (nicht für den Personenschutz)
- Anwendungen, die zu nur kleinen (normalerweise heilbaren) Verletzungen führen könnten (z. B. Prellungen, Quetschungen, Niederwerfen von Personen, Einschluss von Körperteilen ohne Quetschung, kleinere Schnitte und Abschürfungen usw.)

## 2.3.2 Beispiele: Ungeeignete Anwendungen

EZ-SCREEN Typ 2 nicht in den folgenden Anwendungen verwenden:
- Als primäre Schutzeinrichtung für häufig frequentierte Gefahrenbereiche, die schwere Verletzungen verursachen könnten (normalerweise bleibende Schäden einschließlich Tod).
- In Fällen, bei denen Steuerungszuverlässigkeit, Kategorie 3, Kategorie 4, PL d, PL e oder Typ 4 AOPD (aktive optoelektronische Schutzeinrichtung) vorgeschrieben ist. Siehe EN ISO 13849-1, IEC 61496-1 oder andere geltende Normen.
- Bei Maschinen, deren Bewegung nicht sofort nach einem Stoppsignal unterbrochen werden kann, zum Beispiel Vollhubmaschinen (oder Maschinen mit Vollumdrehung).
- Bei Maschinen ohne ausreichende oder konstante Reaktionszeit und Stoppvermögen.
- Bei Maschinen, die Material oder Komponenten durch das Schutzfeld hindurch auswerfen.
- In 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 Initiierung oder Wiederaufnahme einer Maschinenbewegung (PSDI-Anwendungen), es sei denn, die Maschine und ihr Steuersystem erfüllen vollständig die geltenden Normen bzw. Vorschriften (siehe OSHA 29CFR1910.217, ANSI/NFPA 79, ANSI B11.19, ISO 12100, IEC 60204-1, IEC 61496-1 oder andere geltende Normen).

Wenn ein EZ-SCREEN Typ 2 zur Bereichssicherung installiert wird (d. h. wenn die Möglichkeit einer Hintertretungsgefahr besteht, siehe Reduzierung oder Beseitigung von Hintertretungsgefahren auf Seite 15), kann die gefährliche Maschinenbewegung erst dann mit normalen Mitteln initiiert werden, wenn sich niemand im überwachten Bereich befindet und nachdem der EZ-SCREEN Typ 2 zurückgesetzt worden ist.

## 2.4 Steuerungszuverlässigkeit und Sicherheitskategorien

Die erwartete Sicherheitsstufe in Hochrisiko-Installationen lässt sich wie folgt zusammenfassen: Gemäß den einschlägigen Normen für Steuerungszuverlässigkeit (OSHA 29CFR1910.217, ANSI B11.19) und für die Kategorie 3 oder die Kategorie 4 sowie PL d oder PL e (EN ISO 13849-1) darf ein einzelner, vernünftigerweise vorhersehbarer Ausfall oder Fehler nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen bzw. das Eintreten eines normalen oder sofortigen Maschinenstopps nicht verhindern. Der Ausfall oder Fehler muss bei oder vor der nächsten Sicherheitsanforderung erkannt werden (z. B. am Anfang oder Ende eines Maschinenzyklus oder wenn eine Schutzvorrichtung aktiviert wird). Die Sicherheitsfunktion der Maschinensteuerung muss dann einen sofortigen Stopp-Befehl ausgeben oder den nächsten Maschinenzyklus bzw. die Gefahrsituation verhindern, bis der Ausfall oder Fehler behoben worden ist.

Der Sinn von ANSI B11.19 und EN ISO 13849-1 besteht darin, eine Mindestanforderung hinsichtlich des sicheren Betriebsverhaltens für Situationen zu spezifizieren, in denen eine sicherheitsrelevante Mindestleistung durch die Schutzeinrichtung vorgeschrieben ist, oder in Fällen, bei denen durch eine Risikobewertung ermittelt wurde, dass eine Steuerungszuverlässigkeit der Kategorie 3 oder Kategorie 4 notwendig ist.

Bei Anwendungen mit geringerem Risiko wird für Schutzeinrichtungen und Sicherheitsschaltungen nicht das Betriebsverhalten und die Fehlertoleranz verlangt, die durch die Steuerungszuverlässigkeit, Kategorie 3 oder Kategorie 4 und PL d oder PL e beschrieben werden. Bei Anwendungen mit Situationen, bei denen es zu leichten, unter normalen Umständen vollständig heilbaren Verletzungen kommen könnte (bei denen z. B. nur Erste Hilfe gemäß der Definition in OSHA 29CFR1904 erforderlich ist), kann EN ISO 13849-1 Kategorie 2 PL c angewendet werden.

EN ISO 13849-1 Kategorie 2 erfordert nicht die gleiche Leistung und Fehlertoleranz wie die Steuerungszuverlässigkeit gemäß Kategorie 3 oder Kategorie 4. Sicherheitsrelevante Teile von Steuerungssystemen der Kategorie 2 „müssen so konstruiert sein, dass ihre Funktion(en) in geeigneten Intervallen von der Maschinensteuerung überprüft werden“. Dadurch kann ein einzelner Fehler zwischen den Funktionstests zwar zum Verlust der Sicherheitsfunktion des Systems führen, aber der Verlust der Sicherheitsfunktion wird durch den Funktionstest erkannt. Im Vergleich dazu führt bei einem System, das für Kategorie 4 von EN ISO 13849-1 konstruiert wurde, ein einzelner Fehler oder eine Anhäufung von Fehlern nicht zu einem Verlust der Sicherheitsfunktion.

Während sich EN ISO 13849-1 generell auf die Maschinenebene bezieht, stellen IEC61496-1 und IEC61496-2 Anforderungen an Konstruktion, Bauweise und Test für zwei Ebenen oder "Typen" aktiver optoelektronischer Schutzeinrichtungen (AOPDs) oder Lichtvorhänge. "Typ 2" und "Typ 4" beschreiben unterschiedliche Anforderungen, um sicherzustellen, dass ein angemessenes sicherheitsrelevantes Betriebsverhalten erreicht wird. Welcher Typ zutreffend ist, hängt vom Gesamtgrad der Risikominderung ab, die durch die Risikobewertung der Maschine bestimmt wird (siehe ISO 12100, ANSI B11.19 oder andere einschlägige Norm).

Eine aktive optoelektronische Schutzeinrichtung (AOPD) vom Typ 2 erkennt gefährliche Ausfälle anhand von regelmäßigen Tests. Zwischen den Tests kann ein einzelner Fehler zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen. Während dieses Betriebsverhalten und eine solche Fehlertoleranz in Anwendungen der Kategorie 4 generell nicht erlaubt sind, sind sie in den mit Kategorie 2 spezifizierten Anwendungen mit geringerem Risiko zulässig.

Während der EZ-SCREEN Typ 2 kontinuierlich interne Selbsttests durchführt und alle einzelnen Fehler berücksichtigt sind, sollte die Anlage noch eine zusätzliche Test- bzw. Kontrollfunktion für den EZ-SCREEN Typ 2 und seinen Anschluss enthalten, damit die Unversehrtheit der Sicherheitsfunktion gewährleistet wird (siehe Manueller Reset/Ferntesteingang und EDM auf Seite 34). Ein durch die regelmäßige Test- bzw. Kontrollfunktion erkannter Ausfall einer Komponente muss bewirken, dass ein Stoppsignal an die überwachte Maschine gesendet und das System in einen Sperrzustand versetzt wird.

Die Aufhebung eines solchen Sperrzustands erfordert:

- Austausch der ausgefallenen Komponente (um die Sicherheitsfunktion wiederherzustellen)
- Durchführung eines ordnungsgemäßen Resets.

## 2.5 Funktionsmerkmale

Die in diesem Handbuch beschriebenen Modelle des EZ-SCREEN-Typ -2-Lichtvorhang aus dem Hause Banner sind mit den Standardmerkmalen ausgestattet:

- Schalt- oder Verriegelungsausgang (je nach Ausführung)
- Externe Geräteüberwachung (EDM) über den Test-/Reset-Eingang

Die Ansprechzeit des Systems (Tr) kann anhand der Typenbezeichnung am Sender und am Empfänger festgestellt werden.

## 2.5.1 Schalt-/Verriegelungsausgang

Ob ein Empfänger mit einem Schalt- oder Verriegelungsausgang ausgestattet ist, bestimmt darüber, ob das System nach dem Einschalten automatisch in den RUN-Modus eintritt oder ob dazu erst ein manueller Reset erforderlich ist. Bei einem System, das mit einem Schaltausgang ausgestattet ist, muss eine Hintertretungsgefahr durch zusätzliche Schutzmaßnahmen verhindert werden.

Bei Modellen mit Verriegelungsausgang verlangt der EZ-SCREEN Typ 2 zum Einschalten der OSSD-Ausgänge einen manuellen Reset, nachdem die Versorgung eingeschaltet wurde und alle Strahlen frei sind.

- Bei Modellen mit Schaltausgang schalten sich die OSSD-Ausgänge EIN, nachdem die Versorgung eingeschaltet wurde und der Empfänger seinen internen Selbsttest bestanden hat/die Synchronisierung ausgeführt wurde und erkannt hat, dass alle Strahlen frei sind. Modelle mit Schaltausgang schalten sich auch ein, wenn nach der Blockierung eines Strahls alle Strahlen wieder frei sind.
- Bei Ausführungen mit Verriegelungsausgang verlangt der EZ-SCREEN Typ 2 zum Einschalten der OSSD-Ausgänge einen manuellen Reset, nachdem die Versorgung eingeschaltet wurde und alle Strahlen frei sind.

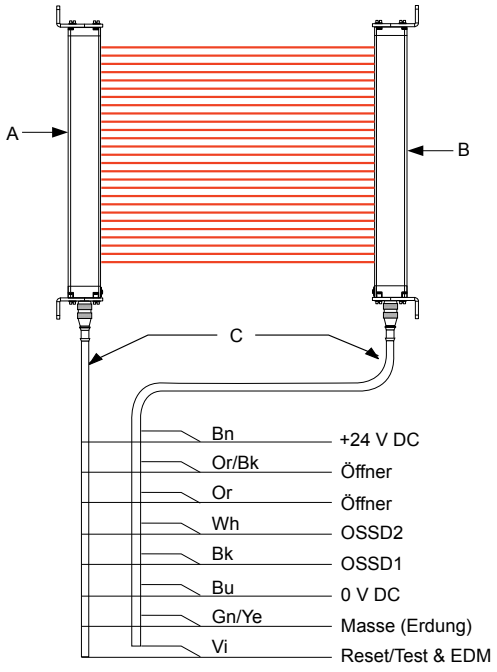
**WARNUNG: Verwendung des automatischen (Schaltbetrieb) oder manuellen (Verriegelungsbetrieb) Anlaufs/Wiederanlaufs**

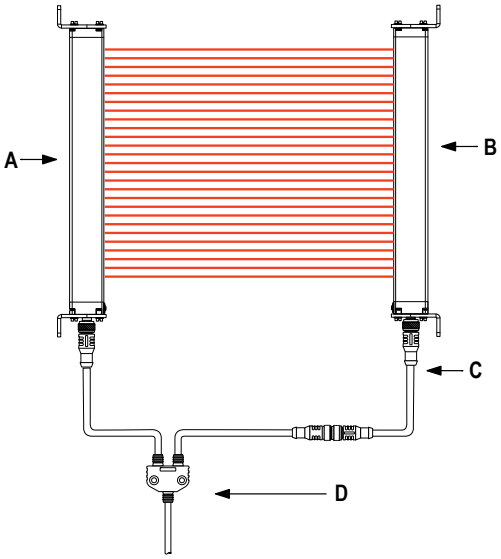
Durch Einschalten der Stromversorgung zum Banner-Gerät, durch Freigabe des Schutzfelds oder durch einen Reset eines manuellen Anlauf-/Wiederanlaufzustands (Verriegelungszustands) darf KEINE gefährliche Maschinenbewegung ausgelöst werden. Die Steuerschaltung der Maschine muss so ausgelegt sein, dass für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

## 2.5.2 Verdrahtungsoptionen für den Sender-/Empfängertausch

Jeder Sensor des EZ-SCREEN Typ 2 kann an seine eigene Stromversorgung oder an das "Farbe-für-Farbe"-Kabel eines anderen Sensors angeschlossen werden. Durch den Farbe-für-Farbe-Anschluss können die Sender- und Empfängerpositionen ohne Änderung der Verdrahtung ausgetauscht werden (diese Funktion wird als "Sensortausch" bezeichnet). Konfektionierte Verteiler vom Typ CSB.. und beidseitig vorkonfektionierte DEE2R..-Kabel dienen dem einfachen Anschluss zwischen einem EZ-SCREEN Typ 2-Empfänger und -Sender und haben ein einzelnes zum Ausgangspunkt zurück verlaufendes Kabel für den optionalen austauschbaren Anschluss.

| Einzelne Anschlussleitungen | Vorkonfektionierte Verteiler |
|---|---|



| Einzelne Anschlussleitungen | |
|---|---|
| **Schlüssel** | **Beschreibung** |
| A | Sender |
| B | Empfänger |
| C | QDE-8..D-Anschlussleitungen |

| Vorkonfektionierte Verteiler | |
|---|---|
| **Schlüssel** | **Beschreibung** |
| A | Sender |
| B | Empfänger |
| C | DEE2R.. Anschlussleitungen |
| D | CSB.. Anschlussleitungen |

## 2.5.3 Manueller Reset/Ferntesteingang und EDM

Ein einzelner Eingang ermöglicht den System-Reset von einem Verriegelungs- oder Sperrzustand aus, externe Tests des Lichtvorhangs und seiner Anschlüsse und die Überwachung externer Geräte (EDM) auf den ordnungsgemäßen Betrieb. Wenn sich das System im RUN-Modus befindet und die Ausgänge eingeschaltet sind, bewirkt die Betätigung des Schalters einen Test. Wenn sich das System im Verriegelungs- oder Sperrzustand befindet, bewirkt die Betätigung des Schalters einen Reset.

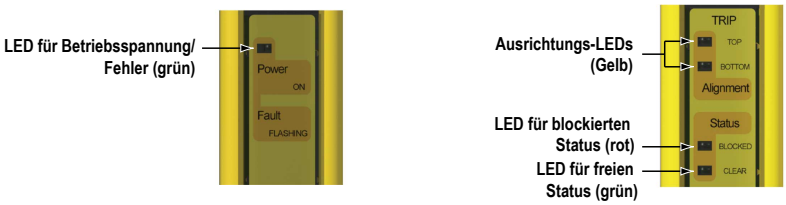
### Externe Geräteüberwachung (EDM)

Diese Funktion ermöglicht dem EZ-SCREEN Typ 2-System, den Status externer Geräte wie z. B. MPSEs zu überwachen. Ein Öffner- und ein Schließerkontakt von jedem überwachten Gerät werden in Reihe/parallel verdrahtet, um Ausfälle einzelner Geräte zu erkennen.

## 2.5.4 Statusanzeigen

Statusanzeigen befinden sich deutlich sichtbar an der Vorderseite von Sender und Empfänger.

*Abbildung 2. Statusanzeigen für Sender und Empfänger des EZ-SCREEN Typ 2*



# 3 Mechanische Installation

Die Leistung des EZ-SCREEN Typ 2-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 vor Installation des Systems sorgfältig diesen Abschnitt durch**

Werden nicht alle Verfahren bei der Montage, Installation, beim Anschließen und der Überprüfung vorschriftsmäßig eingehalten, so kann das Banner-Gerät nicht den Schutz bieten, für den es ausgelegt ist. Der Anwender ist für die Einhaltung aller lokalen und nationalen Gesetze, Vorschriften und Bestimmungen hinsichtlich der Installation und des Einsatzes dieses Steuersystems bei jeder individuellen Anwendung verantwortlich. Sämtliche rechtlichen Anforderungen müssen erfüllt und alle in dieser Anleitung enthaltenen technischen Installations- und Wartungsanweisungen müssen befolgt werden.

Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Anwenders dafür zu sorgen, dass dieses Banner-Gerät von qualifiziertem Personal installiert und an die zu überwachte Maschine angeschlossen wird [2]und dass dabei die Anweisungen in diesem Handbuch und alle geltenden Sicherheitsvorschriften beachtet werden. **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**

## 3.1 Überlegungen zur mechanischen Installation

Die folgenden beiden Faktoren beeinflussen die Anordnung der mechanischen Installation des EZ-SCREEN Typ 2-Systems am stärksten: der Sicherheitsabstand (Mindestabstand) und die zusätzlichen Schutzeinrichtungen bzw. die Beseitigung von Hintertretungsgefahren. Außerdem sind zu beachten:

- Ausrichtung von Sender und Empfänger
- Benachbarte reflektierende Oberflächen
- Verwendung von Umlenkspiegeln
- Installation mehrerer Systeme

**WARNUNG:**

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

### 3.1.1 Berechnung des Sicherheitsabstands (Mindestabstand)

Der Sicherheitsabstand (Ds), auch als Mindestabstand (S) bezeichnet, ist der Abstand, der mindestens zwischen dem Schutzfeld und der nächstgelegenen Gefahrstelle bestehen darf. Der Abstand wird so berechnet, dass der EZ-SCREEN Typ 2 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.

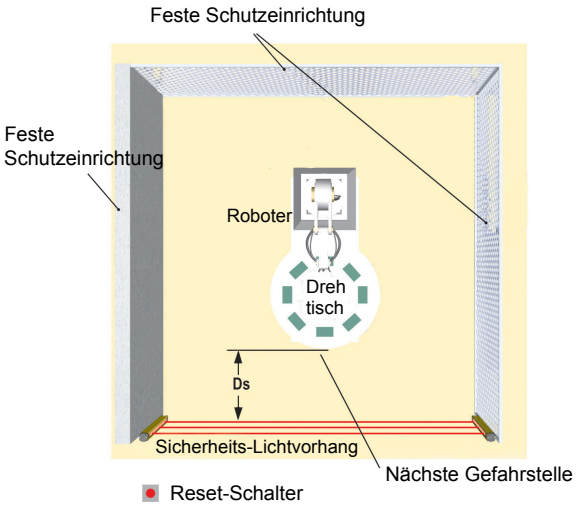
Der Abstand wird für Installationen in den USA und in Europa jeweils unterschiedlich berechnet. Bei beiden Methoden werden mehrere Faktoren berücksichtigt: die berechnete Bewegungsgeschwindigkeit des Menschen, die Gesamtstoppzeit des Systems (das selbst aus mehreren Komponenten besteht) und der Eintrittstiefefaktor. Zeichnen Sie den berechneten Abstand auf der Karte für die tägliche Überprüfung auf.

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

**WARNUNG:**

- **Berechnen Sie den des Sicherheitsabstand (Mindestabstand)**
- 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 mitgelieferten 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 3. Sicherheitsabstand (Mindestabstand) und feste Schutzeinrichtung*




## Modelle mit Ansprechzeiten

| Ausführungen (siehe Anmerkung unten) | Schutzfeldhöhe | Strahlenanzahl | Ansprechzeit (Tr) |
|---|---|---|---|
| **LS2..30-150Q8** | 150 mm (5,9 in) | 8 | 11 ms |
| **LS2..30-300Q8** | 300 mm (11,8 in) | 16 | 13 ms |
| **LS2..30-450Q8** | 450 mm (17,7 in) | 24 | 14 ms |
| **LS2..30-600Q8** | 600 mm (23,6 in) | 32 | 16 ms |
| **LS2..30-750Q8** | 750 mm (29,5 in) | 40 | 17 ms |
| **LS2..30-900Q8** | 900 mm (35,4 in) | 48 | 19 ms |
| **LS2..30-1050Q8** | 1050 mm (41,3 in) | 56 | 21 ms |
| **LS2..30-1200Q8** | 1200 mm (47,2 in) | 64 | 22 ms |
| **LS2..30-1350Q8** | 1350 mm (53,1 in) | 72 | 24 ms |
| **LS2..30-1500Q8** | 1500 mm (59 in) | 80 | 25 ms |
| **LS2..30-1650Q8** | 1650 mm (65 in) | 88 | 27 ms |
| **LS2..30-1800Q8** | 1800 mm (70,9 in) | 96 | 29 ms |

**Anmerkung:** Die **..**-Stellen in den Typenbezeichnungen stehen für eine der folgenden Angaben:

- **E** = Sender
- **TR** = Empfänger mit Schaltausgang
- **LR** = Empfänger mit Verriegelungsausgang
- **TP** = Sender und Empfänger mit Schaltausgang (Paar)
- **LP** = Sender und Empfänger mit Verriegelungsausgang

Die Modellnummern für Paare enden mit einer **88** (z. B.**LS2TP30-150Q88**), die anzeigt, dass sowohl der Sender als auch der Empfänger jeweils einen 8-poligen Anschluss haben.

# Formel und Beispiele

## Anwendungen in den USA

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

```
Ds = K × (Ts + Tr) + Dpf
```

**Ds**

Sicherheitsabstand (in Zoll)

**K**

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

**Ts**

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

**Tr**

Maximale Ansprechzeit (in Sekunden) des Sender-Empfänger-Paares des EZ-SCREEN Typ 2 (abhängig von der Ausführung)

**Dpf**

Zusätzlicher Abstand aufgrund des Eintrittstiefefaktors gemäß den Vorschriften in OSHA 29CFR1910.217, ANSI B11.19 für Anwendungen in den USA.

Berechnungsformel: Dpf = 3,4 × (d–7), wobei d die Auflösung des Lichtvorhangs ist (für d < 64 mm). Beim EZ-SCREEN Typ 2 ist d = 30 mm und Dpf = 78 mm.

## Anwendungen in Europa

Formel für den Mindestabstand für Anwendungen in Europa:

```
S = (K × T) + C
```

**S**

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.

**K**

Handgeschwindigkeitskonstante (siehe Anmerkung 2 unten); **2000 mm/s** (bei einem Mindestabstand ≤ 500 mm) **1600 mm/s** (bei einem Mindestabstand > 500 mm)

**T**

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: **Ts** und **Tr**, wobei **T** = **Ts** + **Tr**

**C**

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

```
C = 8 × (d - 14)
```

wobei d die Auflösung des Lichtvorhangs ist (bei d ≤ 40 mm). Beim EZ-SCREEN Typ 2 ist d = 30 mm und C = 128 mm.

**Anmerkungen:**

1. Die von der OSHA empfohlene Handgeschwindigkeitskonstante **K** wurde in diversen Studien ermittelt, und obwohl diese Studien Geschwindigkeiten von 1600 mm/s bis über 2500 mm/s angeben, handelt es sich hierbei um keine unumstößlichen 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. **Ts** 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 (T) muss die Ansprechzeit aller Geräte und Steuerungen beinhalten, die zum Stoppen der Maschine reagieren müssen**
- Wenn nicht alle Vorrichtungen mit einbezogen werden, wird der errechnete Sicherheitsabstand (Ds oder S) zu kurz, 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 Sicherheitsabstands) muss jedoch der langsamere der beiden Kanäle berücksichtigt werden.

### Beispiele

| Beispiel: US-Anwendungen, Typ | | |
|---|---|---|
| **K** | = | 63 in pro Sekunde (die Handgeschwindigkeitskonstante gemäß OSHA) |
| **Ts** | = | 0,32 (0,250 Sekunden sind vom Maschinenhersteller vorgegeben; plus 20 % Sicherheitsfaktor; plus 20 ms für die Ansprechzeit des Interface-Moduls IM-T-9A) |
| **Tr** | = | 0,016 Sekunden (die angegebene Ansprechzeit eines LS2..30-600 EZ-SCREEN Typ 2) |
| **Dpf** | = | 3 in in |

Setzen Sie diese Zahlen wie folgt in die Formel ein:

```
Ds = K × ( Ts + Tr ) + Dpf
```

Installieren Sie den Sender und den Empfänger des EZ-SCREEN Typ 2 derart, dass sich kein Teil des Schutzfelds näher als 24,2 in an der nächstgelegenen Gefahrstelle der überwachten Maschine befindet.

| Beispiel: Europäische Anwendungen, Modell | | |
|---|---|---|
| **K** | = | 1600 mm pro Sekunde |
| **T** | = | 0,336 (0,250 Sekunden vom Maschinenhersteller angegeben; plus 20 % Sicherheitsfaktor; plus 20 ms Ansprechzeit des Interface-Moduls), plus 0,016 Sekunden (die angegebene Ansprechzeit des **LS2..30-600** ) |
| **C** | = | 8 x (30 − 14) = 128 mm (14 mm Auflösung) |

Setzen Sie diese Zahlen wie folgt in die Formel ein:

```
S = (K × T ) + C
```

```
S = (1600 x 0.336) + 128 = 665.6 mm
```

Installieren Sie den Sender und den Empfänger des EZ-SCREEN Typ 2 derart, dass sich kein Teil des Schutzfelds näher als 665,6 mm an der nächstgelegenen Gefahrstelle der überwachten Maschine befindet.

## 3.1.2 Reduzierung oder Beseitigung von Hintertretungsgefahren

Eine *Hintertretungsgefahr* ist mit Anwendungen verbunden, bei denen Personen eine Schutzeinrichtung passieren, wie zum Beispiel den EZ-SCREEN-Typ -2-Lichtvorhang (durch den ein Stoppbefehl ausgegeben wird, um die Gefahr zu beseitigen) und in den überwachten Bereich eintreten können, zum Beispiel Bereichssicherungen. Dies kommt häufig bei Zugangs- und Bereichsschutzanwendungen vor. Folglich wird ihre Präsenz nicht mehr erfasst, und es besteht die Gefahr, dass die Maschine anläuft bzw. wiederanläuft, während sich die Person noch im Schutzfeld befindet.

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

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

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

Eine andere Möglichkeit besteht darin, dafür zu sorgen, dass die Schutzeinrichtung nach der Auslösung in den Verriegelungszustand übergeht und eine absichtliche manuelle Betätigung erforderlich ist, um sie zurückzusetzen. Diese Schutzmethode hängt von der Position des Reset-Schalters und von sicheren Arbeitspraktiken und Maßnahmen ab, die einen unerwarteten Anlauf bzw. Wiederanlauf der überwachten Maschine verhindern. Der EZ-SCREEN-Typ -2-Lichtvorhang bietet für derartige Anwendungen eine konfigurierbare Funktion für den manuellen Anlauf/Wiederanlauf (Verriegelungsausgang).

**WARNUNG:**

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

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

## 3.1.3 Zusätzliche Schutzeinrichtungen

Der EZ-SCREEN Typ 2 ist 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, 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 EZ-SCREEN Typ 2-Systems oder über eine andere Schutzeinrichtung möglich, die den Zugang zur Gefahrstelle verhindert (siehe Abbildung 4 auf Seite 16).

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 4. Beispiel für eine zusätzliche Schutzeinrichtung*

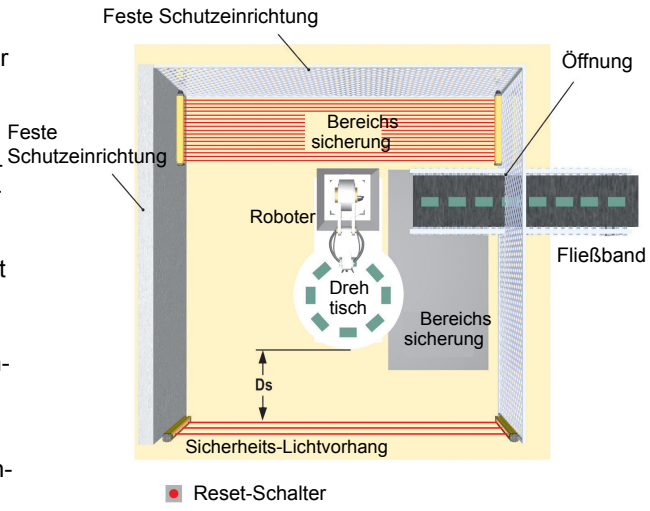



Abbildung 4 auf Seite 16 zeigt ein Beispiel für eine zusätzliche Schutzeinrichtung in einer Roboterzelle. Der EZ-SCREEN Typ 2 bietet zusammen mit der festen Schutzeinrichtung den primären Schutz. Eine zusätzliche Schutzeinrichtung (z. B. ein horizontal montierter Sicherheits-Lichtvorhang als Bereichsschutz) ist in Bereichen erforderlich, die vom Reset-Schalter aus nicht einsehbar sind (z. B. hinter dem Roboter und dem Fließband). Weitere zusätzliche Schutzeinrichtungen können gefordert werden, zum Beispiel die Beseitigung von Zwischenräumen und Gefährdungen durch Einziehen (z. B. eine Sicherheitsmatte als Bereichsschutz zwischen dem Roboter, dem Drehtisch und dem Fließband).

**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 EZ-SCREEN Typ 2 muss verhindert werden, dass Personen um, unter, über oder durch das Schutzfeld in den Gefahrenbereich greifen können, ohne erfasst zu werden.
- Informationen zur Ermittlung der Sicherheitsabstände und sicherer Öffnungsgrößen für Ihre Schutzeinrichtung sind den Normen OSHA CFR 1910.217, ANSI B11.19 und/oder ISO 14119, ISO 14120 und ISO 13857 zu entnehmen. Um diese Anforderung zu erfüllen, können mechanische Sperren (z. B. feste Schutzeinrichtungen) oder zusätzliche Schutzeinrichtungen erforderlich sein.

## 3.1.4 Other Considerations

### Reset-Schalterposition

**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 bereitgestellt 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 entfernt und in den Schutzbereich mitgenommen werden kann. Allerdings werden unbefugte oder unbeabsichtigte Resets mit Ersatzschlüsseln im Besitz anderer dadurch nicht verhindert; auch das unbemerkte Ein-

treten weiterer Personen in das Schutzfeld wird nicht verhindert. Bei den Überlegungen zur geeigneten Position des Reset-Schalters sollten die nachstehenden Vorschriften beachtet werden.

**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 zugänglich sind und von ihnen aus eine ungehinderte Sicht auf das Schutzfeld besteht. Reset-Schalter dürfen nicht vom Schutzfeld aus zugänglich sein. Schützen Sie Reset-Schalter gegen unbefugte oder versehentliche Betätigung (z. B. durch einen Schutzring oder eine Schutzabdeckung). Können Gefahrenbereiche von den Reset-Schaltern aus nicht eingesehen werden, so müssen zusätzliche Schutzeinrichtungen bereitgestellt 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).

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

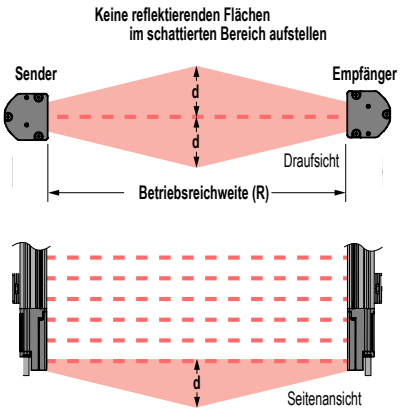
## Benachbarte reflektierende Oberflächen

**WARNUNG:**
- **Das System nicht in der Nähe von reflektierenden Oberflächen installieren**
- Reflektierende Oberflächen könnten die Lichtstrahlen in der Umgebung eines Objekts oder einer Person im Schutzfeld reflektieren und dadurch die Erfassung durch das System verhindern. Wenn Probleme mit Reflexionen nicht verhindert werden, ist eine lückenlose Überwachung nicht möglich und es kann ein optischer Kurzschluss verursacht werden, der zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen könnte.
- Das Schutzfeld darf sich nicht neben einer reflektierenden Oberfläche befinden. Führen Sie den Detektionsfunktionstest entsprechend der Beschreibung in der Produktdokumentation durch, um derartige Reflexionen zu erkennen.

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.

Eine 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. Achten Sie dabei darauf, dass ein ausreichender Sicherheitsabstand beibehalten wird.
- Alternativ können Sie die glänzende Fläche übermalen, abdecken oder aufrauen, um ihr Reflexionsvermögen zu reduzieren.
- Wo dies nicht möglich ist (z. B. bei einem glänzenden Werkstück oder Maschinenrahmen), ermitteln Sie die schlechtestmögliche Auflösung, die sich aus dem optischen Kurzschluss ergeben kann, und berechnen Sie die Formel für den Sicherheitsabstand (Mindestabstand) mithilfe des entsprechenden Eintrittstiefefaktors (Dpf oder C). Alternativ können Sie die Sensoren so montieren, dass die reflektierende Fläche vom Sichtfeld des Empfängers und/oder der Lichtausbreitung des Senders ausgeschlossen ist.
- Wiederholen Sie den Detektionsfunktionstest (siehe *Detektionsfunktionstest* unter Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme auf Seite 27), 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, den Detektionsfunktionstest mit dem Werkstück an Ort und Stelle durchführen.

*Abbildung 5. Benachbarte reflektierende Oberflächen*




Bei einer Betriebsreichweite von 0,2 bis 3 m (8" bis 10'): d = 0,26 m (10")
Bei einer Betriebsreichweite >3 m (>10'): d = 0,0875 x R (m oder ft)

## Verwendung von Umlenkspiegeln

Der EZ-SCREEN Typ 2 kann mit Umlenkspiegeln verwendet werden. Spiegel sind nicht bei Anwendungen erlaubt, bei denen sie Personal unbemerkten Zugang in den überwachten Bereich ermöglichen würden. Bei Verwendung von Glas-Umlenkspiegeln reduziert sich der angegebene Höchstabstand zwischen Sender und Empfänger um ca. 8 % pro Spiegel:

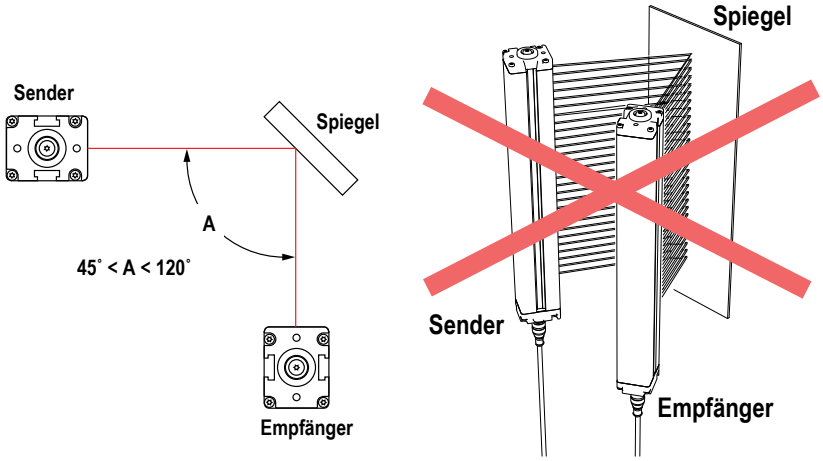
| Maximale Reichweite des Lichtvorhangs | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Lichtvorhang-Serien** | **0 Spiegel** | **1 Spiegel** | **2 Spiegel** | **3 Spiegel** | **4 Spiegel** |
| 14 mm EZ-SCREEN® (SLS) | 6 m | 5,6 m | 5,2 m | 4,8 m | 4,4 m |
| 30 mm EZ-SCREEN® (SLS) | 18 m | 16,8 m | 15,5 m | 14,3 m | 13,1 m |
| EZ-SCREEN® LP (SLP) | 7 m | 6,5 m | 6,0 m | 5,5 m | 5,1 m |
| EZ-SCREEN® LP Basic (SLPVA) | 4 m | 3,7 m | 3,4 m | 3,1 m | 2,8 m |
| EZ-SCREEN® LS (SLL) | 12 m | 11 m (36 ft | 10,1 m | 9,3 m | 8,6 m |
| EZ-SCREEN® LS Basic (SLLV) | 8 m | 7,4 m | 6,8 m | 6,2 m | 5,7 m |
| EZ-SCREEN® Typ 2 (LS2) | 15 m | 13,8 m | 12,7 m | 11,7 m | 10,8 m |

Für weitere Informationen siehe das Datenblatt zu dem jeweiligen Spiegel oder www.bannerengineering.com.

Bei Verwendung von Spiegeln muss die Differenz zwischen dem Einfallswinkel vom Sender zum Spiegel und vom Spiegel zum Empfänger 45° bis 120° betragen (siehe Abbildung 6 auf Seite 19). 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 6. Verwendung der Sensoren des EZ-SCREEN Typ 2 als Reflexionslichtschranken*




## Ausrichtung von Sender und Empfänger

Sender und Empfänger müssen parallel zueinander und auf derselben Ebene montiert werden. Dabei müssen beide Kabelenden des Maschinenanschlusses in dieselbe Richtung zeigen. Montieren Sie das Kabelende für den Maschinenanschluss des Senders nie in entgegengesetzter Richtung zum Kabelende des Empfängers, da in diesem Fall Objekte oder Personen durch Lücken im Lichtvorhang unbemerkt das Schutzfeld passieren können.

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 feste Schutzeinrichtung oder durch eine zusätzliche Schutzvorrichtung geschützt sind.

**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 7. Beispiele für richtige Ausrichtung von Sender und Empfänger*

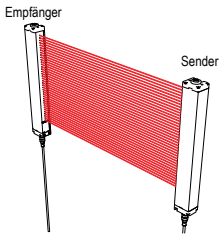
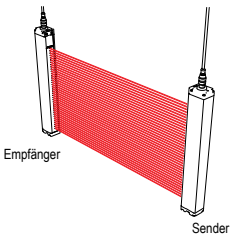
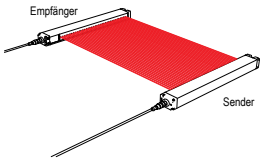
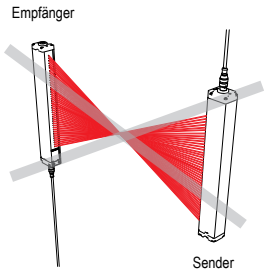
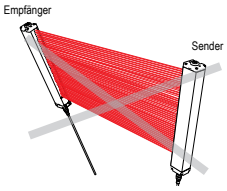
| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| Beide Kabelenden nach unten | Beide Kabelenden nach oben | Parallel zum Boden ausgerichtet, beide Kabelenden zeigen in die gleiche Richtung |

*Abbildung 8. Beispiele für falsche Ausrichtung von Sender und Empfänger*

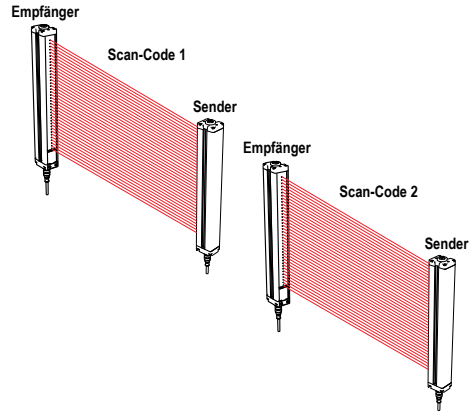
| | |
|---|---|
|  |  |
| Kabelenden zeigen in entgegengesetzte Richtungen<br>**Problem:** Lücken im Schutzfeld | Sender und Empfänger nicht parallel zueinander<br>**Problem:** Verringerte Funktionsreserve |

## Installation mehrerer Systeme

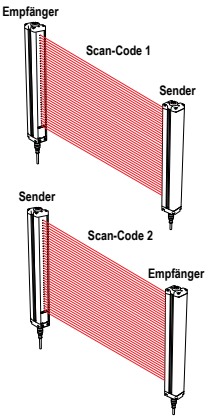
Wenn mindestens zwei Sender-Empfänger-Paare des EZ-SCREEN Typ 2 nebeneinander angeordnet sind, kann zwischen den Systemen optisches Übersprechen auftreten. Stellen Sie Sender und Empfänger abwechselnd auf (siehe Abbildung 9 auf Seite 21), um optisches Übersprechen zu minimieren.

Bei Installation von mindestens drei Systemen in derselben Ebene (siehe Abbildung in Abbildung 9 auf Seite 21), 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.

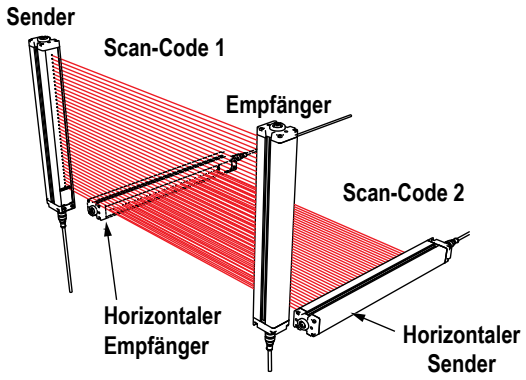
*Abbildung 9. Installation mehrerer Systeme*



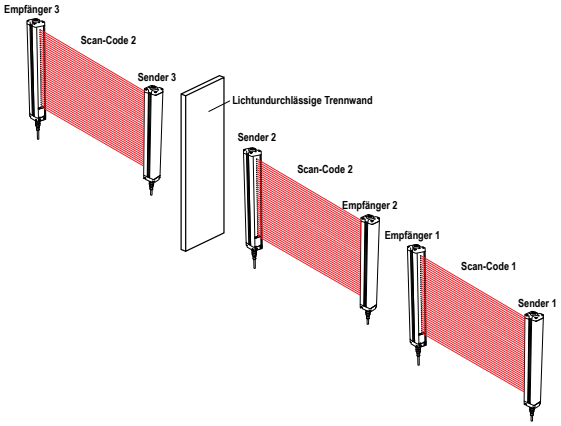

a. Zwei Systeme in einer horizontalen Ebene




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




c. Zwei Systeme im rechten Winkel




d. Mehrere Systeme

**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:**
- **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 würde.

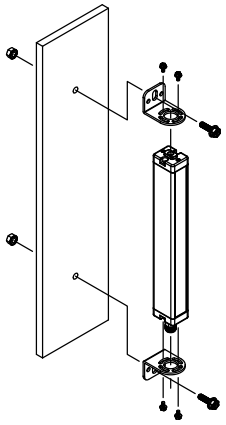
# 3.2 Installation der Systemkomponenten

## 3.2.1 Overview of Emitter/Receiver Mounting Hardware

# Montagezubehör

Das Zubehör für den Standard-Endkappen-Montagewinkel zum EZ-SCREEN ist im Lieferumfang aller Sender und Empfänger enthalten. Die Montagewinkel dienen der direkten Befestigung an den Montageständern der MSA-Serie, wobei das mitgelieferte Montageständer-Zubehör zu verwenden ist.

*Abbildung 10. Endkappen-Montagewinkel für Sender und Empfänger*



# Verwendung der Stützwinkel

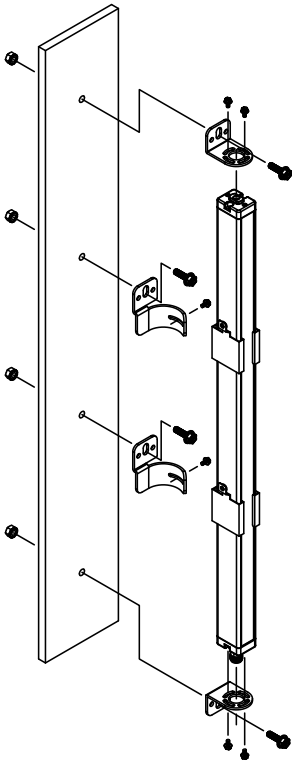
Stützwinkel werden mit längeren Sensoren geliefert und müssen immer bei Installationen verwendet werden, bei denen die Sensoren Stößen oder Schwingungen ausgesetzt sind. Die Sensoren können im Abstand von bis zu 450 mm (18 Zoll) zwischen den Montagewinkeln angebracht werden:

- Sensoren mit 600–900 mm (24–36 Zoll) Länge werden mit einem Stützwinkel geliefert. Dieser sollte in der Mitte des Sensors angebracht werden.
- Sensoren mit 1050–1350 mm (42–54 Zoll) Länge werden mit zwei Stützwinkeln geliefert. Diese sollten (von den Sensorenden aus gesehen) jeweils bei 1/3 der Länge des Sensors angebracht werden.
- Sensoren mit 1500–1800 mm (59–71 Zoll) Länge werden mit drei Stützwinkeln geliefert.

So installieren Sie die einzelnen Winkel:

1. Spreizen Sie die Klemme und achten Sie darauf, dass sie bei der Montage auf der Sensorseite einrastet, so dass die Klemme festsitzt, ohne Lichtstrahlen zu blockieren.
2. Drücken Sie den Schaumgummi-Abstandshalter zusammen und schieben Sie die Klemme entlang der Längsseite des Sensorgehäuses, um die Klemme mit dem mittleren Montagewinkel auszurichten (siehe Abbildung 11 auf Seite 22). Die Klemme ist mit drei separaten Montagebohrungen versehen und eignet sich dadurch für alle in Frage kommenden Montagekonfigurationen.
3. Verbinden Sie die Klemme und den Stützwinkel mit der mitgelieferten M3-Schraube.
4. Lösen Sie alle Montageschrauben vom Sensor, richten Sie die Sensoren aus und ziehen Sie die Endschrauben dann fest. Ziehen Sie zum Schluss die M3-Schraube fest, die die Klemme mit dem Stützwinkel verbindet.

*Abbildung 11. Stützwinkel für Sender und Empfänger*



# 3.2.2 Montage und Erstausrichtung der Sender-Empfänger-Paare

Sender-Empfänger-Paare können im Abstand von 0,2 m bis 15 m (8 Zoll bis 50 ft) voneinander montiert werden. Der Höchstabstand zwischen einem Sender und seinem Empfänger verringert sich, wenn Umlenkspiegel verwendet werden. Die im Lieferumfang enthaltenen Montagewinkel ermöglichen (bei Montage an den Sensor-Endkappen) eine Drehung von ±30°.

Montage der einzelnen Sender-Empfänger-Paare:

1. Von einem gemeinsamen Bezugspunkt ausgehend (dabei den berechneten Mindestsicherheitsabstand beachten) nehmen Sie die nötigen Messungen vor. Richten Sie den Sender und den Empfänger so aus, dass sie in derselben Ebene und ihre Mittelpunkte direkt einander gegenüber liegen.

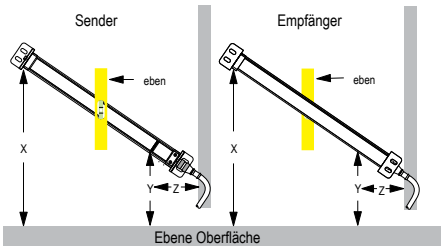
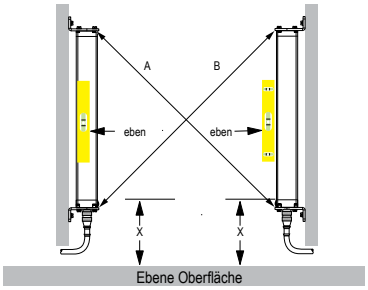
**Wichtig:** Die Anschlussenden beider Sensoren müssen in dieselbe Richtung weisen (siehe Ausrichtung von Sender und Empfänger auf Seite 19).

2. Montieren Sie die Montagewinkel für Sender und Empfänger mit den im Lieferumfang enthaltenen M6-Schrauben und Muttern oder mit dem vom Anwender gestellten Zubehör.
3. Montieren Sie den Sender und den Empfänger in ihren Montagewinkeln; richten Sie dabei die Messbereiche so aus, dass sie direkt einander gegenüber liegen.
4. Messen Sie zur Kontrolle der mechanischen Ausrichtung von Sender und Empfänger von einer Bezugsebene (z. B. einem ebenen Fußboden im Gebäude) ausgehend die Distanz zu sich entsprechenden Punkten an Sender und Empfänger.
5. Stellen Sie die mechanische Ausrichtung mit einer Wasserwaage, einem Lot oder dem optionalen LAT-1 Laserausrichtwerkzeug her bzw. prüfen Sie damit die diagonalen Entfernungen zwischen den Sensoren.

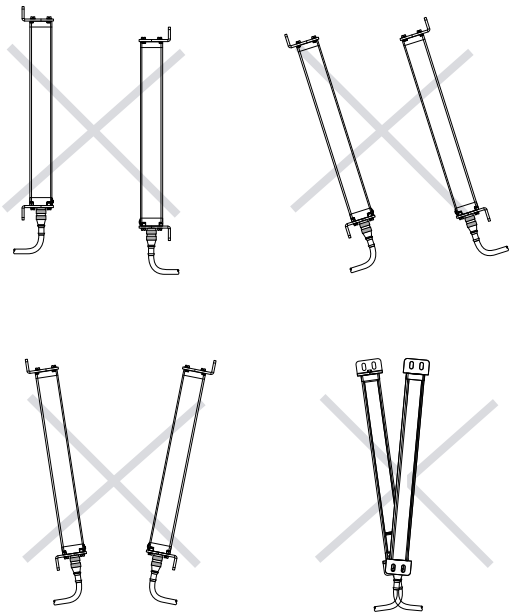
## Prüfen der Erstausrichtung von Sender und Empfänger

Achten Sie bei der Montage der Sensoren auf Folgendes:

- Sender und Empfänger stehen einander direkt gegenüber.
- Das Schutzfeld wird durch nichts unterbrochen (Kennzeichnung auf den Sensoren).
- 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).

| Schräge oder horizontale Montage | Vertikale Montage |
|---|---|
| Prüfen Sie Folgendes:<br>◦ Abstand X ist beim Sender und beim Empfänger gleich.<br>◦ Abstand Y ist beim Sender und beim Empfänger gleich.<br>◦ Abstand Z ist beim Sender und Empfänger von parallelen Oberflächen aus gleich.<br>◦ Die vertikale Sensorfläche (die Linse) ist waagerecht/lotrecht.<br>◦ Das Schutzfeld ist rechtwinklig. Prüfen Sie die diagonalen Messungen, falls möglich; siehe "Vertikale Montage" rechts. | Prüfen Sie Folgendes:<br>◦ Abstand X ist beim Sender und beim Empfänger gleich.<br>◦ Beide Sensoren sind waagerecht/lotrecht (prüfen Sie, ob der Abstand Z beim Sender und beim Empfänger von der Seite und von vorne gleich ist).<br>◦ Das Schutzfeld ist rechtwinklig. Kontrollieren Sie nach Möglichkeit die diagonalen Messungen (Diagonale A = Diagonale B). |
|  |  |

**Anmerkung:** Achten Sie darauf, dass der Sender und der Empfänger nicht von vorn nach hinten oder von Seite zu Seite verkippt sind (siehe Abbildung).



# 4 Elektrische Installation und Test

**WARNUNG: Lesen Sie vor Installation des Systems sorgfältig diesen Abschnitt durch**

Werden nicht alle Verfahren bei der Montage, Installation, beim Anschließen und der Überprüfung vorschriftsmäßig eingehalten, so kann das Banner-Gerät nicht den Schutz bieten, für den es ausgelegt ist. Der Anwender ist für die Einhaltung aller lokalen und nationalen Gesetze, Vorschriften und Bestimmungen hinsichtlich der Installation und des Einsatzes dieses Steuersystems bei jeder individuellen Anwendung verantwortlich. Sämtliche rechtlichen Anforderungen müssen erfüllt und alle in dieser Anleitung enthaltenen technischen Installations- und Wartungsanweisungen müssen befolgt werden.

Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Anwenders dafür zu sorgen, dass dieses Banner-Gerät von qualifiziertem Personal installiert und an die zu überwachte Maschine angeschlossen wird [3] und dass dabei die Anweisungen in diesem Handbuch und alle geltenden Sicherheitsvorschriften beachtet werden. **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**

Die folgende Beschreibung enthält die wichtigsten Schritte bei der Installation der EZ-SCREEN Typ 2-Komponenten und bei ihrem Anschließen an die überwachte Maschine:

1. Anlegen der Versorgungsspannung an die einzelnen Sender-Empfänger-Paare (siehe *Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme*).
2. Durchführung der Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme (siehe Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme auf Seite 27).
3. Verbindung aller elektrischen Anschlüsse zu der überwachten Maschine (siehe Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine auf Seite 32).
4. Durchführung einer Inbetriebnahmeprüfung.

## 4.1 Verlegung der Anschlussleitungen

Verbinden Sie die QD-Steckverbinder und verlegen Sie die Sensorkabel zum Verteilerkasten, zur Schalttafel oder zu einem anderen Gehäuse, in dem sich das Interface-Modul, die redundanten, mechanisch verbundenen Trennrelais, FSDs oder andere sicherheitsrelevante Teile des Kontrollsystems befinden. Dabei müssen die örtlichen Verdrahtungsvorschriften für Niederspannungs-DC-Kabel von Steuerungen beachtet werden. Eventuell ist auch die Installation eines Kabelschutzrohrs erforderlich. Siehe Anschlussleitungen auf Seite 53 für eine Auswahl der von Banner angebotenen Anschlussleitungen.

Der EZ-SCREEN Typ 2 bietet eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Störspannungen (elektrisches Rauschen) und funktioniert verlässlich unter Industriebedingungen. Allerdings können extreme Störspannungen einen Ausschalt- oder Verriegelungszustand mit Wiederanlaufsperrre verursachen. In Extremfällen kann es sogar zum Sperrzustand kommen. Sender und Empfänger werden mit Niederspannungsleitungen verdrahtet. Bei Verlegung der Sensorkabel neben Stromkabeln, Motor- bzw. Servokabeln oder anderen Hochspannungskabeln können im EZ-SCREEN Typ 2-System Störungen verursacht werden. Daher empfiehlt es sich (und ist möglicherweise gesetzlich vorgeschrieben), die Sender- und Empfängerkabel von Hochspannungskabeln zu isolieren, die Kabel nicht in der Nähe von "störanfälligen" Kabeln zu verlegen und einen guten Masseanschluss herzustellen.

Die Schnellanschlusskabel für die Sensoren und alle Anschlussleitungen müssen die folgenden Spezifikationen erfüllen. Die Leitungsisolierung muss Temperaturen von mindestens 90 °C (194 °F) standhalten.

*Tabelle 1. Maximale Maschinenanschluss-Kabellänge bei Gesamtstromentnahme (einschließlich beider OSSD-Lasten)*

| Kabelgröße | Stromentnahme | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 0,5 A | 0,75 A | 1 A | 1,25 A |
| 0,823 $mm^2$ (18 AWG) | 375 ft | 250 ft | 188 ft | 148 ft |
| 0,518 $mm^2$ (20 AWG) | 240 ft | 160 ft | 120 ft | 95 ft |
| 0,326 $mm^2$ (22 AWG) | 150 ft | 100 ft | 75 ft | 59 ft |

**Anmerkung:** Die Kabellänge umfasst Strom- (+24 V DC) und Rückführleitungen (0 V DC) bei 25 °C und sorgt dafür, dass das EZ-SCREEN Typ 2-System ausreichende Leistung hat, wenn die Versorgung bei +24 V DC – 10 % arbeitet.

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

# 4.2 Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme

**WARNUNG: Richtiger elektrischer Anschluss**

Der elektrische Anschluss muss von einer qualifizierten Person durchgeführt werden und den gesetzlichen Vorschriften und den örtlich geltenden Normen entsprechen. **Es dürfen nur die in diesem Handbuch beschriebenen Anschlüsse an das EZ-SCREEN Typ 2-System verbunden werden. Anschlüsse anderer Leitungen oder Geräte an das EZ-SCREEN Typ 2-System können schwere bis tödliche Verletzungen zur Folge haben.**

Möglicherweise sind Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegelung/Kennzeichnung) erforderlich (siehe OSHA1910.147, ANSI Z244-1, ISO 14118 oder die entsprechende Norm zur Steuerung gefährlicher Energie). Das System muss immer an Masse angeschlossen werden (grün-gelber Draht). Dabei sind die entsprechenden Normen und Vorschriften für Verdrahtungen zu beachten, z. B. die Normen NEC, NFPA79 oder IEC60204-1. **Den EZ-SCREEN Typ 2 nicht ohne Masseanschluss in Betrieb nehmen.**

Die elektrischen Anschlüsse sind in der hier beschriebenen Reihenfolge vorzunehmen. Die Endkappen nicht entfernen; es müssen keine internen Anschlüsse verbunden werden. Alle Anschlüsse erfolgen durch die M12-Euro-Schnellanschlüsse.

| Anschlussleitung für Sender | Anschlussleitung für Empfänger |
|---|---|
| Die Sender des EZ-SCREEN Typ 2 haben eine 8-polige Anschlussleitung, aber nur drei Leiter müssen angeschlossen werden:<br>• Braun = +24 V DC<br>• Blau = 0 V DC<br>• Grün-Gelb = GND (Masse) | **Zu diesem Zeitpunkt dürfen noch keine Kabel mit den Steuerschaltungen der Maschine (d. h. den OSSD-Ausgängen) verbunden werden.**<br>Für die Prüfung vor der Inbetriebnahme müssen nur die folgenden Leiter der EZ-SCREEN Typ 2-Empfänger verbunden werden:<br>• Braun = +24 V DC<br>• Blau = 0 V DC<br>• Grün-Gelb = GND (Masse)<br>Zusätzlich muss der externe Reset-Schalter (sofern verwendet) oder der Testsignalkontakt mit dem Reset/Test-Draht (violett) und mit 24 V DC verbunden werden. |

**Anmerkung:** Der Reset-Schalter muss ein Schließerschalter sein, der ca. 1/4 Sekunde lang geschlossen gehalten und danach wieder geöffnet wird, um den Reset herbeizuführen. Der Schalter muss ein Schaltvermögen von 10 bis 30 V DC bei 30 mA haben.

Die anderen Leiter dienen zum optionalen Verbinden von parallelen Anschlüssen (Farbe-für-Farbe) für das Empfängerkabel. Durch diese optionalen Anschlüsse werden die Sensoren austauschbar. Dadurch kann jeder Sensor bei jedem Schnellanschluss installiert werden. Eine solche Konfiguration bietet nicht nur eine vergleichbare Verdrahtung, sondern sie ist auch vorteilhaft bei der Installation, Verdrahtung und Fehlerbehebung.

## 4.2.1 Austauschbarkeit von Sensoren

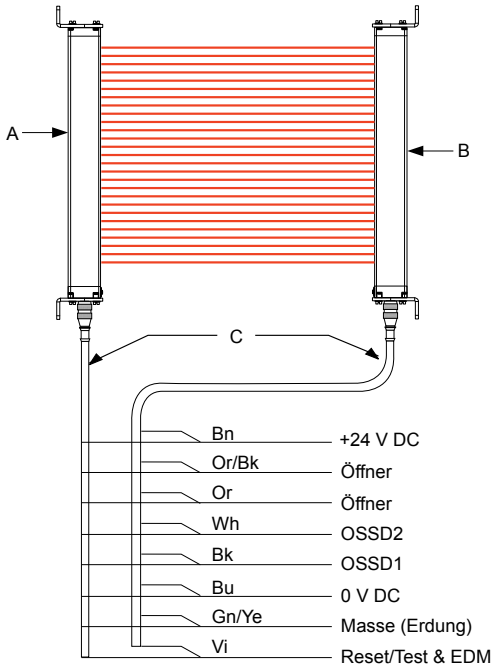
Die Abbildungen und die Tabelle unten zeigen eine Anschlussoption, die den Austausch der Sensoren untereinander ermöglicht – jeder Sensor kann an jedem Schnellanschluss installiert werden.

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.

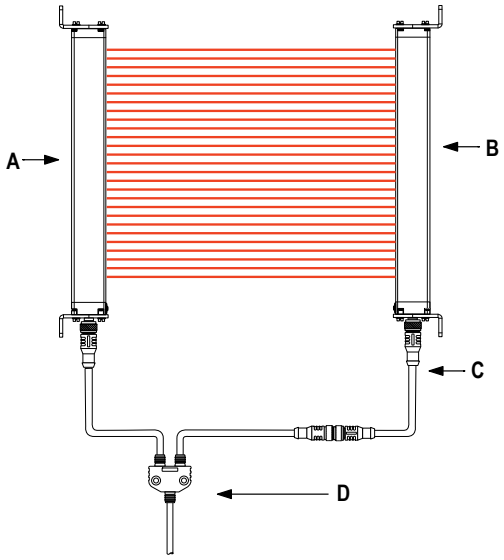
Vorkonfektionierte Verteiler vom Typ CSB.. und beidseitig vorkonfektionierte DEE2R..-Anschlussleitungen dienen dem einfachen Anschluss zwischen einem EZ-SCREEN Typ 2-Empfänger und -Sender und haben eine einzelne zum Ausgangspunkt zurück verlaufende Anschlussleitung.

**Einzelne Anschlussleitungen**




| Schlüssel | Beschreibung |
|---|---|
| A | Sender |
| B | Empfänger |
| C | QDE-8..D-Anschlussleitungen |

**Vorkonfektionierte Verteiler**




| Schlüssel | Beschreibung |
|---|---|
| A | Sender |
| B | Empfänger |
| C | DEE2R.. Anschlussleitungen |
| D | CSB.. Anschlussleitungen |

# 4.3 Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme

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

Die Überprüfung wird zu folgenden Zwecken durchgeführt:

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

## 4.3.1 Konfigurieren des Systems für die Inbetriebnahme

Für die Inbetriebnahme muss das EZ-SCREEN Typ 2-System ohne Spannungsversorgung zur überwachten Maschine geprüft werden. Die letzten Anschlüsse zu der überwachten Maschine dürfen erst nach der Prüfung vor Inbetriebnahme verbunden werden. Hierfür sind möglicherweise Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegelung/Kennzeichnung) erforderlich (siehe OSHA1910.147, ANSI Z244-1, ISO 14118 oder die entsprechende Norm zur Steuerung gefährlicher Energie). Diese 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).

## 4.3.2 Erstmaliger Hochlauf

1. Untersuchen Sie den Bereich neben dem Lichtvorhang, einschließlich Werkstücke und überwachte Maschine, auf reflektierende Oberflächen. Reflektierende Oberflächen können Lichtstrahlen um eine Person im Lichtvorhang herum reflektieren, wodurch verhindert wird, dass die Person erfasst und die Maschinenbewegung gestoppt wird (siehe Benachbarte reflektierende Oberflächen auf Seite 17).
2. Beseitigen Sie die reflektierenden Oberflächen nach Möglichkeit, indem Sie ihre Position verändern, sie übermalen, abdecken oder aufrauen. Die übrigen problematischen Reflexionen werden beim Detektionsfunktionstest deutlich.
3. Prüfen Sie, ob die Versorgung vom EZ-SCREEN Typ 2 und von der überwachten Maschine getrennt ist und dass die OSSD-Sicherheitsausgänge nicht angeschlossen sind.
4. Entfernen Sie alle Hindernisse vom Lichtvorhang.
5. Lassen Sie die Stromversorgung der überwachten Maschine ausgeschaltet und verbinden Sie den Anschluss an die Stromversorgung und den Erdungsanschluss mit den Kabeln von Sender und Empfänger (siehe Typischer Schaltplan für den Senderanschluss auf Seite 36).
6. Schalten Sie dann nur das EZ-SCREEN Typ 2-System ein.
7. Prüfen Sie, dass 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 LED-Anzeigen von Sender und Empfänger, um den Status der Ausrichtung des Lichtvorhangs festzustellen.

*Abbildung 12. Statusanzeigen des Senders*

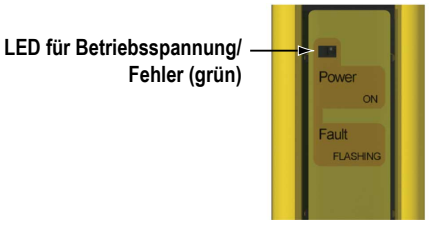
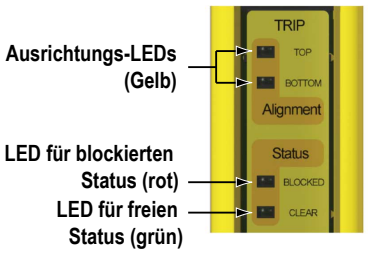



*Abbildung 13. Empfänger-Statusanzeige*

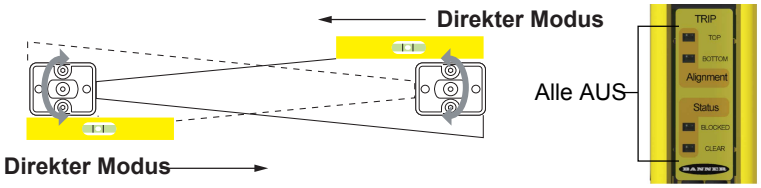



- **Sperrzustand**: Am Sender blinkt die grüne Betriebsspannungsanzeige, oder am Empfänger blinkt die rote Anzeige für blockierten Status. Siehe Fehlerbeseitigung und Sperrzustände auf Seite 42 für Diagnoseinformationen.
- **Normalbetrieb**: Die grüne Betriebsspannungsanzeige am Sender ist eingeschaltet.
- **Testmodus, Eingangsfehler**: Am Empfänger ist die rote Statusanzeige für blockierten Status eingeschaltet und die grüne Anzeige für den freien Status ist eingeschaltet. Der Testeingang ist beim Einschalten des Systems geöffnet.
- **Verriegelungszustand des Empfängers, alle Lichtstrahlen frei**: Am Empfänger ist die rote Statusanzeige für blockierten Status eingeschaltet und beide gelben Ausrichtungsanzeigen blinken. Bei Empfängern mit Verriegelungsausgang schalten sich die Ausgänge nur ein, wenn alle Lichtstrahlen frei sind und ein manueller Reset durchgeführt wurde. Wenn eine Reset-Routine einen Freizustand (RUN) bewirken kann, optimieren Sie die Ausrichtung entsprechend der Beschreibung in Optische Ausrichtung auf Seite 29. Wenn sich ein Freizustand (RUN) nicht erreichen lässt, siehe unten unter „Blockierter Zustand“.
- **Freizustand (RUN)**: Am Empfänger ist die grüne Statusanzeige für freien Status eingeschaltet und beide gelben Ausrichtungsanzeigen sind eingeschaltet. Optimieren Sie die Ausrichtung und maximieren Sie die Funktionsreserve: Lösen Sie leicht die vier Sensormontageschrauben und drehen Sie einen Sensor nach links und nach rechts. Achten Sie dabei darauf, an welcher Stelle sich die rote Anzeige für blockierten Status einschalten; wiederholen Sie den Vorgang für den anderen Sensor (siehe Optische Ausrichtung auf Seite 29). Zentrieren Sie den Sensor zwischen den beiden Positionen und ziehen Sie die Verschlusskappen-Befestigungsschrauben an. Achten Sie beim Anziehen der Schrauben darauf, dass sich die Position nicht verschiebt. Die Sensorlinsen sollten einander direkt gegenüberliegen. Machen Sie mit Detektionsfunktionstest auf Seite 31 weiter, nachdem Sie die optimale optische Ausrichtung gefunden haben.
- **Ein blockierter Zustand**: Am Empfänger ist die rote Statusanzeige für blockierten Status eingeschaltet und beide gelben Ausrichtungsanzeigen sind ein- oder ausgeschaltet. Um Abhilfe zu schaffen, führen Sie das Verfahren unter Optische Ausrichtung auf Seite 29 aus.

# 4.3.3 Optische Ausrichtung

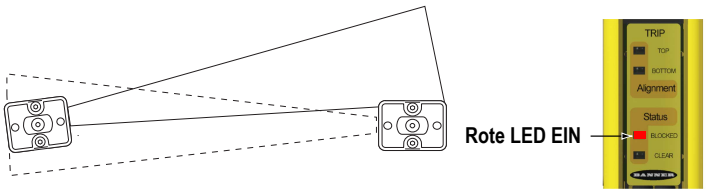
**WARNUNG:**
- **Gefahrenexposition**
- Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.
- Vergewissern Sie sich, dass keine Personen Gefahren ausgesetzt werden, wenn sich die Ausgänge am Ausgangssignal-Schaltgerät (OSSD) beim Ausrichten von Sender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

1. Sensormontage prüfen.
2. Prüfen Sie die optimale Ausrichtung und passen Sie dazu die Sensordrehung bei eingeschaltetem System an:
   a. Prüfen Sie, ob Sender und Empfänger rechtwinklig zueinander zeigen. Ermitteln Sie die Richtung, in die der Sender zeigt, mithilfe eines Gegenstands mit gerader Kante (z. B. einer Wasserwaage). Die Stirnseite des Sensors muss senkrecht zur optischen Achse liegen.

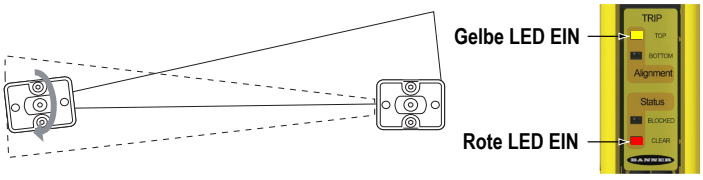



**Anmerkung:** Bei der Netzeinschaltung werden alle Anzeigen automatisch getestet (durch Blinken).

   b. Wenn der Synchronisierungsstrahl nicht ausgerichtet ist, leuchtet die Statusanzeige für den blockierten Zustand rot, und beide Ausrichtungsanzeigen sind ausgeschaltet.

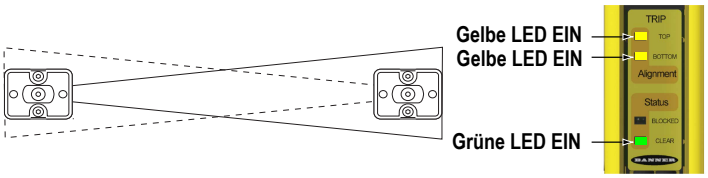



   c. Wenn die grüne Statusanzeige und die gelbe Ausrichtungsanzeige leuchten, fahren Sie mit Schritt „d“ fort. Anderenfalls drehen Sie jeden Sensor (einzeln) nach links oder rechts, bis die Anzeige für den Freizustand grün leuchtet. Wenn der Sensor zu weit gedreht wird, leuchtet die Anzeige für blockierten Status konstant rot.

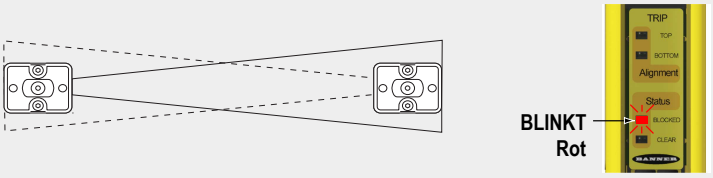



   d. Beachten Sie beim Optimieren der Ausrichtung die Position, in der sich die rote Statusanzeige für den blockierten Zustand beim Drehen des Sensors nach rechts und nach links einschaltet. Zentrieren Sie den Sensor zwischen den beiden Positionen und ziehen Sie die Verschlusskappen-Befestigungsschrauben an. Achten Sie beim Anziehen der Schrauben darauf, dass sich die Position nicht verschiebt.

   Verwenden Sie in Situationen, bei denen die Ausrichtung schwierig ist, ein LAT-1-LP Laserausrichtwerkzeug, das einen sichtbaren roten Punkt entlang der optischen Achse des Sensors erzeugt, zur Unterstützung oder Überprüfung der Ausrichtung.




**Anmerkung:** Beginnt zu irgendeinem Zeitpunkt die Statusanzeige für Blockiert rot zu blinken, ist das System in einen Sperrzustand eingetreten. In Fehlerbehebung auf Seite 42 erhalten Sie weitere Informationen.




## 4.3.4 Optische Ausrichtung bei Verwendung von Spiegeln

EZ-SCREEN Typ 2-Sensoren können zusammen mit Umlenkspiegeln verwendet werden, um einen Bereich von mehreren Seiten aus zu überwachen. Die Rückflächen-Glasspiegel vom Typ MSM... und 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 12.

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.

**Anmerkung:** Ein LAT-1-LS Laserausrichtwerkzeug ist sehr hilfreich, weil es einen sichtbaren roten Punkt entlang der optischen Achse erzeugt. Siehe Abbildung 14 auf Seite 30 und den Banner-Hinweis für Sicherheitsanwendungen Nr. SA104 (Ident-Nr. 57477) für weitere Informationen.

*Abbildung 14. Optische Ausrichtung mit dem LAT-1-LS*

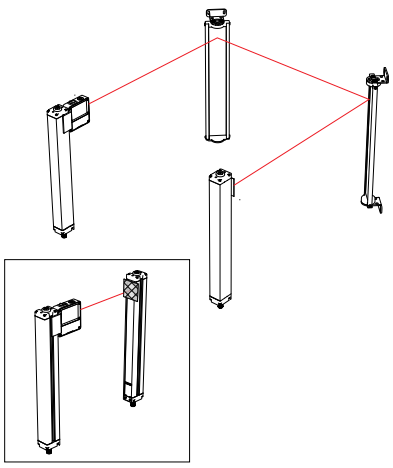
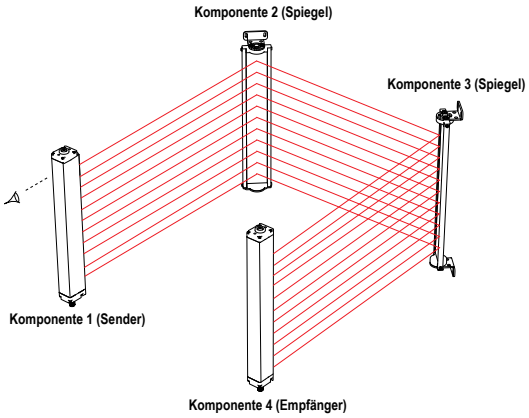


*Abbildung 15. Ausrichtung der Umlenkspiegel*

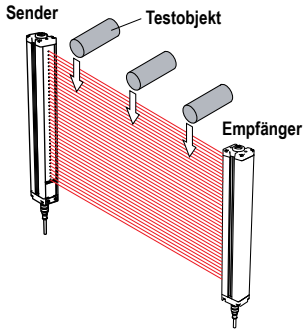


## 4.3.5 Detektionsfunktionstest

Führen Sie nach dem Optimieren der optischen Ausrichtung den Detektionsfunktionstest aus, um die Detektionsfunktion des EZ-SCREEN Typ 2-Systems zu überprüfen. Bei diesem Test wird auch die korrekte Sensorausrichtung überprüft, und es werden optische Kurzschlüsse identifiziert. Sobald die Installation den Detektionsfunktionstest bestanden hat, können die Sicherheitsausgänge angeschlossen und die Inbetriebnahmeprüfung durchgeführt werden (nur bei Erstinstallationen).

1. Verwenden Sie das dem Empfänger beiliegende angegebene Testobjekt mit 30 mm (1,18 Zoll) Durchmesser.
2. Vergewissern Sie sich, dass sich das System im RUN-Modus befindet, dass die Anzeige für Freizustand konstant grün leuchtet und die Statusanzeigen oben und unten gelb leuchten. Für Modelle mit Verriegelungsausgang kann ein manueller Reset erforderlich sein, wenn die obere und untere LED gelb blinken.
3. Führen Sie das spezifizierte Testobjekt an drei separaten Stellen durch das Schutzfeld: neben dem Sender, neben dem Empfänger und in der Mitte zwischen Sender und Empfänger.

*Abbildung 16. Detektionsfunktionstest*




4. Bei jedem bestandenen Test (weitere Informationen Statusanzeigen auf Seite 40 finden Sie unter):
   - Betrieb mit Schaltausgang: Die Anzeige für blockierten Zustand muss rot aufleuchten und solange eingeschaltet bleiben, wie das Testobjekt im Schutzfeld verbleibt (und die Statusanzeige für Freizustand ist währenddessen AUS). Anderenfalls hat die Anlage den Detektionsfunktionstest nicht bestanden. Wenn das Testobjekt aus dem Schutzfeld entfernt wird, muss die Anzeige für Freizustand grün leuchten und die Anzeige für blockierten Zustand muss sich ausschalten.
   - Betrieb mit Verriegelungsausgang: Die Anzeige für blockierten Zustand muss rot aufleuchten und solange eingeschaltet bleiben, wie das Testobjekt im Schutzfeld verbleibt (und die Statusanzeige für Freizustand ist währenddessen AUS). Beide gelben Anzeigen müssen konstant leuchten, sofern nicht der obere oder untere Strahl blockiert ist. Wenn der obere Strahl (Synchronisierungsstrahl) blockiert ist, schalten sich beide Ausrichtungsanzeigen AUS.

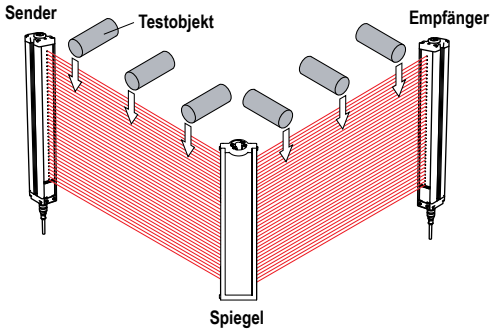
     Wenn die gelbe Reset-Anzeige zu irgendeinem Zeitpunkt zu blinken beginnt, während das Testobjekt das Schutzfeld unterbricht, hat die Anlage den Detektionsfunktionstest nicht bestanden. Überprüfen Sie, ob die Sensoren richtig ausgerichtet sind und ob reflektierende Oberflächen vorhanden sind. Gehen Sie nicht zum nächsten Schritt über, bevor diese Situation behoben worden ist. Beim Betrieb mit Verriegelungsausgang leuchtet die Statusanzeige für blockierten Zustand weiter, bis ein manueller Reset durchgeführt wird (beide gelben Ausrichtungsanzeigen blinken).

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

Wenn das EZ-SCREEN Typ 2-System nicht ordnungsgemäß auf den Detektionsfunktionstest anspricht, muss von der Benutzung des Systems abgesehen werden. In diesem Fall besteht kein Verlass darauf, dass das System gefährliche Maschinenbewegungen stoppt, wenn eine Person oder ein Objekt in das Schutzfeld eintritt. **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**

5. Wenn Spiegel verwendet werden: Testen Sie das Schutzfeld in jedem Abschnitt des Erfassungswegs (z. B. zwischen Sender und Spiegel, zwischen Spiegel und Empfänger).

*Abbildung 17. Detektionsfunktionstest mit Umlenkspiegel*




6. Wenn das EZ-SCREEN Typ 2-System alle Teile des Detektionsfunktionstests bestanden hat, fahren Sie mit Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine auf Seite 32 fort.

# 4.4 Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine

Vergewissern Sie sich, dass die Spannungsversorgung vom EZ-SCREEN Typ 2 und von der überwachten Maschine getrennt wurde. Verbinden Sie die permanenten elektrischen Anschlüsse entsprechend den Beschreibungen ( OSSD-Ausgangsanschlüsse auf Seite 32 und FSD-Anschlüsse auf Seite 33) je nach den Anforderungen der einzelnen Anwendungen.

Hierfür sind möglicherweise Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegelung/Kennzeichnung) erforderlich (siehe OSHA 1910.147, ANSI Z244-1, ISO 14118 oder die entsprechende Norm zur Steuerung gefährlicher Energie). Beachten Sie die geltenden Normen und Gesetze für elektrische Installationen und Verdrahtungen, z. B. die Normen NEC, NFPA79 bzw. IEC 60204-1.

Stromversorgung und externe Geräteüberwachung (EDM) sollten bereits angeschlossen worden sein. Der EZ-SCREEN Typ 2 muss außerdem ausgerichtet worden sein und die Prüfung vor erstmaliger Inbetriebnahme entsprechend bestanden haben (siehe Beschreibung in Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme auf Seite 27).

Es müssen noch folgende Anschlüsse hergestellt oder überprüft werden:

- OSSD-Ausgänge
- FSD-Anschlüsse
- MPSE/EDM

**WARNUNG:**

- **Gefahr eines elektrischen Schlags**
- Gehen Sie äußerst vorsichtig vor, um einen Stromschlag zu vermeiden. Schwere Verletzungen oder Tod könnten sonst die Folge sein.
- Trennen Sie immer die Stromversorgung vom Sicherheitssystem (z. B. Gerät, Modul, Anschlüssen usw.) und/oder der überwachten Maschine, bevor Anschlüsse verbunden oder Komponenten ausgetauscht werden. Es können Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegelung/Kennzeichnung) erforderlich sein. Siehe OSHA 29CFR1910.147, ANSI Z244-1 oder die geltende Norm für die Steuerung gefährlicher Energie.
- Es dürfen nur die in diesem Handbuch beschriebenen Anschlüsse mit dem Gerät oder System verbunden werden. Die elektrische Installation und Verdrahtung muss von einer sachkundigen Person [4] durchgeführt werden. Dabei sind die geltenden elektrischen Normen und Verdrahtungsvorschriften, wie zum Beispiel NEC (National Electric Code), NFPA 79 oder IEC 60204-1, sowie sämtliche geltenden örtlichen Normen und Vorschriften einzuhalten.

## 4.4.1 OSSD-Ausgangsanschlüsse

Bevor OSSD-Ausgangsanschlüsse hergestellt werden und der EZ-SCREEN Typ 2 an die Maschine angeschlossen wird, sind die Ausgangsspezifikationen in den Spezifikationen für den Empfänger die folgenden Warnhinweis zu beachten.

[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.

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

**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.

## 4.4.2 FSD-Anschlüsse

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

Je nach Anwendung kann der Einsatz von FSDs die Regelung von Spannungs- und Stromwerten vereinfachen, die von den OSSD-Ausgängen des EZ-SCREEN Typ 2 abweichen. FSDs können auch zur Kontrolle zusätzlicher Gefahren benutzt werden, indem sie zur Bildung von mehrfachen Sicherheitsstoppschaltungen verwendet werden.

### Schutzhalt- (Sicherheitsstopp-)Schaltungen

Ein Schutzhalt (Sicherheitsstopp) ermöglicht ein geordnetes Anhalten der Bewegung zu Schutzzwecken. So ergibt sich ein Stillstand, und die Spannungsversorgung der MPSEs wird unterbrochen (vorausgesetzt, dass sich hierdurch keine zusätzlichen Gefahren ergeben). Eine Schutzhaltschaltung umfasst gewöhnlich mindestens zwei Schließerkontakte von zwangsgeführten, mechanisch verbundenen Relais, die (mithilfe der externen Geräteüberwachung) bestimmte Störungen erkennen und dadurch den Verlust der Sicherheitsfunktion verhindern. Eine solche Schaltung kann als „sicherer Schaltpunkt“ beschrieben werden. Normalerweise sind Schutzhaltschaltungen entweder einkanalig, d. h. eine Reihenschaltung von mindestens zwei Schließerkontakten, oder zweikanalig, d. h. eine separate Schaltung von zwei Schließerkontakten. Bei beiden Methoden hängt die Sicherheitsfunktion von der Verwendung redundanter Kontakte für die Kontrolle einer einzigen Gefahr ab. Wenn ein Kontakt ausfällt, stoppt der zweite Kontakt die Gefahr und verhindert, dass der nächste Zyklus ausgeführt wird. Siehe Schaltpläne auf Seite 36.

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 EZ-SCREEN Typ 2 gehört.

Die Sicherheits-Schließerausgänge von einem Interface-Modul stellen eine Reihenschaltung redundanter Kontakte dar, die Schutzhaltschaltungen zur Verwendung in Einkanal- oder Zweikanalsteuerungen bilden. Siehe Schaltpläne auf Seite 36.

### Zweikanalsteuerung

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

Die Wahrscheinlichkeit eines Defekts in der Verdrahtung erhöht sich mit zunehmendem physischen Abstand zwischen den Sicherheitsstoppschaltungen der Endschaltgeräte und den MPSEs, mit zunehmender Länge der Anschlussleitungen oder bei Unterbringung der Sicherheitsstoppschaltungen von Endschaltgeräten und der MPSEs in unterschiedlichen Ge-

häusen. Aus diesem Grund sollte bei Installationen, bei denen die Endschaltgeräte von den MPSEs weit entfernt sind, eine Zweikanalsteuerung mit EDM-Überwachung verwendet werden.

### Einkanalsteuerung

Bei der Einkanalsteuerung wird eine Reihenschaltung von FSD-Kontakten zur Bildung eines sicheren Schaltpunkts verwendet. Hinter diesem Punkt im Sicherheitssteuerungssystem der Maschine können Störungen auftreten, die zu einem Verlust der Schutzfunktion führen (z. B. ein Kurzschluss im Anschluss an eine sekundäre Energie- oder Spannungsquelle). Aus diesem Grund sollten Einkanalsteuerungen nur bei Installationen verwendet werden, bei denen die FSD-Sicherheitsstoppschaltungen und die MPSEs nebeneinander in derselben Steuertafel montiert und direkt miteinander verbunden werden, oder bei denen die Möglichkeit einer derartigen Störung ausgeschlossen werden kann. Wenn sich das nicht erreichen lässt, muss eine Zweikanalsteuerung verwendet werden.

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

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

## 4.4.3 Primäre Steuerelemente der Maschine und EDM-Eingänge

Jedes der beiden primären Steuerelemente der Maschine (MPSE1 und MPSE2) muss 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 Sicherheitsabstands, siehe Berechnung des Sicherheitsabstands (Mindestabstand) auf Seite 12) muss jedoch der langsamere der beiden Kanäle berücksichtigt werden. Einige Maschinen bieten nur ein primäres Steuerelement. Bei derartigen Maschinen kann es notwendig sein, den Schaltkreis des einzigen primären Kontrollelements der Maschine zu duplizieren, um einen zweiten Schaltkreis hinzuzufügen. Weitere Informationen erhalten Sie unterTypischer Anschluss an FSDs (manueller Reset) auf Seite 37 und Typischer Anschluss - Interface-Modul (Zweikanal-EDM, manueller Reset) auf Seite 38 oder beim Maschinenhersteller.

## 4.4.4 Manueller Reset/Ferntesteingang und EDM

Eine Anschlussmöglichkeit für einen externen Testschalter oder -kontakt (normalerweise ein Schließerkontakt, der geschlossen bleibt) wird bereitgestellt. Durch zweifache Betätigung dieses Schalters werden beide OSSD-Ausgänge „ausgeschaltet“.

Ein einzelner Eingang ermöglicht den System-Reset von einem Verriegelungs- oder Sperrzustand aus, externe Tests des Lichtvorhangs und seiner Anschlüsse und die Überwachung externer Geräte (EDM) auf den ordnungsgemäßen Betrieb. Wenn sich das System im RUN-Modus befindet und die Ausgänge eingeschaltet sind, bewirkt die Betätigung des Schalters einen Test. Wenn sich das System im Verriegelungs- oder Sperrzustand befindet, bewirkt die Betätigung des Schalters einen Reset. Wenn dieser Eingang an 0 V DC angeschlossen wird oder ungeerdet bleibt, geht das System beim Einschalten in einen Sperrzustand über. (Für die Beseitigung von Sperrzuständen siehe Fehlerbehebung auf Seite 42.)

Schließen Sie den Reset-/Test-Draht (Pin 8) des Empfängers über den Reset-Schalter an die Spannungsversorgung an (siehe Typischer Anschluss an FSDs (manueller Reset) auf Seite 37 und Typischer Anschluss - Interface-Modul (Zweikanal-EDM, manueller Reset) auf Seite 38). Bei dem Schalter muss es sich um einen Schließer-Reset-Schalter oder um Kontakte des Test-Maschinensteuerkreises (gewöhnlich ein geschlossen gehaltener Schließerkontakt) oder um die Überwachungskontakte der zu überwachenden externen Geräte handeln. Für die Reset- und die Testfunktion kann derselbe Schalter verwendet werden, oder es können separate Schalter verwendet werden. Allerdings müssen alle Schalter den Spezifikationen für einen Reset-Schalter entsprechend installiert werden (siehe Reset-Schalterposition auf Seite 16).

### Manueller Reset/Systemtestverfahren

Öffnen Sie zum Bedienen des Schalters (und zum Ausführen eines manuellen Resets oder eine Systemtests) den Öffnerschalter mindestens 1/4 Sekunde lang und schließen Sie ihn danach wieder.

### Manueller Reset

Ist das System verriegelt oder befindet es sich im Sperrzustand, wird durch Betätigen des Schalters ein manueller Reset ausgeführt. Zu sicheren Arbeitsverfahren muss gehören, dass ein Wiederanlaufverfahren eingehalten wird und dass die Person, die den Reset der Schutzeinrichtung ausführt, den gesamten Gefahrenbereich vor der Ausführung eines Resets

immer erst überprüft. Im Gefahrenbereich dürfen sich keine Personen befinden. Wenn von dort, wo sich der Reset-Schalter befindet, ein Bereich nicht eingesehen werden kann, müssen zusätzliche Schutzeinrichtungen verwendet werden, mindestens visuelle und akustische Warnungen über den Wiederanlauf der Maschine.

Durch Zurücksetzen einer Schutzeinrichtung darf keine gefährliche Maschinenbewegung initiiert werden.

### (Externer) Ferntest

Wenn Sie diesen Schalter im RUN-Modus mehr als eine 1/4 Sekunde lang öffnen, wird ein Testzyklus initiiert, bei dem die OSSD-Ausgänge ausgeschaltet werden und ein interner Selbsttest ausgeführt wird.

- Automatischer (Maschinen-)Test: Mit einem externen Schalter (gewöhnlich handelt es sich um einen geschlossen gehaltenen Schließerkontakt) wird extern ein Testzyklus des EZ-SCREEN Typ 2 und seiner Anschlüsse generiert. Je nach Anwendung kann dieser Schalter ein Grenzschalter, ein fester Kontakt von einem Relais oder ein Ausgang von der Maschinensteuerungslogik sein.
- Manueller Test: Ein Schließerkontakt in Form eines Momentschalters, der für den manuellen Reset verwendet wird, kann betätigt werden, um einen Testzyklus manuell zu initiieren. Dieser Ferntesteingang kann hilfreich bei der Einrichtung des EZ-SCREEN Typ 2-Systems und bei Funktionsprüfungen der Steuerschaltung der Maschine sein.

**WARNUNG: Testfunktion**

Aufgrund einer Risikobewertung und einschlägiger Normen (z. B. ISO 14121 und EN ISO 13849-1) kann ein Maschinen- bzw. automatischer Funktionstest des EZ-SCREEN Typ 2 und seiner Anschlüsse erforderlich sein. **Wenn die Schutzeinrichtung nicht in angemessenen Intervallen getestet wird, kann die Sicherheitsfunktion verloren gehen.**

### Anschluss für externe Geräte-Überwachung (EDM)

Es sollte unbedingt ein zwangsgeführter Öffnerkontakt und ein zwangsgeführter Schließerkontakt für die Überwachung von jedem Endschaltgerät und jedem primären Steuerelement der Maschine mit dem Überwachungsschaltkreis verbunden werden (siehe Typischer Anschluss an FSDs (manueller Reset) auf Seite 37 und Typischer Anschluss - Interface-Modul (Zweikanal-EDM, manueller Reset) auf Seite 38). Danach werden die MPSEs auf den ordnungsgemäßen Betrieb überprüft.

An Pin 8 des Steckverbinders für den Empfänger kann die Überwachung externer Geräte angeschlossen werden. Die externe Geräteüberwachung (EDM) muss in einer der beiden nachstehend beschriebenen Konfigurationen verdrahtet werden: Versorgungsüberwachung oder keine externe Geräteüberwachung.

- Die Versorgungsüberwachung ist eine Reihen-Parallelschaltung von Überwachungskontakten, die von jeder durch den EZ-SCREEN gesteuerten Vorrichtung zwangsgeführt (mechanisch verbunden) sind. Allerdings müssen die Überwachungskontakte innerhalb von 200 ms nach dem Ein- oder Ausschalten der OSSD-Ausgänge geschlossen werden. Führt der Übergang länger als 200 ms zu einem offenen Zustand bei Pin 8 (Reset-/Test-Eingang), schaltet ein Test-Zyklus die OSSD-Ausgänge aus. Für Informationen zu den Anschlüssen für die Versorgungsüberwachung siehe unter Typischer Anschluss an FSDs (manueller Reset) auf Seite 37 und Typischer Anschluss - Interface-Modul (Zweikanal-EDM, manueller Reset) auf Seite 38.
- Keine Überwachung. Verwenden Sie diese Konfiguration am Anfang beim Durchführen der Überprüfung vor der Inbetriebnahme; siehe Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme auf Seite 27. Wenn Keine Überwachung gewählt wird, muss der Anwender dafür sorgen, dass ein einzelner Ausfall der externen Geräte nicht zu einem gefährlichen Zustand führen kann und dass in so einem Fall der nachfolgende Maschinenzyklus verhindert wird, Für die Konfiguration des Systems für Keine Überwachung schließen Sie den Schaltkreis für die Versorgungsüberwachung einfach nicht an (d. h. die vier zwangsgeführten Schließerkontakte von jedem Gerät), und stellen Sie stattdessen einen Direktanschluss zu +24 V DC her.

**VORSICHT: EDM-Überwachung**

Wenn das System für "Keine Überwachung" konfiguriert wird, ist der Anwender dafür verantwortlich, dass dadurch keine gefährliche Situation erzeugt wird.

## 4.4.5 Vorbereitung für den Systembetrieb

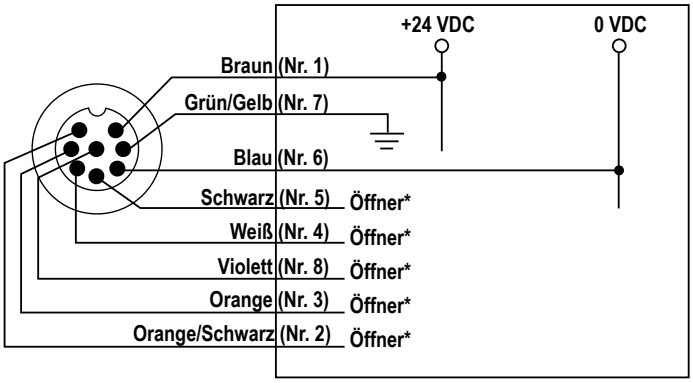
Nachdem der Detektionsfunktionstest vor der Inbetriebnahme erfolgreich durchgeführt wurde und die OSSD-Sicherheitsausgänge und EDM-Anschlüsse mit der überwachten Maschine verbunden wurden, ist der EZ-SCREEN Typ 2 bereit, zusammen mit der überwachten Maschine getestet zu werden.

Der Betrieb des EZ-SCREEN Typ 2 mit der überwachten Maschine muss überprüft werden, bevor das System zusammen mit der Maschine in Betrieb genommen werden darf. Hierzu muss eine qualifizierte Person die Inbetriebnahmeprüfungen durchführen.

# 4.5 Schaltpläne

## 4.5.1 Typischer Schaltplan für den Senderanschluss

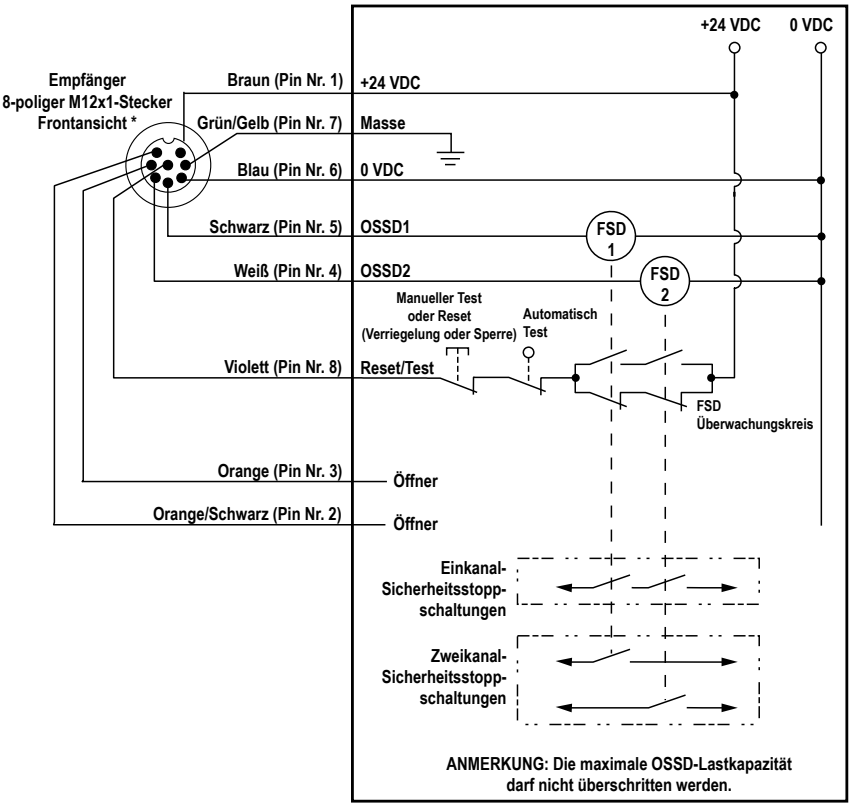
*Abbildung 18. Sender – Allgemeiner Schaltplan*




**Anmerkung:** Die Pins 2, 3, 4, 5 und 8 werden nicht verbunden, oder sie werden parallel mit dem gleichfarbigen Draht vom Empfängerkabel verbunden.

# 4.5.2 Typischer Anschluss an FSDs (manueller Reset)

*Abbildung 19. Typischer Anschluss an FSDs (manueller Reset)*

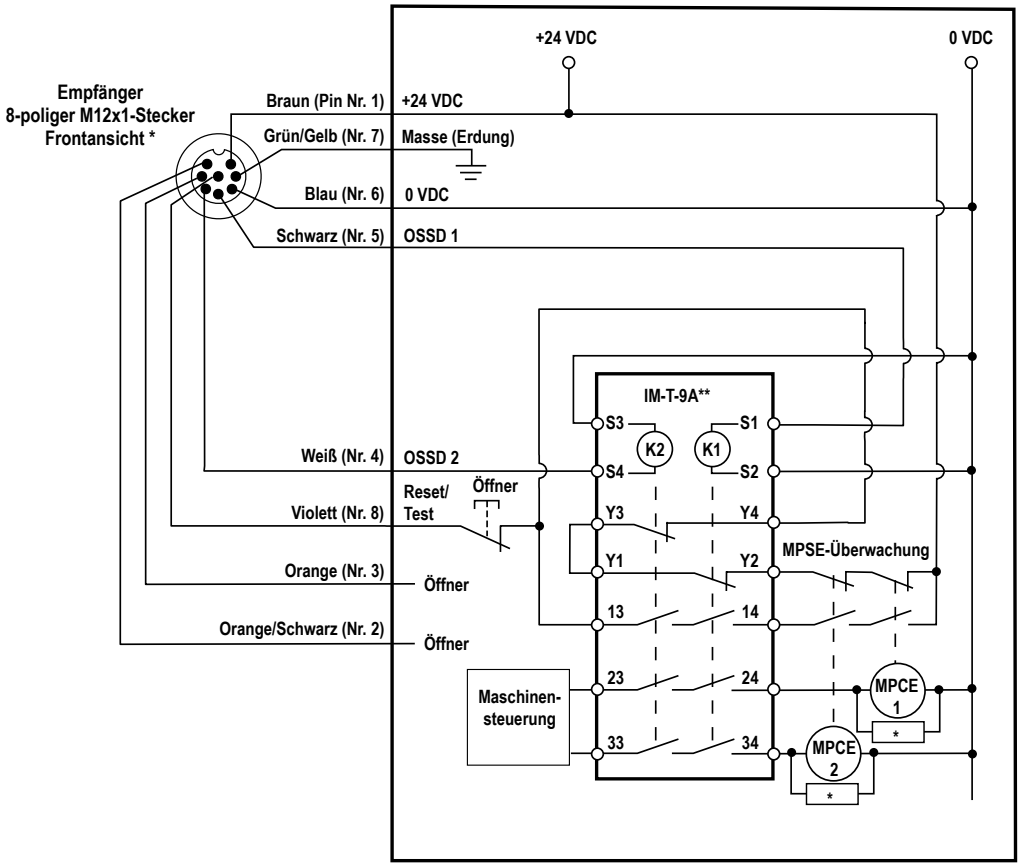



* Zu erhältlichen Anschlussleitungen siehe Einseitig vorkonfektionierte Anschlussleitungen (Maschinenanschluss) auf Seite 53.

**Anmerkung:** Die Pins 2 und 3 werden nicht verbunden, oder sie werden parallel mit dem gleichfarbigen Draht von der Empfängeranschlussleitung verbunden und entsprechend konfektioniert.

# 4.5.3 Typischer Anschluss - Interface-Modul (Zweikanal-EDM, manueller Reset)

*Abbildung 20. Typischer Anschluss - Interface-Modul (Zweikanal-EDM, manueller Reset)*




**Anmerkung:**

- Die Pins 2 und 3 werden nicht verbunden, oder sie werden parallel mit dem gleichfarbigen Draht von der Empfängeranschlussleitung verbunden und entsprechend konfektioniert.
- Es wird empfohlen, über den Spulen von MPSE1 und MPSE2 Überspannungsbegrenzer (Lichtbogen-Entstörglieder) zu installieren.
- Siehe Anschlussleitungen auf Seite 53 für Informationen zu erhältlichen Anschlussleitungen.

Es sind weitere Interface-Module und Anschlusslösungen erhältlich, siehe Zubehör auf Seite 52.

**WARNUNG: Verwendung von Überspannungsbegrenzern**

Wenn Überspannungsbegrenzer verwendet werden, MÜSSEN diese über den Spulen der Maschinensteuerelemente installiert werden. Entstörglieder dürfen NIEMALS direkt zwischen den Ausgangskontakten des Moduls IM-T-..A installiert werden. Überspannungsbegrenzer können ausfallen und einen Kurzschluss auslösen. Wenn sie direkt über den Kontakten des Moduls IM-T-..A installiert werden, kann dies zu einer Gefahrsituation führen. **Wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden, können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.**

# 5 Systembetrieb

## 5.1 Sicherheitsprotokoll

Bestimmte Tätigkeiten bei Installation, Wartung und Bedienung des EZ-SCREEN Typ 2 müssen entweder von autorisierten Personen oder von qualifizierten Personen durchgeführt werden.

Eine **autorisierte Person** wird vom Arbeitgeber als entsprechend ausgebildete und qualifizierte Person zur Durchführung von System-Resets und den spezifischen Prüfroutinen am EZ-SCREEN Typ 2 ausgesucht und schriftlich ermächtigt. Die autorisierte Person hat folgende Befugnisse:

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

Eine **qualifizierte Person** hat durch eine anerkannte fachspezifische Ausbildung oder durch umfassende Kenntnisse, Schulungen und Erfahrungen erfolgreich unter Beweis gestellt, dass sie Probleme im Zusammenhang mit der Installation des EZ-SCREEN Typ 2-Systems und seiner Integration mit der überwachten Maschine lösen kann. Die qualifizierte Person zusätzlich zu den Befugnissen einer autorisierten Person die folgenden Befugnisse:

- Installation des EZ-SCREEN Typ 2-Systems
- Durchführung aller Überprüfungen
- Durchführung von Veränderungen an den internen Konfigurationseinstellungen
- Durchführung eines System-Resets nach einem Sperrzustand

## 5.2 Reset-Verfahren

System-Resets werden mit einem externen Reset-Schalter ausgeführt. Dieser Schalter muss sich außerhalb des überwachten Bereichs befinden und darf nicht in Reichweite des Schutzfelds sein (siehe Reset-Schalterposition auf Seite 16). Der Schalter sollte an einer Stelle installiert werden, von dem aus der gesamte geschützte Bereich gut einsehbar ist. Können Gefahrenbereiche von den Reset-Schaltern aus nicht eingesehen werden, so müssen zusätzliche Schutzvorrichtungen bereitgestellt werden. Der Schalter muss gegen zufälliges oder unbeabsichtigtes Auslösen geschützt werden (zum Beispiel durch Schutzringe oder -abdeckungen).

Ist die Steuerung des Reset-Schalters durch das Aufsichtspersonal erforderlich, kann ein Schlüsselschalter verwendet werden, wobei dann nur eine autorisierte oder qualifizierte Person im Besitz des Schlüssels ist. Durch die Verwendung eines Schlüsselschalters wird auch eine gewisse persönliche Kontrolle ermöglicht, weil der Schlüssel vom Schalter entfernt werden kann. Dadurch wird ein Reset verhindert, solange sich der Schlüssel unter Kontrolle durch eine Person befindet. Allerdings sollte dies nicht als einzige Schutzeinrichtung vor unbeabsichtigtem oder unbefugtem Reset genügen. Ersatzschlüssel im Besitz anderer Personen oder weitere Personen, die das Schutzfeld unbemerkt betreten, können eine Gefahrsituation bedingen.

### 5.2.1 Empfänger-Resets

Der Empfänger des EZ-SCREEN Typ 2 ist mit einem Reset-Eingang (Pin 8, violetter Leiter) ausgestattet, über den das Eingangssignal für einen manuellen Reset übermittelt werden kann.

Manuelle Resets des Empfängers sind in folgenden Situationen erforderlich:

- Betrieb mit Schaltausgang – nur nach einer Sperre (zu Ursachen siehe Fehlerbeseitigung und Sperrzustände auf Seite 42).
- Betrieb mit Verriegelungsausgang – bei Netzeinschaltung, nach jedem Verriegelungszustand mit Wiederanlaufsperrre oder nach einer Sperre.

#### Reset-Routine

Zum Zurücksetzen des Empfängers öffnen Sie den Reset-Schalter 1/4 Sekunde lang und schließen Sie ihn danach wieder. Zum Löschen eines Fehlers können Sie stattdessen auch den Empfänger zurücksetzen, indem Sie ihn aus- und wieder einschalten.

### 5.2.2 Zurücksetzen des Senders

Für den seltenen Fall, dass ein Sender zurückgesetzt werden muss, schalten Sie den Sensor ab und danach wieder an. Sender- Resets sind nur erforderlich, wenn eine Sperre auftritt.

## 5.3 Statusanzeigen

Der Sender und der Empfänger haben vier LEDs, an denen sich jederzeit der Betriebszustand des Lichtvorhangs und des Systems ablesen lässt. Bei Normalbetrieb leuchten die Statusanzeigen wie unten beschrieben. Weitere LED-Zustandskombinationen weisen auf Fehler hin, siehe unter Fehlerbehebung auf Seite 42.

# 5.3.1 Empfänger

## Ausrichtungsanzeigen

Zwei gelbe Ausrichtungsanzeigen (oben und unten) geben den Ausrichtungsstatus der oberen und unteren Strahlen im Lichtvorhang an. Dies ist hilfreich bei der Ausrichtung der Sensoren: Richten Sie zuerst den oberen Strahl (Synchronisierungsstrahl) aus und anschließend den unteren Strahl. Die Ausrichtungsanzeigen blinken auch gleichzeitig, um anzugeben, dass ein manueller Reset notwendig ist (bei Ausführungen mit Verriegelungsausgang).

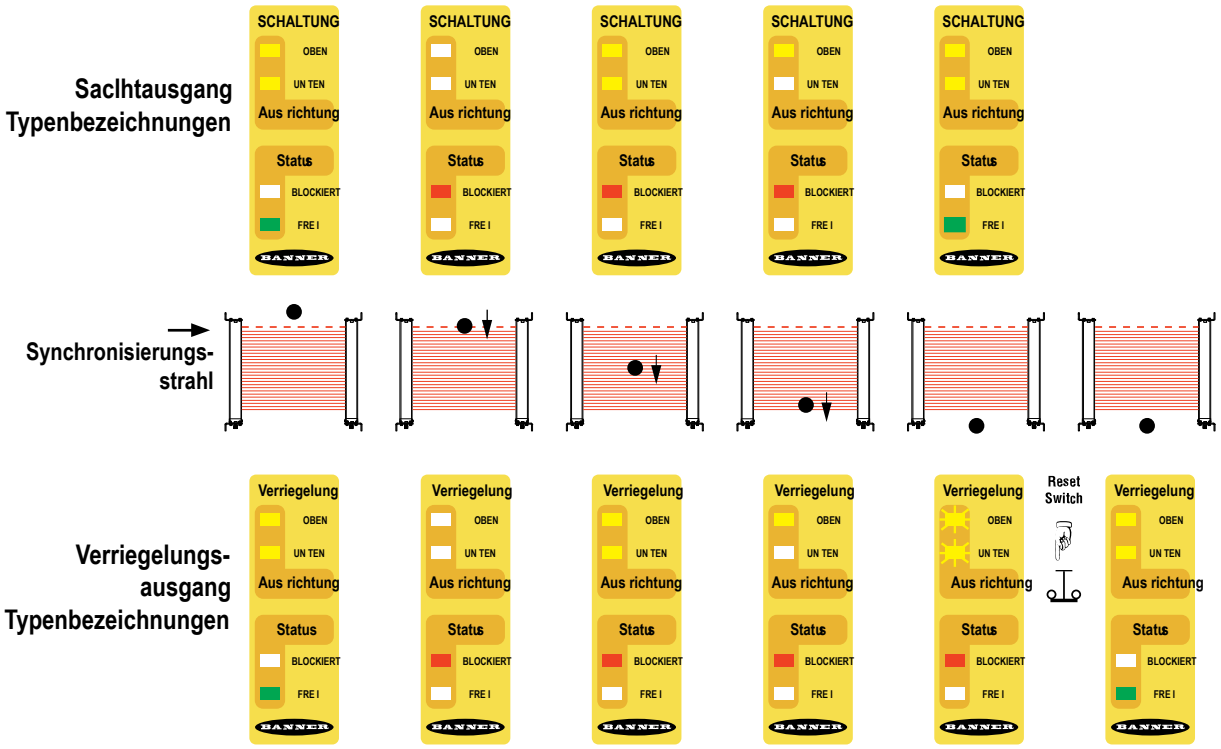
| LED | Farbe | Ein | Blinkend | Aus |
|---|---|---|---|---|
| Obere Ausrichtung | Gelb | Der obere Strahl (Synchronisierungsstrahl) ist ausgerichtet und frei. | (Beide gleichzeitig) Das System ist ausgerichtet und wartet auf den manuellen Reset (Ausführungen mit Verriegelungsausgang). | Der obere Strahl (Synchronisierungsstrahl) ist blockiert oder falsch ausgerichtet. |
| Untere Ausrichtung | Gelb | Der untere Strahl ist ausgerichtet und frei. | | Der untere Strahl ist blockiert oder falsch ausgerichtet; der Synchronisierungsstrahl ist möglicherweise blockiert. |

## Statusanzeigen

Zwei Statusanzeigen (blockiert und klar) geben zusammen den Status des Lichtvorhangs an.

| LED | Farbe | Ein | Blinkend | Aus |
|---|---|---|---|---|
| Status: frei | Grün | Der Lichtvorhang ist ausgerichtet und frei; die Ausgänge sind eingeschaltet. | Testmodus (rote Anzeige eingeschaltet) | Der Lichtvorhang ist blockiert; die Ausgänge sind ausgeschaltet. |
| Status: blockiert | Rot | Der Lichtvorhang ist blockiert; die Ausgänge sind ausgeschaltet. | Sperrzustand | Der Lichtvorhang ist ausgerichtet und frei; die Ausgänge sind eingeschaltet. |

*Abbildung 21. Verhalten der Statusanzeige beim Detektionsfunktionstest*




# 5.3.2 Sender

Betriebs-/Fehleranzeige: Die grüne LED gibt an, ob die Stromversorgung anliegt oder ob ein Fehlerzustand vorliegt.

| Sender | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **LED** | **Farbe** | **EIN** | **Blinkend** | **AUS** |
| Versorgung/Fehler | Grün | Strom/Spannung liegt an | Fehleranzeige | Kein Strom |

# 5.4 Standardbetrieb

## 5.4.1 Netzeinschaltung

Systeme mit Schaltausgang: Wenn die Versorgung eingeschaltet wird, führt jeder Sensor Selbsttests aus, um kritische interne Fehler zu erkennen und sich für den Betrieb vorzubereiten. Wenn ein Sensor einen kritischen Fehler erfasst, wird der Scan-Vorgang unterbrochen. Die Empfänger-Ausgänge bleiben ausgeschaltet und über die LEDs werden die Diagnoseinformationen angezeigt; siehe Fehlerbeseitigung und Sperrzustände auf Seite 42. Wenn keine Fehler erfasst werden, sucht der Empfänger 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 bzw. Freizustand bei jedem Strahl zu ermitteln. Es ist kein manueller Reset erforderlich.

Systeme mit Verriegelungsausgang: Wenn die Versorgung eingeschaltet wird, führt jeder Sensor Selbsttests aus, um kritische interne Fehler zu erkennen und sich für den Betrieb vorzubereiten. Wenn ein Sensor einen kritischen Fehler erfasst, wird der Scan-Vorgang unterbrochen. Die Empfänger-Ausgänge bleiben ausgeschaltet und über die LEDs werden die Diagnoseinformationen angezeigt; siehe Fehlerbeseitigung und Sperrzustände auf Seite 42. Wenn keine Fehler erfasst werden, sucht der Empfänger nach einem optischen Synchronisierungsmuster vom Sender. Wenn der Empfänger ausgerichtet ist und das richtige Synchronisierungsmuster empfängt, beginnt er zu scannen, um den blockierten Zustand bzw. Freizustand bei jedem Strahl zu ermitteln. Wenn alle Strahlen ausgerichtet sind, blinken die gelben Ausrichtungsanzeigen, um anzuzeigen, dass das System auf einen manuellen Reset wartet. Nach einem gültigen manuellen Reset wechselt das System in den RUN-Modus und beginnt zu scannen.

## 5.4.2 RUN-Modus

Systeme mit Schaltausgang: Falls Lichtstrahlen bei laufendem System blockiert werden, schalten sich die Ausgänge am Empfänger innerhalb der angegebenen Systemansprechzeit aus (siehe Modelle mit Ansprechzeiten auf Seite 13). Wenn alle Lichtstrahlen frei werden, schalten sich die Ausgänge am Empfänger wieder EIN. Resets, gleich welcher Art, sind nicht erforderlich. Alle erforderlichen Maschinensteuerungs-Resets werden vom Maschinensteuerkreis gesteuert.

Systeme mit Verriegelungsausgang: Falls Lichtstrahlen bei laufendem System blockiert werden, schalten sich die Ausgänge am Empfänger innerhalb der angegebenen Systemansprechzeit aus (siehe Modelle mit Ansprechzeiten auf Seite 13). Wenn alle Strahlen frei werden, leuchtet die Statusanzeige am Empfänger grün und die Ausrichtungsanzeigen blinken. Dadurch wird angezeigt, dass das System auf einen manuellen Reset wartet. Wenn ein gültiges Reset-Signal empfangen wird und alle Strahlen frei bleiben, schalten sich die Ausgänge am Empfänger EIN.

Interne Fehler (Sperrzustände): Wenn ein Sensor einen kritischen Fehler erfasst, wird der Scan-Vorgang unterbrochen. Die Ausgänge am Empfänger bleiben ausgeschaltet, und auf den LEDs werden die Diagnoseinformationen angezeigt. Für Informationen über die Beseitigung von Fehlerzuständen siehe Fehlerbeseitigung und Sperrzustände auf Seite 42.

## 5.4.3 Manuelles Reset-Verfahren

Öffnen Sie den Reset-Schalter mindestens 1/4 Sekunde lang und schließen Sie ihn dann wieder.

# 6 Fehlerbehebung

## 6.1 Fehlerbeseitigung und Sperrzustände

Interpretieren Sie die Statusanzeigen gemäß Statusanzeigen auf Seite 39.

Ein Sperrzustand bewirkt, dass alle OSSD-Ausgänge des EZ-SCREEN Typ 2 ausgeschaltet werden bzw. bleiben und dass ein Stoppsignal an die überwachte Maschine gesendet wird. Jeder Sensor bietet anhand der LEDs Diagnoseinformationen, mit denen die Ursachen für Sperren identifiziert werden können. Sperrzustände werden entsprechend der Darstellung im Abschnitt *Fehlerbehebung* angezeigt.

## 6.2 Behebung von Sperrzuständen

Korrigieren Sie zum Beheben von Sperrzuständen alle Fehler und führen Sie Sensor-Resets aus. Dies wird nachstehend beschrieben.

### 6.2.1 Empfänger (System-Reset)

Öffnen Sie den Reset-Schalter 0,25 Sekunden lang und schließen Sie ihn danach wieder, oder (bei Ausführungen mit Schaltausgang und ohne Reset-Taste) schalten Sie den Sensor ab, warten Sie eine oder zwei Sekunden, und schalten Sie den Sensor wieder ein.

### 6.2.2 Sender-Reset

Schalten Sie den Sensor ab, warten Sie eine oder zwei Sekunden und schalten Sie den Sender dann wieder ein (im unwahrscheinlichen Fall, dass ein Sender-Reset erforderlich sein sollte).

**WARNUNG: Sperrzustände und Stromausfälle**

Stromausfälle und Sperrzustände weisen auf ein Problem hin und müssen sofort durch eine qualifizierte Person untersucht werden. Der Versuch, den Maschinenbetrieb durch Umgehen des EZ-SCREEN Typ 2-Systems oder anderer Schutzvorrichtungen fortzusetzen, ist gefährlich und kann ein erhöhtes Risiko für Personenschäden mit sich bringen.

**WARNUNG: Vor Wartungsarbeiten alle Maschinen abstellen**

Die Maschinen, mit denen das EZ-SCREEN Typ 2-System verbunden ist, dürfen niemals während größerer Reparatur- oder Wartungsarbeiten in Betrieb sein. Hierfür sind möglicherweise Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegelung/Kennzeichnung) erforderlich (siehe OSHA1910.147, ANSI Z244-1, ISO 14118 oder die entsprechende Norm zur Steuerung gefährlicher Energie). **Wartungsarbeiten am EZ-SCREEN Typ 2 während des Betriebs der gefahrbringenden Maschinen können schwere Verletzungen bis hin zum Tod zur Folge haben.**

*Tabelle 2. Fehlerbehebung beim Sender*

| Sender | | |
|---|---|---|
| **Anzeige** | **LED-Status** | **Mögliche Ursachen und Abhilfe** |
| Versorgung/Fehler | Grün blinkend | Sender defekt<br>• Spannungsversorgung auf zu niedrige oder falsche Spannung oder auf übermäßige Störspannungen prüfen.<br>• Prüfen, ob der Sensor gut geerdet ist.<br>An den Hersteller wenden, falls der Fehler weiterhin besteht. |
| Versorgung/Fehler | Grün AUS | Ausfall der Stromversorgung – Netzteil prüfen |

*Tabelle 3. Fehlerbehebung beim Empfänger*

| Empfänger | | |
|---|---|---|
| **Anzeige** | **LED-Status** | **Mögliche Ursachen und Abhilfe** |
| Ausrichtung oben<br>Ausrichtung unten<br>Blockierter Status<br>Freier Status | Gelb blinkend<br>Gelb blinkend<br>Rot blinkend<br>Grün AUS | Ausgangsfehler<br>• Ausgangsanschlüsse prüfen.<br>• Auf einen Kurzschluss zwischen OSSD1 und OSSD2 oder einer sekundären Versorgungsquelle prüfen.<br>• Beim Anschließen an eine kapazitive Last von > 0,1 µF an den Hersteller wenden.<br>• Den Reset/Test-Schalter mindestens 0,25 Sekunden lang öffnen und dann wieder schließen.<br>An den Hersteller wenden, falls der Fehler weiterhin besteht. |
| Ausrichtung oben<br>Ausrichtung unten<br>Blockierter Status<br>Freier Status | Gelb blinkend<br>Gelb AUS<br>Rot blinkend<br>Grün AUS | Optischer Fehler<br>• Den Reset/Test-Schalter mindestens 0,25 Sekunden lang öffnen und dann wieder schließen.<br>• Auf optisches Übersprechen bzw. Störspannungen prüfen.<br>An den Hersteller wenden, falls der Fehler weiterhin besteht. |
| Ausrichtung oben<br>Ausrichtung unten<br>Blockierter Status<br>Freier Status | Gelb AUS<br>Gelb AUS<br>Rot blinkend<br>Grün AUS | Interner Fehler<br>• Den Reset/Test-Schalter mindestens 0,25 Sekunden lang öffnen und dann wieder schließen.<br>• Spannungsversorgung auf zu niedrige oder falsche Spannung oder auf übermäßige Störspannungen prüfen.<br>• Prüfen, ob der Sensor gut geerdet ist.<br>An den Hersteller wenden, falls der Fehler weiterhin besteht. |
| Ausrichtung oben<br>Ausrichtung unten<br>Blockierter Status<br>Freier Status | Gelb AUS<br>Gelb AUS<br>Rot EIN<br>Grün EIN | Reset-/Testeingangsfehler<br>• Reset/Test-Eingang bei Netzeinschaltung offen.<br>• Schalten Sie das Gerät AUS, vergewissern Sie sich, dass der Reset/Test-Eingang an +24 V DC angeschlossen ist (z. B. dass der Reset-Taster oder -Schalter geschlossen ist), und legen Sie die Stromversorgung wieder an. |
| Ausrichtung oben<br>Ausrichtung unten<br>Sperrzustand<br>Freizustand | Gelb AUS<br>Gelb AUS<br>Rot EIN<br>Grün blinkend | Testmodus – Reset/Test-Eingang ist offen. |
| Ausrichtung oben<br>Ausrichtung unten<br>Sperrzustand<br>Freizustand | Gelb AUS<br>Gelb AUS<br>Rot AUS<br>Grün AUS | Ausfall der Stromversorgung – Netzteil prüfen. |

# 6.3 Elektrisches und optisches Rauschen

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

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

## 6.3.1 Auf Quellen für elektrisches Rauschen überprüfen.

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

Die gesamte Verdrahtung des EZ-SCREEN Typ 2 geschieht über Niederspannungsleiter. Bei Verlegung dieser Leitungen neben Strom-, Motor-/Servo- oder anderen Hochspannungsleitungen können beim EZ-SCREEN Typ 2-System Störungen auftreten. Es hat sich in der Praxis bewährt (und ist möglicherweise auch gesetzlich vorgeschrieben), die Leitungen des EZ-SCREEN Typ 2 von Hochspannungsleitungen zu isolieren.

1. Ermitteln Sie flüchtige Spannungsspitzen und Überspannungen mithilfe der Beam-Tracker Ausrichtungshilfe vom Typ BT-1.

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

### 6.3.2 Überprüfung von Quellen für optische Störsignale

1. Schalten Sie den Sender aus, blockieren Sie den Sender vollständig oder öffnen Sie den Testeingang.
2. Überprüfen Sie das Licht am Empfänger mit einem BT-1 Beam-Tracker von Banner (siehe Zubehör auf Seite 52).
3. Drücken Sie die Taste „RCV“ am BT-1 und bewegen Sie das Gerät über die gesamte Länge des Erfassungsbereichs des Empfängers. Wenn die LEDs am BT-1 aufleuchten, überprüfen Sie, ob Licht von anderen Quellen ausgestrahlt wird (andere Sicherheits-Lichtvorhänge, Gitter oder Punkte oder optoelektronische Standardsensoren).

# 7 Kundendienst und Wartung

## 7.1 Reinigung

Die Sender- und Empfängereinheiten des EZ-SCREEN Typ 2 sind aus Aluminium, gelb lackiert und mit Schutzart IP65 spezifiziert. Die Linsenabdeckungen sind aus Acryl. Die Komponenten werden am besten mit einem weichen Tuch und einem milden Reinigungsmittel oder Fensterreiniger abgewischt. Alkoholhaltige Reinigungsmittel sind zu vermeiden, weil sie die Acryl-Linsenabdeckungen beschädigen können.

## 7.2 Fabrikationsdatum

Jeder EZ-SCREEN Typ 2 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**: 1809H = 2018, Woche 9.

## 7.3 Garantieservice

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



**Wichtig:** Wenn Sie der Techniker anweist, das Gerät zurückzusenden, verpacken Sie es bitte sorgfältig. Transportschäden bei der Rücksendung werden von der Garantie nicht abgedeckt.

## 7.4 Entsorgung

Altgeräte müssen gemäß den örtlich geltenden Vorschriften entsorgt werden.

## 7.5 Beschränkte Garantie von Banner Engineering Corp.

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

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

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

Die Banner Engineering Corp. behält sich das Recht vor, das Produktmodell zu verändern, zu modifizieren oder zu verbessern, und übernimmt dabei keinerlei Verpflichtungen oder Haftung bezüglich eines zuvor von der Banner Engineering Corp. gefertigten Produkts. Der Missbrauch, unsachgemäße Gebrauch oder die unsachgemäße Anwendung oder Installation dieses Produkts oder der Gebrauch dieses Produkts für Personenschutzanwendungen, wenn das Produkt als für besagte Zwecke nicht beabsichtigt gekennzeichnet ist, führt zum Verlust der Produktgarantie. Jegliche Modifizierungen dieses Produkts ohne vorherige ausdrückliche Genehmigung von Banner Engineering Corp führen zum Verlust der Produktgarantien. Alle in diesem Dokument veröffentlichten Spezifikationen können sich jederzeit ändern. Banner behält sich das Recht vor, die Produktspezifikationen jederzeit zu ändern oder die Dokumentation zu aktualisieren. Die Spezifi-

kationen und Produktinformationen in englischer Sprache sind gegenüber den entsprechenden Angaben in einer anderen Sprache maßgeblich. Die neuesten Versionen aller Dokumentationen finden Sie unter: www.bannerengineering.com.

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

## 7.6 Kontakt

Sitz der Zentrale von Banner Engineering Corp.:

9714 Tenth Avenue North, Minneapolis, MN 55441, USA Telefon: +1 888 373 6767

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

# 8 Prüfroutinen

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

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

## 8.1 Zeitplan für Überprüfungen

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

| Prüfroutine | Wann die Prüfroutine durchgeführt wird | Wo die Prüfroutine zu finden ist | Wer die Prüfroutine durchführt |
|---|---|---|---|
| Detektionsfunktionstest | Bei der Installation<br>Jedes Mal, wenn das System, die überwachte Maschine oder ein Teil der Anwendung verändert wird. | Detektionsfunktionstest auf Seite 31 | Qualifizierte Person |
| Inbetriebnahmeprüfung | Bei der Installation<br>Immer, wenn Veränderungen am System vorgenommen werden (z. B. eine neue Konfiguration des EZ-SCREEN Typ 2 oder Veränderungen an der überwachten Maschine. | Inbetriebnahmeprüfung auf Seite 47 | Qualifizierte Person |
| Tägliche Überprüfungsroutine/Überprüfungsroutine bei Schichtwechsel | Bei jedem Schichtwechsel<br>Bei Änderungen des Maschinenaufbaus<br>Bei jeder Netzeinschaltung des Systems<br>Bei kontinuierlichem Betrieb der Maschine müssen diese Prüfungen in Intervallen von maximal 24 Stunden durchgeführt werden. | **Karte für die tägliche Überprüfung** (Banner Ident-Nr. 122450)<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 qualifizierte Person |
| Halbjährliche Überprüfung | Alle sechs Monate nach Installation des Systems bzw. nach jeder Änderung an der Anlage (entweder eine neue Konfiguration des EZ-SCREEN Typ 2 oder Änderungen an der Maschine). | **Karte für die halbjährliche Überprüfung** (Banner Ident-Nr. 122451)<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). | Qualifizierte Person |

## 8.2 Inbetriebnahmeprüfung

**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 Engineering Corp.-Gerät und die überwachte/gesteuerte Maschine enthält, bis der Defekt bzw. das Problem behoben wurde.

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 EZ-SCREEN Typ 2 oder Änderungen an der Maschine). Das Verfahren muss von einer sachkundigen Person durchgeführt werden. Die Überprüfungsergebnisse müssen aufgezeichnet und an oder in der Nähe der überwachten Maschine aufbewahrt werden, wobei die geltenden Normen zu beachten sind.

Das System muss für diese Überprüfungen konfiguriert werden:

1. Überprüfen, ob Typ und Bauart der überwachten Maschine mit dem EZ-SCREEN Typ 2-System kompatibel sind. Unter Beispiele: Ungeeignete Anwendungen auf Seite 8 finden Sie eine Liste falscher Anwendungen.
2. Prüfen, ob der EZ-SCREEN Typ 2 für die beabsichtigte Anwendung konfiguriert ist.
3. Prüfen, dass der Sicherheitsabstand (Mindestabstand) zwischen der nächstgelegenen Gefahrstelle der überwachten Maschine und dem Schutzfeld nicht geringer als der errechnete Sicherheitsabstand ist (siehe Berechnung des Sicherheitsabstands (Mindestabstand) auf Seite 12).

4. Überprüfen Sie Folgendes:
   - Dass der Zugang zu gefährlichen Teilen der überwachten Maschine aus keiner Richtung möglich ist, die nicht vom EZ-SCREEN Typ 2-System, einer festen oder einer zusätzlichen Schutzeinrichtung überwacht wird, und
   - dass es für keine Person möglich ist, zwischen dem Schutzfeld und gefährlichen Maschinenteilen zu stehen, oder
   - dass zusätzliche Schutzeinrichtungen und feste Schutzeinrichtungen entsprechend den jeweiligen Sicherheitsnormen an Stellen (zwischen Schutzfeld und Gefahrenzonen), an denen sich eine Person vom EZ-SCREEN Typ 2 unbemerkt aufhalten kann, entsprechend den jeweiligen Sicherheitsnormen angebracht sind und ordnungsgemäß funktionieren.
5. Bei Verwendung prüfen, ob alle Reset-Schalter außerhalb des Schutzfeldes, aber mit vollständiger Sicht auf das Schutzfeld und vom Schutzfeld aus unzugänglich montiert sind und ob Vorrichtungen zur Vermeidung versehentlicher Betätigung vorhanden sind.
6. Die elektrischen Anschlüsse zwischen den OSSD-Ausgängen des EZ-SCREEN Typ 2 und den Bedienelementen der überwachten Maschine darauf überprüfen, ob die Verdrahtung die in Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine auf Seite 32genannten 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 17). Die reflektierenden Oberflächen nach Möglichkeit durch Veränderung ihrer Position, Übermalen, Abdecken oder Aufrauen beseitigen. Die übrigen problematischen Reflexionen werden beim Detektionsfunktionstest deutlich.
8. Prüfen, ob die Stromversorgung zur überwachten Maschine ausgeschaltet ist. Alle Hindernisse aus dem Schutzfeld entfernen. Die Versorgungsspannung zum EZ-SCREEN Typ 2-System einschalten. Ausführungen mit Verriegelungsausgang: (Manueller Anlauf), beide Ausrichtungsanzeigen blinken gelb. Führen Sie einen manuellen Reset aus (öffnen Sie den Reset-Schalter 1/4 Sekunde lang und schließen Sie ihn danach wieder).
9. Die Status- und Ausrichtungsanzeigen beachten:
   - **Sperrzustand:** Statusanzeige für Gesperrt blinkt rot.
   - **Blockiert:**Statusanzeige für Blockiert leuchtet rot, Ausrichtungsanzeigen sind eingeschaltet, ausgeschaltet oder je eine Statusanzeige für Frei ist ausgeschaltet.
   - **Frei:**Statusanzeige für Frei leuchtet grün, Ausrichtungsanzeigen sind beide eingeschaltet, Statusanzeige für Blockiert ist ausgeschaltet.
   - **Verriegelt:** (Schutzfeld-Statusanzeige für Blockiert leuchtet rot, Ausrichtungsanzeigen blinken gelb, Statusanzeige für Bereich frei ist ausgeschaltet.
10. Ein Sperrzustand bedeutet, dass mindestens ein Strahl falsch ausgerichtet oder unterbrochen ist. Siehe das optische Ausrichtungsverfahren in Abschnitt Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme auf Seite 27 zur Behebung dieser Situation.
11. Nachdem sich die grüne und gelbe Statusanzeige eingeschaltet haben, bei jedem Erfassungsfeld den **Detektionsfunktionstest ausführen** (siehe Abschnitt Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme auf Seite 27), um den ordnungsgemäßen Funktionsbetrieb des Systems zu prüfen und mögliche optische Kurzschlüsse oder Reflexionsprobleme zu erkennen. **Erst fortfahren, wenn der EZ-SCREEN Typ 2 den Detektionsfunktionstest bestanden hat.**



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



**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.
- Sicherstellen, 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 startet.
13. Das im Lieferumfang enthaltene 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 mitgelieferte Testobjekt in das Schutzfeld einführen, um es zu blockieren. Nicht versuchen, das Testobjekt in die gefährlichen Teile der Maschine einzuführen. 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. Die Stromversorgung vom EZ-SCREEN Typ 2 trennen. Beide OSSD-Ausgänge müssen sich sofort ausschalten, und der Maschinenanlauf darf erst nach dem Einschalten der Versorgungsspannung zum EZ-SCREEN Typ 2 wieder möglich sein.
17. Mit einem zu diesem Zweck geeigneten Gerät überprüfen, ob die Maschinenstoppzeit die vom Hersteller der Maschine spezifizierte Gesamtansprechzeit nicht überschreitet.

    **Den Betrieb des Systems nicht fortsetzen, solange die Überprüfung nicht komplett durchgeführt wurde und alle Probleme behoben wurden.**

# 9 Daten und Zubehör

Ein EZ-SCREEN Typ 2-System enthält jeweils einen kompatiblen Sender und Empfänger (von gleicher Länge; einzeln oder in Paaren erhältlich) und zwei Kabel. Jedem Sender und Empfänger liegen Befestigungskleinteile bei. Anschlusslösungen umfassen IM-T-..-Module oder redundante zwangsgeführte Kontaktgeber; siehe Interface-Module.

## 9.1 Spezifikationen

### 9.1.1 Allgemeine Daten

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

**Elektrische Schutzklasse**
III (gemäß IEC 61140: 1997)

**Schutzart**
Typ 2 nach IEC 61496-1, -2
Kategorie 2 PL c nach EN ISO 13849-1

| | 8 Strahlen | 96 Strahlen |
|---|---|---|
| $MTTF_d$ (EN ISO 13849-1) | 284,14 yr. | 47,65 yr. |
| Nutzungsdauer, Tm | 20 Jahre | |

**Arbeitsbereich/Reichweite**
0,2 bis 15 m (8 in bis 50 ft) − Reichweite sinkt bei Gebrauch von Spiegeln und/oder Schutzlinsen:
- Schutzlinsen – ca. 10 % weniger Reichweite pro Schutzlinse.
- Glasspiegel – ca. 8 % weniger Reichweite pro Spiegel.

Für weitere Informationen siehe das Datenblatt zu dem jeweiligen Spiegel.

**Auflösung**
30 mm

**Effektiver Abstrahlwinkel (EAA)**
Erfüllt die Anforderungen vom Typ 2 per IEC 61496-2 ± 5° bei 3 m

**Unempfindlichkeit gegen Umgebungslicht**
> 10.000 lux bei Einfallswinkel von 5°

**Störfestigkeit Blitzlicht**
Störfest per IEC 61496-2

**Ansprechzeit**
Abhängig von der Zahl der Lichtstrahlen (siehe Modelle mit Ansprechzeiten auf Seite 13)

**Gehäuse**
Strangpressaluminium mit gelber Pulverpolyester-Lackierung, Standard- und versiegelten robusten Verschlusskappen aus Druckgusszink, Linsenabdeckung aus Acryl

**Schutzart**
IP65 nach IEC

**Betriebsbedingungen**
0 °C bis +55 °C (+32 °F bis +131 °F)
95 % maximale relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)

**Stoß- und Vibrationsfestigkeit**
Die Komponenten haben Vibrations- und Stoßtests nach IEC 61496-1 bestanden. Dazu gehören Schwingungen (10 Zyklen) von 10-55 Hz bei 0,35 mm (0,014 Zoll) Einzelamplitude (0,70 mm Spitze zu Spitze) und Stöße von 10 G für 16 ms (6.000 Zyklen).

**Zertifizierungen**

### 9.1.2 Sender-Spezifikationen

**Betriebsspannung am Gerät**
24 V DC ±20 % (eine nach EN IEC 60950 genormte PELV-Stromversorgung verwenden) Die externe Spannungsversorgung muss entsprechend IEC/EN 60204-1 kurze Stromausfälle von 20 ms ausgleichen können.

**Versorgungsstrom**
max. 50 mA

**Wellenlänge der Senderelemente**
Infrarot-LEDs, Maximal-Emission bei 850 nm

### 9.1.3 Empfänger-Spezifikationen

**Betriebsspannung am Gerät**
24 V DC ±15 % (PELV-Stromversorgung gemäß EN IEC 60950 verwenden). Die externe Spannungsversorgung muss entsprechend IEC/EN 60204-1 kurze Stromausfälle von 20 ms ausgleichen können.

**Eingangsstrom (ohne Last)**
Max. 90 mA, ohne OSSD1- und OSSD2-Lasten (bis zu jeweils 0,5 A zusätzlich)

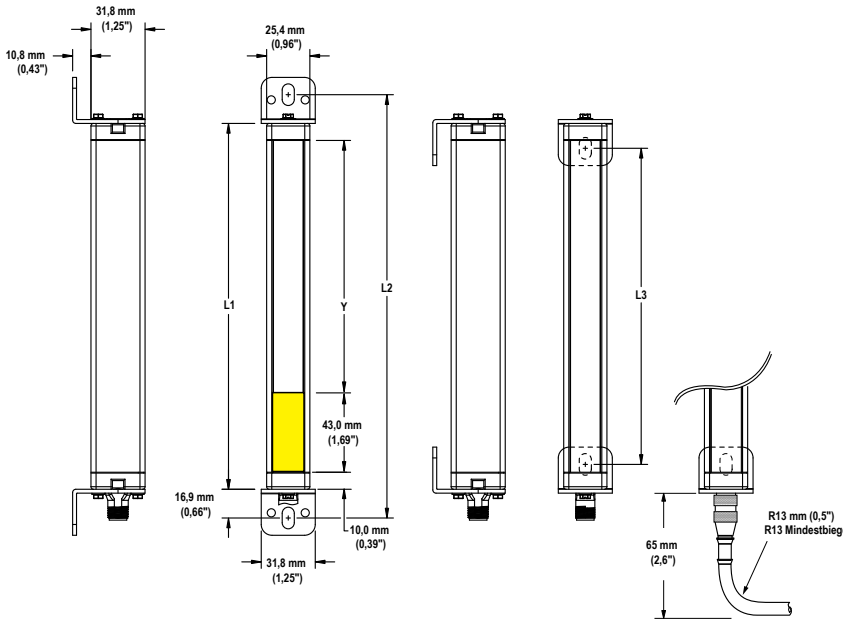
**EDM-Eingang**
Versorgungsüberwachung erfolgt über Reset-/Ferntest-Eingang

**Reset-Eingang / externer Testeingang**
Über einen Öffner-Reset-Schalter an +24 V DC anschließen
Ausführungen mit automatischem Reset (Schaltausgang): Test/Reset
Ausführungen mit manuellem Reset (Verriegelungsausgang): Test/Neustart/Reset

**Ausgangssignal-Schaltgeräte (OSSDs)**
Zwei redundante Transistorausgänge mit 24 V DC, max. 0,5 A, die die OSSD-Sicherheitsausgänge (Ausgangssignal-Schaltgeräte) versorgen. (Optionale Interface-Module für AC- oder größere DC-Lasten verwenden.) Nicht geeignet für das „Handshake-Sicherheitsprotokoll“ von Banner.
Spannung im AN-Zustand: ≥ Vin – 1,5 V DC
Spannung im EIN-Zustand: 0 V DC typisch, 0,5 V DC maximal (ohne Last)
Maximale Lastkapazität: 100 nF
Maximaler Kabelwiderstand zu Last: 5 Ohm pro Leiter
Kriechströme: max. 0,65 mA
OSSD-Testimpulsbreite: 200−250 Mikrosekunden typisch
OSSD-Testimpulsperiode: 260 ms typisch

**Statusanzeigen**
Siehe Statusanzeigen auf Seite 39 und Sender-Reset auf Seite 42.
Sender: Grüne LED: Betriebsspannung EIN
Empfänger: Zwei gelbe Ausrichtungsanzeigen (oben und unten), zwei Statusanzeigen (blockiert und frei)

# 9.1.4 Abmessungen der Sender und Empfänger




| Typenbezeichnung des Senders bzw. Empfängers | Gehäuselänge L1 | Abstand zwischen Winkelbohrungen L2 L3 | | Schutzfeld [5]Y |
|---|---|---|---|---|
| **LS2..-150** | 215 mm (8,5 in) | 249 mm (9,8 in) | 186 mm (7,3 in) | 150 mm (5,9 in) |
| **LS2..-300** | 365 mm (14,4 in) | 349 mm (13,7 in) | 336 mm (13,2 in) | 300 mm (11,8 in) |
| **LS2..-450** | 515 mm (20,3 in) | 549 mm (21,6 in) | 486 mm (19,1 in) | 450 mm (17,7 in) |
| **LS2..-600** | 665 mm (26,2 in) | 699 mm (27,5 in) | 636 mm (25 in) | 600 mm (23,6 in) |
| **LS2..-750** | 815 mm (32,1 in) | 849 mm (33,4 in) | 786 mm (30,9 in) | 750 mm (29,5 in) |
| **LS2..-900** | 964 mm (38 in) | 998 mm (39,3 in) | 935 mm (36,8 in) | 900 mm (35,4 in) |
| **LS2..-1050** | 1114 mm (43,9 in) | 1148 mm (45,2 in) | 1085 mm (42,7 in) | 1050 mm (41,3 in) |
| **LS2..-1200** | 1264 mm (49,8 in) | 1298 mm (51,1 in) | 1235 mm (48,6 in) | 1200 mm (47,2 in) |
| **LS2..-1350** | 1414 mm (55,7 in) | 1448 mm (57 in) | 1385 mm (54,6 in) | 1350 mm (53,1 in) |
| **LS2..-1500** | 1563 mm (61,5 in) | 1597 mm (62,9 in) | 1534 mm (60,4 in) | 1500 mm (59,1 in) |
| **LS2..-1650** | 1713 mm (67,4 in) | 1747 mm (68,8 in) | 1684 mm (66,3 in) | 1650 mm (65 in) |
| **LS2..-1800** | 1863 mm (73,3 in) | 1897 mm (74,7 in) | 1834 mm (72,2 in) | 1800 mm (70,9 in) |

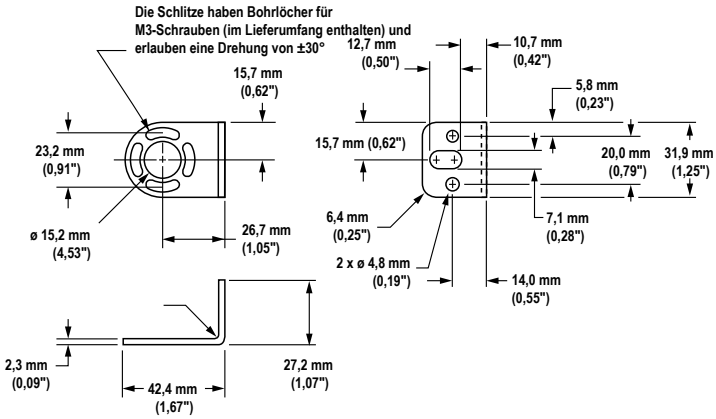
# 9.1.5 Montagewinkel-Abmessungen

Die folgenden Abmessungen beziehen sich auf die Endkappen- und mittleren Montagewinkel, die jeweils im Lieferumfang der Sender bzw. Empfänger für den EZ-SCREEN Typ 2 enthalten sind. Alle Montagewinkel haben eine Stärke von 2,3 mm und sind schwarz verzinkt mit tauchpoliertem Chromat. Montagezubehör für den Winkel im Lieferumfang enthalten.

[5] Normale Messung

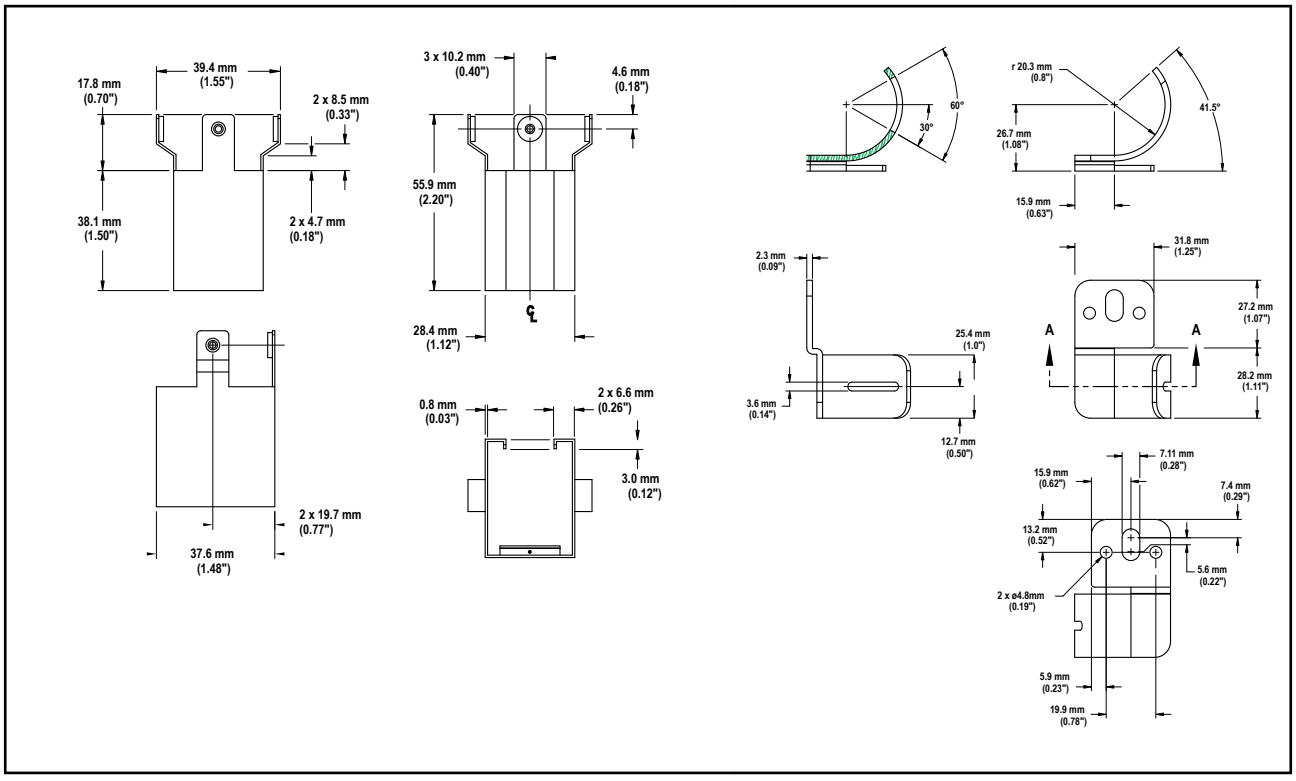
## Standard-Montagewinkel für Verschlusskappen

**Typ USMB-1**




## Standard-Stützwinkel

| Typ | Beschreibung |
|---|---|
| **USCMB-1** | 1 Winkel enthalten, für Sensoren mit 600-900 mm Länge |
| **USCMB-2** | 2 Winkel enthalten, für Sensoren mit 1050-1350 mm Länge |
| **USCMB-3** | 3 Winkel enthalten, für Sensoren mit 1500-1800 mm Länge |




# 9.2 Zubehör

## 9.2.1 Zubehör

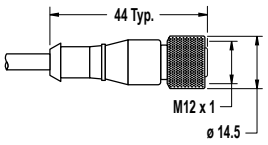
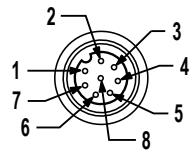
Es werden laufend neue Anschlusslösungen und neues Anschlusszubehör angeboten. Die aktuelle Liste kann auf http://www.bannerengineering.com eingesehen werden.

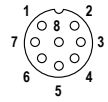
# 9.2.2 Anschlussleitungen

## Einseitig vorkonfektionierte Anschlussleitungen (Maschinenanschluss)

Einseitig vorkonfektionierte Anschlussleitungen (Maschinenanschluss, je ein Kabel pro Sender und Empfänger)

Endhülsen und Kabel sind PVC-ummantelt. Kabel haben zum Anschließen an die überwachte Maschine an einem Ende keinen Steckverbinder.

| **8-polige verschraubbare M12-Anschlussleitungen – einseitig vorkonfektioniert** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Typenbezeichnung** | **Länge** | **Art** | **Abmessungen** | **Steckerbelegung (Buchse)** |
| **QDE-815D** | 4,57 m (15 ft) | Gerade |  | <br>1 = Braun<br>2 = Orange-schwarz<br>3 = Orange<br>4 = Weiß<br>5 = Schwarz<br>6 = Blau<br>7 = Grün-gelb<br>8 = Lila |
| **QDE-825D** | 7,62 m (25 ft) | | | |
| **QDE-850D** | 15,24 m (50 ft) | | | |
| **QDE-875D** | 22,86 m (75 ft) | | | |
| **QDE-8100D** | 30,48 m (100 ft) | | | |

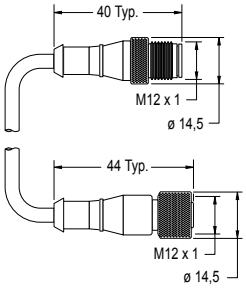
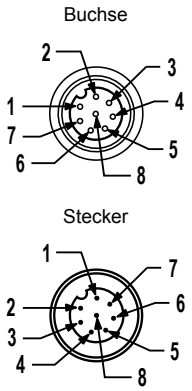
| **Steckerbelegung/Farbkodierung für QDE-8..D** | | | **Europäische M12-Spezifikation** [6] | | | **Buchse (Frontansicht)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pin** | **Farbe** | **Funktion** | **Pin** | **Farbe** | **Funktion** | |
| 1 | Braun | +24 V DC | 1 | Weiß | +24 V DC |  |
| 2 | Orange/ Schwarz | Öffner | 2 | Braun | Öffner | |
| 3 | Orange | Öffner | 3 | Grün | Öffner | |
| 4 | Weiß | OSSD Nr. 2 | 4 | Gelb | OSSD Nr. 2 | |
| 5 | Schwarz | OSSD Nr. 1 | 5 | Grau | OSSD Nr. 1 | |
| 6 | Blau | 0 V DC | 6 | Rosa | 0 V DC | |
| 7 | Grün/ Gelb | Masse/ Gehäuse | 7 | Blau | Masse/Gehäuse | |
| 8 | Violett | Reset | 8 | Rot | Reset | |

[6] Die Steckerbelegung und die Farbkodierungen bei der europäischen M12-Spezifikation sind nur zur Information aufgeführt. Bei jeder Anwendung ist die Eignung dieser Kabel zu überprüfen.

## Beidseitig vorkonfektionierte Kabel

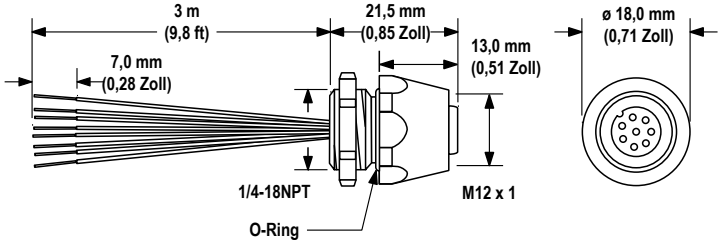
Beidseitig vorkonfektionierte Kabel werden im Allgemeinen für den Anschluss an einen Trennwandstecker verwendet (siehe unten). Zum Erweitern der Stichleitung oder der Hauptleitung eines vorkonfektionierten Verteilers vom Typ CSB sind sie ebenfalls praktisch (siehe Vorkonfektionierte Verteiler auf Seite 54).

**8-polige verschraubbare M12-Anschlussleitungen – beidseitig vorkonfektioniert**

| Modell (8-polig/8-polig) [7] | Länge | Ausführung | Abmessungen | Steckerbelegung |
|---|---|---|---|---|
| **DEE2R-81D** | 0,3 m (1 ft) | Gerade Buchse/ gerader Stecker |  |  |
| **DEE2R-83D** | 0,91 m (3 ft) | | | |
| **DEE2R-88D** | 2,44 m (8 ft) | | | |
| **DEE2R-815D** | 4,57 m (15 ft) | | | |
| **DEE2R-825D** | 7,62 m (25 ft) | | | |
| **DEE2R-850D** | 15,24 m (50 ft) | | | |
| **DEE2R-875D** | 22,86 m (75 ft) | | | |
| **DEE2R-8100D** | 30,48 m (100 ft) | | | 1 = Weiß, 2 = Braun, 3 = Grün, 4 = Gelb, 5 = Grau, 6 = Rosa, 7 = Blau, 8 = Rot |

## Trennwandstecker

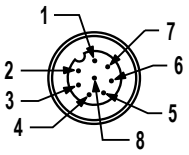
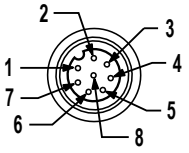
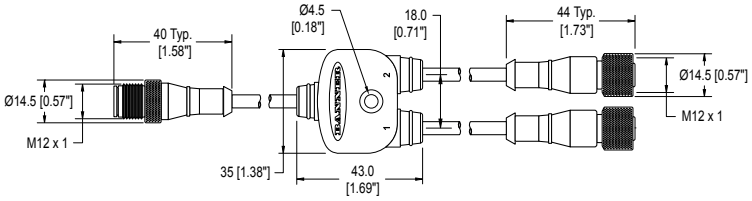
Anschluss für EZ-SCREEN Typ 2-Komponentenkabel an die Steuertafel.

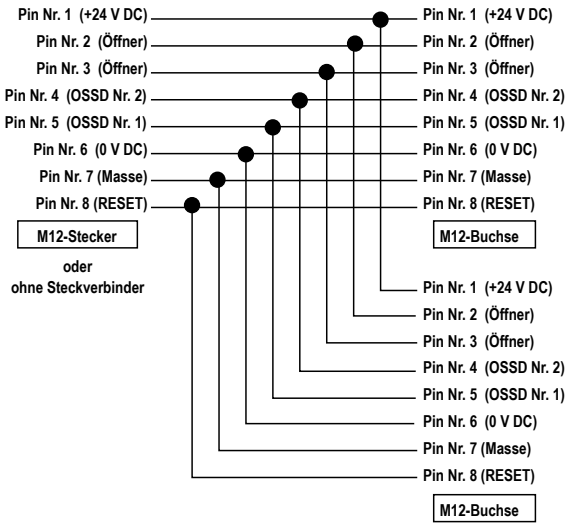
| Typenbezeichnung | Anschluss | Abmessungen |
|---|---|---|
| **PMEF-810D** | 3-m-Kabel (10 ft) für 8-polige M12x1-Steckbuchse, abzulängen (Banner-Farbcode); 22 AWG/0,33 mm². |  |

## Vorkonfektionierte Verteiler

Die vorkonfektionierten Verteiler vom Typ CSB dienen dem einfachen Anschluss zwischen dem 8-poligen Empfänger und dem zugehörigen 8-poligen Sender eines EZ-SCREEN Typ 2 und haben ein einziges zum Ausgangspunkt zurück verlaufendes Kabel für den optionalen austauschbaren Anschluss. Die auf Seite 8 beschriebenen beidseitig vorkonfektionierten Kabel beim Typ DEE2R-.. dienen zum Verlängern der QD-Hauptleitung, Stichleitung 1 oder Stichleitung 2. Die Kabelabschnitte für Stichleitung 1 und Stichleitung 2 sind 300 mm/1 ft lang. Die einseitig vorkonfektionierten Kabel beim Typ QDE-8..D dienen zum Verlängern des QD-Verteilers für abzulängende Anwendungen.

[7] Standardanschlussleitungen sind aus gelbem PVC mit schwarzer Endhülse gefertigt. Für schwarzes PVC mit schwarzer Endhülse die Endung "**B**" zur Typenbezeichnung hinzufügen (Beispiel: **DEE2R-81DB**).

| 8-polige verschraubbare vorkonfektionierte M12-Verteiler – flacher Verteiler | | | |
|---|---|---|---|
| **Typenbezeichnung** | **Hauptleitungen (Stecker)** | **Stichleitungen (Buchse)** | **Pinbelegung** |
| **CSB-M1280M1280** | Keine Hauptleitung | Keine Stichleitungen | Stecker   Buchse   1 = Braun<br>2 = Orange-schwarz<br>3 = Orange<br>4 = Weiß<br>5 = Schwarz<br>6 = Blau<br>7 = Grün-gelb<br>8 = Lila |
| **CSB-M1281M1281** | 0,3 m (1 ft) | 2 x 0,3 m | |
| **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 ohne Steckverbinder | | |
|   | | | |




## 9.2.3 Interface-Module

Interface-Modules bieten zwangsgeführte, mechanisch verbundene Relais- (Sicherheits-)Ausgänge für das EZ-SCREEN Typ 2-System. Das Interface-Modul muss von der EDM-Funktion überwacht werden (siehe Typischer Anschluss - Interface-Modul (Zweikanal-EDM, manueller Reset) auf Seite 38).

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

## 9.2.4 Kontaktgeber

Kontaktgeber statten das EZ-SCREEN Typ 2-System mit zwangsgeführten mechanisch verbundenen Relaisausgängen (Sicherheitsausgängen) aus. Der Kontaktgeber muss über eine EDM-Funktion überwacht werden (siehe Typischer Anschluss an FSDs (manueller Reset) auf Seite 37).

| Typenbezeichnung | Beschreibung |
|---|---|
| **11-BG00-31-D-024** | Zwangsgeführter 10-A-Kontaktgeber, 3 Schließer, 1 Öffner |
| **BF1801L024** | Zwangsgeführter 18-A-Kontaktgeber, 3 Schließer, 1 Öffner (Öffnerkontakt mit 10 A Nennleistung.) |

## 9.2.5 Sicherheitskontroller

Sicherheitskontroller bieten eine vollständig konfigurierbare, softwarebasierte Sicherheitslogik-Lösung zur Überwachung von Sicherheitsvorrichtungen und nicht sicherheitsrelevanten Vorrichtungen. Zu weiteren Ausführungen und XS26-Erweiterungsmodulen siehe das Benutzerhandbuch mit der Ident-Nummer 174868 (XS/SC26-2).

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

## 9.2.6 Schutzlinse

Aus 1,5 mm (0,06 Zoll) dickem transparenten Polycarbonat gebaut; mit den im Lieferumfang enthaltenen selbstklebenden Neopren-Schaumstoffstreifen am Sensor anbringen.

**Anmerkung:** Die Gesamtreichweite nimmt um ca. 10% pro Schutzlinse ab.

| Schutzlinsenausführung | Höhe eines Sensor-Schutzfelds | Länge der Schutzlinse | |
|---|---|---|---|
| **LSS-150** | 150 mm (5,9 in) | 210 mm (8,3 in) |  |
| **LSS-300** | 300 mm (11,8 in) | 360 mm (14,2 in) | |
| **LSS-450** | 450 mm (17,7 in) | 510 mm (20,1 in) | |
| **LSS-600** | 600 mm (23,6 in) | 660 mm (26 in) | |
| **LSS-750** | 750 mm (29,5 in) | 810 mm (31,9 in) | |
| **LSS-900** | 900 mm (35,4 in) | 959 mm (37,8 in) | |
| **LSS-1050** | 1050 mm (41,3 in) | 1109 mm (43,7 in) | |
| **LSS-1200** | 1200 mm (47,2 in) | 1259 mm (49,6 in) | |
| **LSS-1350** | 1350 mm (53,1 in) | 1409 mm (55,5 in) | |
| **LSS-1500** | 1500 mm (59,1 in) | 1558 mm (61,3 in) | |
| **LSS-1650** | 1650 mm (65 in) | 1708 mm (67,2 in) | |
| **LSS-1800** | 1800 mm (70,9 in) | 1858 mm (73,1 in) | |

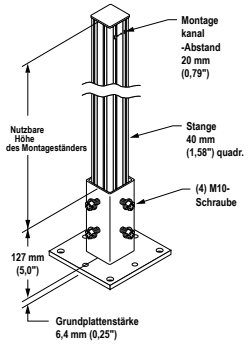
# 9.2.7 EZ-LIGHT® für EZ-SCREEN®

Bietet eine klare 360°-Anzeige des Empfängerausgangsstatus für den EZ-SCREEN. Mit einem Verteilerkabel vom Typ CSB und optionalen beidseitig vorkonfektionierten Kabeln vom Typ DEE2R verwenden. Für weitere Informationen fordern Sie bitte das Datenblatt mit der Ident-Nr. 121901 an.

| Modelle | | Bauart | Verbinder/LED-Funktion/Eingänge |
|---|---|---|---|
|  | **M18RGX8PQ8** [8] | Vernickeltes Messinggehäuse, M18x1-Gewinde; Thermoplast-Linse<br>Vollvergossen IP67 | 8-poliger integrierter Euro-Schnellanschluss<br>Rot/grüne Anzeige folgt dem OSSD-Ausgang des EZ-SCREEN-Empfängers<br>**Rot leuchtend**: Strahl für „Betriebsspannung EIN“ unterbrochen oder Sperrzustand<br>**Grün leuchtend**: Strahl für „Betriebsspannung EIN“ frei<br>PNP (Strom liefernd) |
|  | **T18RGX8PQ8** | Thermoplast-Polyester-Gehäuse, Thermoplast-Linse<br>Vollvergossen IP67 | |
|  | **T30RGX8PQ8** | | |
|  | **K30LRGX8PQ8** | Gehäuse aus Polycarbonat, 30-mm-Thermoplastkuppel, 22-mm-Sockelmontage<br>Vollvergossen, Schutzart IP67 | |
|  | **K50LRGX8PQ8** | Gehäuse aus Polycarbonat, 50-mm-Thermoplastkuppel, 30-mm-Sockelmontage<br>Vollvergossen, Schutzart IP67 | |
|  | **K80LRGX8PQ8** | Gehäuse aus Polycarbonat, 50-mm-Thermoplastkuppel, flache Montage oder DIN-Montage<br>Vollvergossene Elektronik, Schutzart IP67 | |

# 9.2.8 Montageständer der MSA-Bauform

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

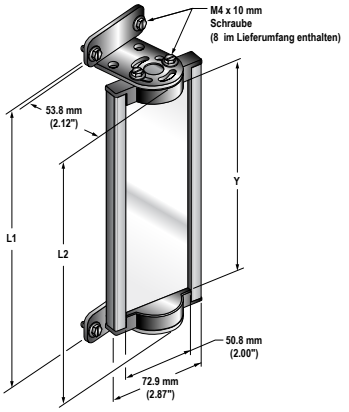
| Ständermodell | Stangenhöhe | Nutzbare Höhe des Montageständers | Gesamthöhe des Montageständers | |
|---|---|---|---|---|
| **MSA-S24-1** | 610 mm (24 in) | 483 mm (19 in) | 616 mm (24,25 in) |  |
| **MSA-S42-1** | 1067 mm (42 in) | 940 mm (37 in) | 1073 mm (42,25 in) | |
| **MSA-S66-1** | 1676 mm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

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

# 9.2.9 Umlenkspiegel der MSM-Bauform

- Kompakte Bauform für Anwendungen mit geringer Beanspruchung
- Rückflächen-Glasspiegel haben einen Wirkungsgrad von 85 %. Die Gesamterfassungsreichweite nimmt pro Spiegel um ca. 8 % ab. Für weitere Informationen fordern Sie bitte das Spiegel-Datenblatt mit der Ident-Nr. 43685 oder http://www.bannerengineering.com an.
- Winkel können seitenverkehrt zu den oben gezeigten Positionen verwendet werden, (Flansche zeigen „einwärts“ statt „auswärts“, siehe Abbildung). In diesem Fall vermindert sich Abmessung L1 um 57 mm.
- MSAMB Adapterwinkelkit bei jedem MSA-Montageständer enthalten.

| Spiegelausführung | Ident-Nummer | Reflexionsbereichslänge (Y) | Montagelänge (L1) | Gesamtspiegelhöhe (L2) |
|---|---|---|---|---|
| **MSM4A** | 43162 | 165 mm (6,5") | 221 mm (8,7") | 191 mm (7,5") |
| **MSM8A** | 43163 | 267 mm (10,5") | 323 mm (12,7") | 292 mm (11,5") |
| **MSM12A** | 43164 | 356 mm (14") | 411 mm (16,2") | 381 mm (15") |
| **MSM16A** | 43165 | 457 mm (18") | 513 mm (20,2") | 483 mm (19") |
| **MSM20A** | 43166 | 559 mm (22") | 615 mm (24,2") | 584 mm (23") |
| **MSM24A** | 43167 | 660 mm (26") | 716 mm (28,2") | 686 mm (27") |
| **MSM28A** | 43168 | 762 mm (30") | 818 mm (32,2") | 787 mm (31") |
| **MSM32A** | 43169 | 864 mm (34") | 919 mm (36,2") | 889 mm (35") |
| **MSM36A** | 43170 | 965 mm (38") | 1021 mm (40,2") | 991 mm (39") |
| **MSM40A** | 43171 | 1067 mm (42") | 1123 mm (44,2") | 1092 mm (43") |
| **MSM44A** | 43172 | 1168 mm (46") | 1224 mm (48,2") | 1194 mm (47") |
| **MSM48A** | 43173 | 1270 mm (50") | 1326 mm (52,2") | 1295 mm (51") |



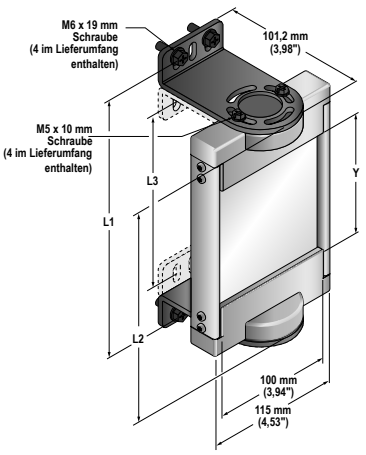

| Typ MSM | EZ-SCREEN-Modelle | | | |
|---|---|---|---|---|
| | SLS-Schutzfeld | LP-Schutzfeld | LS-Schutzfeld | Typ 2-Schutzfeld |
| **MSM4A** | | | | |
| **MSM8A** | 150 | | | 150 |
| **MSM12A** | 300 | 270 | 280 | 300 |
| **MSM16A** | | 410 | 350 | |
| **MSM20A** | 450 | | 490 | 450 |
| **MSM24A** | 600 | 550 | 560 | 600 |
| **MSM28A** | | 690 | 630/700 | |
| **MSM32A** | 750 | | 770 | 750 |
| **MSM36A** | 900 | 830 | 840/910 | 900 |
| **MSM40A** | | 970 | 980 | |
| **MSM44A** | 1050 | 1110 | 1050/1120 | 1050 |
| **MSM48A** | 1200 | | 1190 | 1200 |

# 9.2.10 Umlenkspiegel der SSM-Bauform

- Robust für anspruchsvollste Anwendungen
- Besonders breit für den Gebrauch mit optischen Sicherheitssystemen mit hoher Reichweite

- Rückflächen-Glasspiegel haben einen Wirkungsgrad von 85 %. Die Gesamterfassungsreichweite nimmt um ca. 8 % pro Spiegel ab. Weitere Informationen finden Sie im Datenblatt zum Spiegel mit der Ident-Nr. 61934 oder www.bannerengineering.com.
- Um die Modelle mit reflektierender Oberfläche aus Edelstahl zu bestellen, fügen Sie das Suffix **-S** hinzu (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-Halterungen ist für die Verwendung mit Ständern der MSA-Serie ein Adapterhalterungssatz EZA-MBK-2 erforderlich; siehe Zubehörliste der Montagehalterung.
- Winkel können seitenverkehrt zu den oben gezeigten Positionen sein, wobei Abmessung L1 um 58 mm (2,3 Zoll) verringert wird.

| Spiegelausführung | Reflexionsbereich-shöhe (Y) | Montagehöhe (L1) [9] | Gesamthöhe (L2) |
|---|---|---|---|
| SSM-100-S | 100 mm (3,9 in) | 211 mm (8,3 in) | 178 mm (7 in) |
| SSM-150-S | 150 mm (5,9 in) | 261 mm (10,3 in) | 228 mm (9 in) |
| SSM-200-S | 200 mm (7,9 in) | 311 mm (12,2 in) | 278 mm (10,9 in) |
| SSM-250-S | 250 mm (9,8 in) | 361 mm (14,2 in) | 328 mm (12,9 in) |
| SSM-375-S | 375 mm (14,8 in) | 486 mm (19,1 in) | 453 mm (17,8 in) |
| SSM-475-S | 475 mm (18,7 in) | 586 mm (23,1 in) | 553 mm (21,8 in) |
| SSM-550-S | 550 mm (21,7 in) | 661 mm (26 in) | 628 mm (24,7 in) |
| SSM-675-S | 675 mm (26,6 in) | 786 mm (31 in) | 753 mm (29,6 in) |
| SSM-825-S | 825 mm (32,5 in) | 936 mm (36,9 in) | 903 mm (35,6 in) |
| SSM-875-S | 875 mm (34,4 in) | 986 mm (38,8 in) | 953 mm (37,5 in) |
| SSM-975-S | 975 mm (38,4 in) | 1086 mm (42,8 in) | 1053 mm (41,5 in) |
| SSM-1100-S | 1100 mm (43,3 in) | 1211 mm (47,7 in) | 1178 mm (46,4 in) |
| SSM-1175-S | 1175 mm (46,3 in) | 1286 mm (50,6 in) | 1253 mm (49,3 in) |
| SSM-1275-S | 1275 mm (46,3 in) | 1386 mm (54,6 in) | 1353 mm (53,3 in) |
| SSM-1400-S | 1400 mm (55,1 in) | 1511 mm (59,5 in) | 1478 mm (58,2 in) |
| SSM-1475-S | 1475 mm (58,1 in) | 1586 mm (62,5 in) | 1553 mm (61,1 in) |
| SSM-1550-S | 1550 mm (61 in) | 1661 mm (65,4 in) | 1628 mm (64,1 in) |
| SSM-1675-S | 1675 mm (65,9 in) | 1786 mm (70,3 in) | 1753 mm (69 in) |
| SSM-1750-S | 1750 mm (68,9 in) | 1861 mm (73,3 in) | 1828 mm (72 in) |
| SSM-1900-S | 1900 mm (74,8 in) | 2011 mm (79,2 in) | 1978 mm (77,9 in) |




| SSM-Modelle | EZ-SCREEN-Modelle | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | SLS | LP | LS | Typ 2 | SGS |
| **SSM-100** | | | | | |
| **SSM-150** | | | | | |
| **SSM-200** | 150 | | | 150 | |
| **SSM-250** | | | | | |
| **SSM-375** | 300 | 270 | 280 | 300 | |
| **SSM-475** | | 410 | 350/420 | | |
| **SSM-550** | 450 | | 490 | 450 | 2-500 |
| **SSM-675** | 600 | 550 | 560/630 | 600 | |
| **SSM-825** | 750 | 690 | 700/770 | 750 | |

[9] 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).

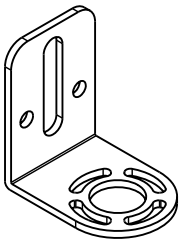
| SSM-Modelle | EZ-SCREEN-Modelle | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | SLS | LP | LS | Typ 2 | SGS |
| **SSM-875** | | 830 | 840 | | 3-400 |
| **SSM-975** | 900 | | 910 | 900 | 4-300 |
| **SSM-1100** | 1050 | 970 | 980/1050 | 1050 | |
| **SSM-1175** | | 1110 | 1120 | | |
| **SSM-1275** | 1200 | | 1190 | 1200 | 4-400 |
| **SSM-1400** | 1350 | 1250 | 1260/1330 | 1350 | |
| **SSM-1475** | | 1390 | 1400 | | |
| **SSM-1550** | 1500 | | 1470 | 1500 | |
| **SSM-1675** | | 1530 | 1540/1610 | | |
| **SSM-1750** | 1650 | 1670 | 1680 | 1650 | |
| **SSM-1900** | 1800 | 1810 | 1750/1820 | 1800 | |

## 9.2.11 Zubehör-Montagewinkel

Für Informationen über Standardwinkel siehe Kapitel 2.4. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte ans Werk. Bestellen Sie je einen EZA-MBK-..-Montagewinkel pro Sensor, zwei für jedes Sensorpaar.

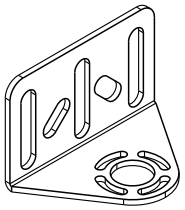
**USMB-5**

- Montagewinkel-Nachrüstkit für STI MPT21.
- 2,3 mm (0,09 Zoll) starkes, schwarz verzinktes, tauchpoliertes Chromat.
- Beiliegendes Montagezubehör: 1 Kit je Sender oder Empfänger erforderlich.



**USMB-6**

- Universal-Montagewinkel-Kit.
- 2,3 mm (0,09 Zoll) starkes, schwarz verzinktes, tauchpoliertes Chromat.
- Beiliegendes Montagezubehör: 1 Kit je Sender oder Empfänger erforderlich.



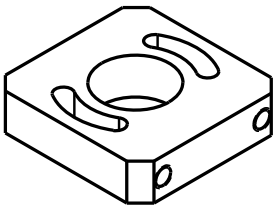
**EZA-MBK-2**

Adapterwinkel für Spiegel der SSM-Serie und Ständer der MSA-Serie



**USMB-8**

- Montageplatte für 90° Sensorwinkel.
- Flaches Profil.
- Schwarzes eloxiertes Aluminium.
- Für die Bohrlochmontage zwei M4-Schrauben (nicht im Lieferumfang enthalten) verwenden.
- 1 Kit je Sender oder Empfänger erforderlich.



## 9.2.12 Ausrichtungshilfen

| Typenbezeichnung | Beschreibung | |
|---|---|---|
| **LAT-1-LS** | Kompaktes Lasergerät mit sichtbarem Laserstrahl zur Ausrichtung aller Sender-Empfänger-Paare des EZ-SCREEN Typ 2. Mit Reflektoren und Montageklammer. |  |
| **LSA-LAT-2** | Befestigungsteile (Klemme) für den Austauschadapter für EZ-SCREEN Typ 2-Ausführungen | |
| **LSA-LAT-1** | Anklemmbarer LAT-Reflektor | |
| **BRT-THG-2-100** | Reflektierendes Band, 5 cm x 30 m | |
| **BT-1** | Beam-Tracker | |

## 9.2.13 Ersatzteile

| Typ | Beschreibung | |
|---|---|---|
| **MGA-KSO-1** | Schlüssel-Reset-Schalter | |
| **MGA-K-1** | Schlüssel | |
| **STP-14** | 30 mm (1,2 Zoll) Testobjekt | |
| **USMB-1** | Kit mit Standard-Endmontagewinkeln und Befestigungszubehör (enthält 2 Endwinkel und Befestigungszubehör zur Montage an Montageständern der Bauform MSA). | |
| **USCMB-1** | Stützwinkel-Kit (enthält Winkel und Befestigungszubehör zur Montage an Montageständern der Bauform MSA). | 1 Winkel, für Sensoren mit 600–900 mm (23.6–35.4 Zoll) Länge |
| **USCMB-2** | | 2 Winkel, für Sensoren mit 1050–1500 mm (41,3–59,1 Zoll) Länge |
| **USCMB-3** | | 3 Winkel, für Sensoren mit 1650–1800 mm (65,0–70,9 Zoll) Länge |

## 9.2.14 Dokumentation

| Ident-Nummer | Beschreibung |
|---|---|
| 122452 | Bedienungshandbuch für EZ-SCREEN Typ 2-System |
| 122450 | Prüfkarte (tägliche Überprüfung) |
| 122451 | Prüfkarte (halbjährliche Überprüfung) |

# 10 Normen und Vorschriften

*Die nachfolgende Liste mit Normen zu diesem Gerät von Banner dient zur Information für Anwender. Die Angabe dieser Normen bedeutet nicht, dass das Gerät jede Norm erfüllt. Die erfüllten Normen sind unter den Spezifikationen in diesem Handbuch aufgeführt.*

## 10.1 Geltende US-Normen

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

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

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

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

ANSI B11.4: Shears (Abtrenner)

ANSI B11.5: Iron Workers (Stahlbauarbeiter)

ANSI B11.6: Lathes (Drehmaschinen)

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

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

ANSI B11.9: Grinding Machines (Schleifmaschinen)

ANSI B11.10: Metal Sawing Machines (Metallsägemaschinen)

ANSI B11.11: Gear Cutting Machines (Verzahnungsmaschinen)

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

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

ANSI B11.14: Coil Slitting Machines (Spulenlängsschneidemaschinen)

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

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

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

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

ANSI B11.19: Performance Criteria for Safeguarding

ANSI B11.20: Manufacturing Systems (Fabrikationssysteme)

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

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

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

ANSI B11.24: Transfer Machines (Übertragungsmaschinen)

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

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

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

## 10.2 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)

# 10.3 Internationale/europäische Normen

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

ISO 13857: Sicherheit von Maschinen − Sicherheitsabstände zur Verhinderung des Erreichens von Gefahrenzonen

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

ISO 13851: Zweihandsteuerungen – Funktionelle Aspekte; Gestaltungsleitsätze

IEC 62061: Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer Steuerungssysteme

EN ISO 13849-1: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen

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

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

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

IEC 61496: Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen

IEC 60529: Schutzarten durch Gehäuse

IEC 60947-1: Niederspannungsschaltgeräte – Allgemeine Festlegungen

IEC 60947-5-1: Niederspannungsschaltgeräte – Steuergeräte und Schaltelemente; Elektromechanische Steuergeräte

IEC 60947-5-5: Niederspannungsschaltgeräte – Elektrisches Not-Aus Schaltgerät mit mechanischer Verriegelungsfunktion

IEC 61508: Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme

IEC 62046 Sicherheit von Maschinen − Anwendung von Schutzeinrichtungen zur Anwesenheitserkennung von Personen

ISO 3691-4: Flurförderzeuge - Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung, Teil 4: Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme

# 11 Glossar

In diesem Handbuch werden die folgenden Fachbegriffe verwendet. Soweit möglich, wurden bei den Definitionen die für die Konstruktion des Banner-Geräts geltenden internationalen Standards und die Standards der USA für Produktleistung verwendet. Weitere Definitionen finden Sie unter www.bannerengineering.com.

## A

**American National Standards Institute (ANSI):**

Abkürzung für das American National Standards Institute, eine Industrievereinigung, die technische Normen entwickelt (einschließlich Sicherheitsnormen). Diese Normen geben den Konsens diverser Branchen über gute Praktiken und gute Konstruktion wieder. Folgende ANSI-Normen sind von Belang für die Anwendung von Sicherheitsprodukten: die ANSI-Normen der B11-Serie und die Norm ANSI/RIA R15.06. Siehe Normen und Vorschriften auf Seite 62.

**Automatischer Reset**

Die Einstellung zur Steuerung des Sicherheitseingangsgeräts, bei der der zugewiesene Sicherheitsausgang automatisch einschaltet, wenn alle seine ihm zugeordneten Eingänge im Ein-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.

## C

**CE**

Abkürzung für „Conformité Européenne“ (der französische Ausdruck für „Europa-Konformität“). Das CE-Kennzeichen an einem Produkt oder einer Maschine bedeutet, dass alle relevanten Richtlinien und Sicherheitsnormen der Europäischen Union erfüllt werden.

**Zustandsänderung (COS)**

Zustandsänderung, d. h. die Änderung eines Eingangssignals, wenn es vom Ein- in den Aus- oder vom Aus- in den Ein-Zustand wechselt. Zweikanalige Eingangssignale haben zwei mögliche konfigurierbare COS-Einstellungen, in denen die Gleichzeitigkeitsanforderungen an die beiden Kanäle festgelegt werden, bevor ein Fehlerzustand verzeichnet wird: Simultan oder Nicht simultan. Wenn für die Anwendung Simultanität gefordert wird oder von Bedeutung ist, ist darauf zu achten, dass während der Konfiguration die richtige Einstellung vorgenommen wurde.

**Ausschaltentprellzeit**

Die erforderliche Zeit zur Überbrückung eines flackernden Eingangssignals oder von Eingangskontakt-Prellen, um störende Auslösungen des Kontrollers zu verhindern. Einstellbar von 6 ms bis 100 ms. Werksvoreinstellung ist 6 ms (50 ms für Muting-Sensoren). Eine längere Ausschaltentprellzeit beeinträchtigt und erhöht auch die Reaktionszeit des Systems und/oder die Ansprechzeit der Maschine.

**Code-Validierung**

Der Prüfungsvorgang der Konfigurationscodedatei, der vom Kontroller automatisch durchgeführt wird, um sicherzustellen, dass der Konfigurationscode nicht beschädigt oder auf irgendeine Weise verändert worden ist.

**Inbetriebnahme**

Der Prozess der Betriebsprüfung einer Sicherheitskontroller-Installation an einer funktionierenden Maschine, um festzustellen, ob das Steuersystem ordnungsgemäß funktioniert.

**Komplementärkontakte**

Zwei Kontaktsätze, die sich jeweils im gegensätzlichen Zustand befinden.

**Nicht simultan**

Die Einstellung, die für eine unbegrenzte Zeit eine Signaldisparität (Ungleichheit) zwischen Kanälen zulässt, ohne in einen Fehlerzustand einzutreten. Ein Fehlerzustand wird erzeugt, wenn das Aus- Signal in einem Kanal zurück in ein Ein-Signal wechselt, bevor sein zugehöriger zweiter Kanal in den Aus-Zustand wechselt. Beide Signale müssen vom Aus- in den Ein-Zustand wechseln, bevor ein zweikanaliger Eingang als im Ein-Zustand betrachtet werden kann.

**Konfigurierbar**

Beschreibt ein Steuergerät, das vordefinierte und vorgetestete Betriebsparameter aufweist, die gewählt oder aktiviert werden können, um die Anforderungen unterschiedlicher Steueranwendungen zu erfüllen.

**Konfiguration**

Eine ausgewählte Kombination aus vordefinierten und vorgetesteten Eingangs- und Ausgangsgeräteeigenschaften und logischen Beziehungen, die den Funktionsalgorithmus definieren, den der Sicherheitskontroller zur Steuerung von gefährlichen Bewegungen der Maschine verwendet.

**Bestätigung**

Der Zwei-Schritt-Prozess, bei dem eine neue oder geänderte Konfiguration zur Code-Validierung an einen Kontroller gesendet wird und eine Kopie des validierten Codes vom Kontroller für die manuelle Überprüfung der Parameter (Ein-/Ausgangs- und Systemeinstellungen) zurück an die PC-Benutzeroberfläche gesendet wird.

## D

**Schutzfeld**

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

**Autorisierte Person**

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

**Diversitäre Redundanz**

Die Praxis der Verwendung von Komponenten, Schaltungen oder dem Betrieb verschiedener Konstruktionen, Architekturen oder Funktionen zur Erzielung von Redundanz und zur Reduzierung der Möglichkeit von Gleichtaktfehlern.

**Zweikanalig**

Die Verwendung redundanter Signalleitungen für jeden Sicherheitseingang bzw. Sicherheitsausgang.

## E

**Sender**

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

**Aktivierung eines Muting-Zeitlimits**

Sobald ein Muting-Sensor einem Sicherheitseingangsgerät zugeordnet wird, wird im Fenster „Eigenschaften“ standardmäßig ein Zeitlimit von 30 s angezeigt. Dieses Zeitlimit kann durch Aufheben der Markierung für das Feld „Zeitlimit aktivieren“ deaktiviert werden. Dadurch wird die Muting-Dauer für das mutingfähige Sicherheitsgerät auf unendlich verlängert.

**Externe Geräteüberwachung (EDM)**

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

## F

**Gefährlicher Ausfall**

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

**Endschaltgerät (FSD)**

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

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

Ein Testverfahren, bei dem potentielle Fehlermöglichkeiten innerhalb eines Systems untersucht werden, um zu ermitteln, welche Auswirkungen diese auf das System haben. Komponenten, die bei Ausfall keine Wirkung auf das System haben oder deren Ausfall einen blockierten Zustand erzeugt, sind zulässig. Systemkomponenten, die bei Ausfall zu einem unsicheren Zustand führen (d. h. zu einem gefährlichen Ausfall) sind unzulässig. Banner-Sicherheitsprodukte werden umfangreichen FMEA-Tests unterzogen.

## H

**Feste Schutzeinrichtung**

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

**Personenschaden**

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

**Gefahrstelle**

Die nächste erreichbare Stelle des Gefahrenbereichs.

**Gefahrenbereich**

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

## I

**IEC**

International Electro-technical Commission = Internationale Elektrotechnische Kommission

**Interne Sperre**

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

## K

**Schlüssel-Reset (Manueller Reset)**

Ein schlüsselbetätigter Schalter, mit dem ein Sicherheits-Lichtvorhangsystem nach einem Sperrzustand wieder in die RUN-Modus (Ein-Zustand) zurückgesetzt wird oder mit dem der Maschinenbetrieb nach einem Verriegelungszustand mit Wiederanlaufsperre wieder in Gang gesetzt wird. Bezieht sich auch auf die Schalterbetätigung als Vorgang.

## L

**Manueller Anlauf-/Wiederanlaufzustand (Verriegelungszustand)**

Die Sicherheitsausgänge von Sicherheits-Lichtvorhangsystemen schalten sich aus, wenn ein Objekt einen Strahl vollständig blockiert. In einem manuellen Anlauf-/Wiederanlaufzustand bleiben die Sicherheitsausgänge ausgeschaltet, wenn das Objekt aus dem Schutzfeld entfernt wird. Zur erneuten Aktivierung der Ausgänge muss ein manueller Reset durchgeführt werden.

**Sperrzustand**

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

## M

**Primäres Steuerelement der Maschine (MPSE)**

Ein elektrisch betriebenes Element der überwachten Maschine (nicht des Sicherheitssystems), das den normalen Maschinenbetrieb (die Maschinenbewegung) direkt steuert. Das primäre Steuerelement reagiert zeitlich gesehen zuletzt, wenn eine Maschinenbewegung initiiert oder gesperrt wird.

**Ansprechzeit der Maschine**

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

**Mindest-Objektempfindlichkeit (MOS)**

Der Mindestdurchmesser, den ein Objekt haben muss, damit ein Sicherheits-Lichtvorhangsystem es zuverlässig erfassen kann. Objekte, die mindestens diesen Durchmesser haben, werden überall im Schutzfeld erfasst. Ein kleineres Objekt kann unbemerkt durch das Licht passieren, wenn es genau in der Mitte zwischen zwei nebeneinander verlaufenden Lichtstrahlen passiert. Dieser Wert wird auch als MODS (Mindestobjektgröße bzw. Detektionsvermögen) bezeichnet. Siehe auch unter **Spezifiziertes Testobjekt**.

**Muting**

Die automatische Aussetzung der Schutzfunktion einer Sicherheitsvorrichtung während eines ungefährlichen Teils des Maschinenzyklus.

## O

**AUS-Zustand**

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

**EIN-Zustand**

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

**Einschaltentprellzeit**

Die erforderliche Zeit zur Überbrückung eines flackernden Eingangssignals oder von Eingangskontakt-Prellen, um einen unerwünschten Maschinenanlauf zu verhindern. Einstellbar von 10 ms bis 500 ms. Die Werksvoreinstellung beträgt 50 ms. Eine längere Einschaltentprellzeit beeinträchtigt auch die Wiederbereitschaftszeit des Kontrollers.

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

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

## P

**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.

**Schützende Kleinspannung (PELV)**

Schützende, besonders niedrige Spannungsversorgung, für geerdete Schaltkreise. Definition nach IEC 61140: „Ein PELV-System ist ein elektrisches System, dessen Spannung unter normalen Bedingungen und unter einzelnen Fehlern, ausgenommen Erdungsfehler in anderen Schaltkreisen, Kleinspannungen (25 V AC QMW oder 60 V DC welligkeitsfrei) nicht überschreiten darf.“

**Bedienort der Maschine**

Der Bereich einer Maschine, an dem sich Material oder ein Werkstück zur Bearbeitung durch die Maschine befindet.

**Automatische Maschinenbetätigung bzw. PSDI (Presence-Sensing-Device-Initiation)**

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

## Q

**Sachkundige Person**

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

## R

**Empfänger**

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

**Reduzierte Auflösung**

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) verursacht wird. Gelegentlich auch als „flexible Ausblendung“ bezeichnet.

**Reset**

Die manuelle Betätigung eines Schalters, um nach einem Sperr- oder Verriegelungs-Zustand oder einem manuellen Anlauf-/Wiederanlaufzustand (Verriegelungszustand) den EIN-Zustand der Sicherheitsausgänge wiederherzustellen.

**Auflösung**

Siehe **Detektionsvermögen**.

**Einschaltsignal**

Das vom Kontroller überwachte Eingangssignal, das – wenn es erfasst wird – bewirkt, dass einer oder mehrere Sicherheitsausgänge einschalten, wenn ihre anderen zugehörigen Eingangssignale auch im Ein-Zustand sind. In diesem Handbuch werden das Eingangsgerät oder das Eingangssignal als im Betriebs- oder Ein- Zustand befindlich bezeichnet.

## S

**Sicherheitsrelevante Vorrichtung**

Eine Vorrichtung, die anhand einer geltenden Sicherheitsnorm entwickelt wurde und bei richtiger Anwendung den Risikograd verringert.

**Selbstüberwachung(sschaltung)**

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

**Mindestsicherheitsabstand**

Der erforderliche Mindestabstand, damit eine gefährliche Maschinenbewegung vollständig zum Stillstand kommen kann, bevor eine Hand (oder ein anderer Gegenstand) die nächste Gefahrstelle erreichen kann. Der Sicherheitsabstand wird vom Mittelpunkt des Schutzfelds bis zur nächsten Gefahrstelle gemessen. Der Mindest-Sicherheitsabstand wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst, z. B. die Maschinenstoppzeit, die Ansprechzeit des Lichtvorhangsystems und das Detektionsvermögen des Lichtvorhangs.

**Gleichzeitig (auch „simultan“ oder „Gleichzeitigkeit“)**

Die Einstellung, bei der beide Kanäle gleichzeitig ausgeschaltet sein müssen UND sich im Abstand von höchstens 3 Sekunden voneinander wiedereinschalten dürfen. Sind beide Bedingungen nicht erfüllt, so befindet sich der Eingang in einem Fehlerzustand.

**Einkanalig**

Die Verwendung nur einer Signalleitung für jeden Sicherheitseingang bzw. Sicherheitsausgang.

**Spezifiziertes Testobjekt**

Ein lichtundurchlässiges Objekt ausreichender Größe, das zur Blockierung eines Lichtstrahls verwendet wird, um die Funktion eines Sicherheits-Lichtvorhangsystems zu testen. Wenn das Testobjekt in das Schutzfeld eingeführt und vor den Strahl platziert wird, verursacht das Testobjekt die Deaktivierung der Ausgänge.

**Test bei Anlauf**

Bei bestimmten Sicherheitsvorrichtungen, wie z. B. Sicherheits-Lichtvorhängen oder Absperrtoren, kann es von Vorteil sein, die Vorrichtung beim Anlauf mindestens ein Mal auf den einwandfreien Funktionsbetrieb zu testen. Wenn „Test bei Anlauf“ für einen Sicherheits-Lichtvorhang gewählt wurde und der Lichtvorhang bei Anlauf frei ist, müsste der Lichtvorhang einmal einen Schaltzyklus durchlaufen (von Ein zu Aus und wieder zu Ein), selbst wenn der Kontroller für die automatische Netzeinschaltung konfiguriert wurde.

**Zusätzliche Schutzeinrichtungen**

Zusätzliche Schutzeinrichtungen oder feste Schutzeinrichtungen, die verhindern sollen, dass eine Person über, unter, durch oder um die primäre Schutzeinrichtung herum greifen oder auf andere Weise die überwachte Gefahrstelle erreichen kann.

**Stoppsignal**

Das vom Kontroller überwachte Eingangssignal, bei dessen Erfassung mindestens ein Sicherheitsausgang ausgeschaltet wird. In diesem Handbuch wird das Eingangsgerät oder das Gerätesignal als im Aus-Zustand befindlich bezeichnet.

**System-Reset**

Ein konfigurierbarer Reset eines oder mehrerer Sicherheitsausgänge, mit dem diese (bei Konfiguration für manuellen Anlauf oder nach einem Verriegelungszustand aufgrund einer Fehlererkennung) nach der Netzeinschaltung des Kontrollers wieder eingeschaltet werden.

## T

**Testobjekt**

Ein lichtundurchlässiges Objekt ausreichender Größe, das zur Blockierung eines Lichtstrahls verwendet wird, um die Funktion eines Sicherheits-Lichtvorhangsystems zu testen.

**Automatischer Anlauf-/Wiederanlauf- (Schalt-)zustand**

Die Sicherheitsausgänge von Sicherheits-Lichtvorhangsystemen schalten sich aus, wenn ein Objekt einen Strahl vollständig blockiert. In einem automatischen Anlauf-/Wiederanlaufzustand werden die Sicherheitsausgänge wieder aktiviert, wenn das Objekt aus dem Schutzfeld entfernt wird.

**Automatische Auslösung des Anlaufs/Wiederanlaufs (Schaltung)**

Das Zurücksetzen einer Schutzeinrichtung, wodurch die Maschinenbewegung bzw. der Maschinenbetrieb in Gang gesetzt wird. Das automatische Auslösen des Anlaufs/Wiederanlaufs ist als Mittel zum Auslösen eines Maschinenzyklus gemäß NFPA 79 und ISO 60204-1 nicht zulässig und wird häufig mit der automatischen Maschinenbetätigung (PSDI) verwechselt.

## U

**UL (Underwriters Laboratory)**

Eine unabhängige Organisation, die Produkte daraufhin prüft, ob sie geltende Normen, Vorschriften für elektrische Anlagen und Sicherheitsbestimmungen erfüllen. Die Erfüllung der Bestimmungen wird durch die UL-Markierung auf dem Produkt angezeigt.

# Index


## A

Anschlussleitungen
    Verlegen 25
Anwendungen
    geeignet 8
Anzeige
    Betrieb/Fehler des Senders 40
Ausgangssignal-Schaltgerät (OSSD) 6

## D

DIP-Schalter 9–11

## E

Endschaltgerät (FSD) 6
Erstmaliger Hochlauf 28
Externe Geräteüberwachung (EDM) 9–11

## G

geeignete Anwendungen 8

## L

LEDs
    Empfänger 39, 40
    Sender 39, 40
Leuchtdioden 39, 40
    Siehe auch LEDs

## P

Primäre Steuerelemente der Maschine (MPSEs) 6

## S

Schalt- oder Verriegelungsausgang 9–11
Schalt-/Verriegelungsausgang 10
Sender
    Betriebs-/Fehleranzeige 40
Sensortausch 10
Statusanzeigen 11
Steuerungszuverlässigkeit 9
System-Ansprechzeit 13

## V

Verlegung der Anschlussleitungen 25