

# **EZ-SCREEN® LPM – Flacher Sicherheits-Lichtvorhang – Bedienungshandbuch**

168720 Rev. A 2/28/2013  
Übersetzung der Originalanleitung

26.0mm [1.02"] x



# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Wichtig . . . Unbedingt lesen!</b>	<b>5</b>
1.1 Verwendung der Warnhinweise	5
1.2 EG-Konformitätserklärung	5
<b>2 Einführung</b>	<b>6</b>
2.1 Technische Merkmale	6
2.2 Systembeschreibung	6
2.3 Geeignete Anwendungen und Einschränkungen	8
2.3.1 Beispiele: Mögliche Anwendungen	9
2.3.2 Beispiele: Ungeeignete Anwendungen	9
2.4 Steuerungszuverlässigkeit: Redundanz und Selbstüberwachung	9
2.5 Funktionsmerkmale	10
2.5.1 Einstellung von Schalt- oder Verriegelungsausgängen	10
2.5.2 Externe Geräteüberwachung (EDM)	11
2.5.3 Externer Testeingang	11
2.5.4 Scan-Code-Konfiguration	12
2.5.5 Reduzierte Auflösung (flexible Ausblendung)	12
2.5.6 Statusanzeigen	12
2.5.7 Manuelle Resets und Sperrzustände	13
2.5.8 Feste Ausblendung	14
2.5.9 Invertiertes Display	14
2.5.10 Muting-Funktionen	14
2.5.11 Muting-Vorrichtungen	15
2.5.12 Muting-Aktivierung (ME)	17
2.5.13 Muting-Leuchtenausgang	18
2.5.14 Muting-Zeitlimit (Zeitgeber)	19
2.5.15 Umgehung und Muting-abhängiges Override	21
<b>3 Mechanische Installation</b>	<b>26</b>
3.1 Überlegungen vor der Installation	26
3.1.1 Berechnung des Sicherheitsabstands (Mindestabstand)	27
3.1.2 Vermeidung bzw. Reduzierung von Hintertretungsgefahren	29
3.1.3 Zusätzliche Schutzeinrichtungen	30
3.1.4 Reset-Schalterpositionen	31
3.1.5 Benachbarte reflektierende Oberflächen	32
3.1.6 Verwendung von Umlenkspiegeln	34
3.1.7 Ausrichtung von Sender und Empfänger	35
3.1.8 Installation mehrerer Systeme	36
3.2 Installation der Systemkomponenten	37
3.2.1 Montagezubehör	38
3.2.2 Montage der Verschlusskappen-Montagewinkel	38
3.2.3 Montage der Seiten-Montagewinkel	39
3.2.4 Montageanleitung für Winkel	40
3.2.5 Montage und mechanische Ausrichtung der Sensoren	42
3.2.6 Montageabmessungen und Schutzfeld	43
<b>4 Elektrische Installation und Test</b>	<b>45</b>
4.1 Verlegung der Anschlussleitungen	45
4.2 Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme	46
4.3 Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme	48
4.3.1 Konfigurieren des Systems für die Inbetriebnahme	48
4.3.2 Erstmöglicher Hochlauf	49
4.3.3 Optische Ausrichtung	50

4.3.4	Optische Ausrichtung bei Verwendung von Spiegeln	53
4.3.5	Muting-Konfiguration	53
4.3.6	Reduzierte Auflösung (flexible Ausblendung)	54
4.3.7	Feste Ausblendung	55
4.3.8	Detektionsfunktionstest	56
4.4	Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine	57
4.4.1	OSSD-Ausgangsanschlüsse	58
4.4.2	FSD-Anschlüsse	59
4.4.3	Primäre Steuerelemente der Maschine und EDM-Eingänge	60
4.4.4	Externe Geräteüberwachung	61
4.4.5	Anschluss für externe Geräte-Überwachung (EDM)	61
4.4.6	Externer Testeingang für Sender	61
4.4.7	Hilfsausgang (OSSD folgt/Fehler)	61
4.4.8	Vorbereitung für den Systembetrieb	62
4.4.9	Inbetriebnahmeprüfungen	62
4.5		65
4.6	Typischer Schaltplan für den Senderanschluss	65
4.7	Typischer Anschluss an FSDs (manueller Reset)	65
4.7.1	IM-T-9A	67
4.7.2	SC22-3	69
<b>5</b>	<b>Sicherheitsprotokoll</b>	<b>70</b>
<b>6</b>	<b>Einstellungen zur Systemkonfiguration</b>	<b>71</b>
<b>7</b>	<b>Reset-Verfahren</b>	<b>73</b>
7.1	Resets von Sender und Empfänger	73
<b>8</b>	<b>Statusanzeigen</b>	<b>74</b>
8.1	Sender	74
8.2	Empfänger	74
8.2.1	Schaltausgangskonfiguration	75
8.2.2	Verriegelungsausgangskonfiguration	76
<b>9</b>	<b>Standardbetrieb</b>	<b>77</b>
9.1	System-Netzeinschaltung	77
9.2	RUN-Modus	77
<b>10</b>	<b>Bestimmungen für periodisch durchzuführende Überprüfungen</b>	<b>78</b>
<b>11</b>	<b>Fehlerbeseitigung und Wartung</b>	<b>79</b>
11.1	Fehlerbeseitigung und Sperrzustände	79
11.2	Behebung von Sperrzuständen	79
11.2.1	Reset von Sender und Empfänger	79
11.2.2	Sender-Fehlercodes	80
11.2.3	Empfänger-Fehlercodes	81
11.2.4	Test-Modus	84
11.3	Elektrisches und optisches Rauschen	84
11.3.1	Quellen für Störspannungen	85
11.3.2	Quellen für optisches Rauschen	85
11.4	Reinigung	85
11.5	Garantieservice	85
11.6	Fabrikationsdatum	86
11.7	Entsorgung	86
<b>12</b>	<b>Zeitplan für die Prüfroutinen</b>	<b>87</b>
12.1	Zeitplan für Überprüfungen	87
<b>13</b>	<b>Typische Muting-Anwendungen</b>	<b>88</b>
13.1	Zugangs-/Ausgangs-Sicherung	88
13.2	Ruhestellungs- oder Stationsanwendungen	91
13.3	Be- & Entlade-Roboterstationen	92
13.4	Revolvertisch-Anwendung	93

13.5 Anwendung an mechanischen Pressen .....	94
<b>14 Daten und Zubehör .....</b>	<b>95</b>
14.1 Standardausführungen für Sender und Empfänger – 14-mm-Auflösung .....	95
14.2 Standardausführungen für Sender und Empfänger – 25-mm-Auflösung .....	96
14.3 Allgemeine Daten .....	97
14.4 Sender-Spezifikationen .....	98
14.5 Empfänger-Spezifikationen .....	98
14.6 Zubehör .....	99
14.6.1 Anschlussleitungen .....	100
14.6.2 Interface-Module .....	111
14.6.3 Kontaktgeber .....	111
14.6.4 Externe Reset-Schlüsselschalter .....	111
14.6.5 Schnappbare Schutzlinsen .....	111
14.6.6 EZ-LIGHT™ for EZ-SCREEN® Flach mit Muting .....	112
14.6.7 Montageständer Bauform MSA (mit Sockel)* .....	114
14.6.8 Umlenkspiegel der MSM-Bauform .....	114
14.6.9 Umlenkspiegel der Bauform SSM .....	115
14.6.10 Zubehör-Montagewinkel .....	116
14.6.11 Ausrichtungshilfen .....	117
14.6.12 Ersatzteile .....	117
<b>15 Normen und Vorschriften .....</b>	<b>118</b>
15.1 Anwendungsnormen für die USA .....	118
15.2 OSHA-Vorschriften .....	118
15.3 Internationale/europäische Normen .....	119
15.4 Diese und weitere Normen sind in folgenden Quellen nachzulesen: .....	119
15.5 Kontakt .....	119
<b>16 Glossar .....</b>	<b>121</b>

# 1 Wichtig . . . Unbedingt lesen!

Es liegt in der Verantwortlichkeit des Maschinenkonstruktors, des überwachenden Ingenieurs, des Maschinenbauers und/oder des Wartungselektrikers, dieses Produkt in vollständiger Übereinstimmung mit allen geltenden Bestimmungen und Normen einzusetzen und zu warten. Das Produkt kann die geforderte Schutzfunktion nur ausfüllen, wenn es vorschriftsmäßig montiert, vorschriftsmäßig bedient und vorschriftsmäßig gewartet wird. In diesem Handbuch wird versucht, vollständige Anweisungen zu Montage, Bedienung und Wartung zu geben. *Es ist sehr zu empfehlen, das Handbuch komplett durchzulesen.* Fragen zum Einsatz dieses Produkts sind an einen Mitarbeiter von Banner Engineering Applications zu richten; die Adressen sind in diesem Dokument aufgeführt.

Weitere Informationen zu US- und internationalen Instituten für die Normierung der Leistung von Schutzanwendungen und Schutzprodukten finden Sie in den folgenden Abschnitten.



## **WARNUNG: Pflichten des Anwenders**

In der Verantwortung des Anwenders liegt es:

- Die Informationen in der gesamten Dokumentation zu diesem Produkt sorgfältig durchzulesen, zu verstehen und zu befolgen.
- Eine Risikobeurteilung der konkreten Maschinenschutzanwendung durchzuführen.
- Zu ermitteln, welche Schutzeinrichtungen und -methoden für die Anforderungen gemäß EN ISO 13849-1 und anderen geltenden Normen geeignet sind.
- Jede Konfiguration zu erstellen und zu bestätigen und anschließend das gesamte Schutzsystem daraufhin zu überprüfen (einschließlich der Eingangs- und Ausgangsgeräte), ob es funktionstüchtig ist und in der beabsichtigten Weise arbeitet.
- Nach Bedarf regelmäßig zu überprüfen, dass das gesamte Schutzsystem wie beabsichtigt arbeitet.

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

## 1.1 Verwendung der Warnhinweise

Dieses Handbuch enthält eine Reihe von Warnhinweisen (WARNUNG und ACHTUNG):

- Warnhinweis vom Typ "Warnung" beziehen sich auf Situationen, die zu erheblichen bzw. schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen können.
- Warnhinweise vom Typ "Achtung" beziehen sich auf Situationen, die zu leichten Verletzungen oder Sachschäden führen können.

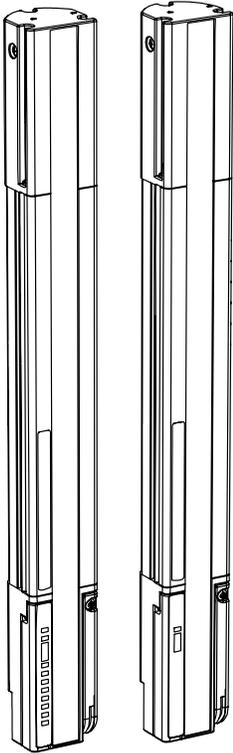
Warnungen sollen den Maschinenkonstrukteur, überwachenden Ingenieur, Maschinenbauer, Wartungselektriker oder Endanwender darauf aufmerksam machen, wie Fehlanwendungen dieses Produkts vermieden werden und wie der EZ-SCREEN LPM effektiv eingesetzt wird, damit die unterschiedlichen Anforderungen an Schutzeinrichtungen erfüllt werden. Es ist sehr zu empfehlen, alle Warnungen durchzulesen und zu beachten.

## 1.2 EG-Konformitätserklärung

Hiermit erklärt Banner Engineering Corp., dass die EZ-SCREEN LPM – Flache Sicherheits-Lichtvorhänge mit Muting **EZ-SCREEN LPM – Flache Sicherheits-Lichtvorhänge mit Muting** den Vorschriften der Maschinenrichtlinie und allen wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen entspricht. Weitere Informationen unter <http://www.bannerengineering.com/www.bannerengineering.com/EZSCREEN>.

## 2 Einführung

### 2.1 Technische Merkmale



- Eine zweiteilige optoelektronische Schutzvorrichtung mit integrierter Muting-Funktion
- Sieben verschiedene, vordefinierte Muting-Konfigurationsoptionen, darunter Umgehung, Muting-abhängiges Override, Muting-Aktivierung und Muting-Zyklus-Zeitverlängerungen (4 Sekunden) für Austrittsvorgänge von "L"-Stil-Zellen.
- Muting-Leuchte und Statusausgänge zum EZ-LIGHT (oder anderen Anzeigegeräten) mit (lösbaren) RD-Steckverbinder-Anschlussleitungen und Endkappen-Montagewinkel als Zubehör
- Schafft einen Lichtvorhang aus synchronisierten modulierten Infrarot-Erfassungsstrahlen, der sich über das gesamte Gehäuse erstreckt (keine "Totbereiche").
- Flache, kompakte Bauform für kleinere Fertigungsmaschinen, ausreichende Stabilität für große mechanische Pressen
- Auflösung 14 mm oder 25 mm; Schutzfelder von 410 bis 1810 mm (16,1" bis 71,2")
- Erfassungsreichweite: 0,1 bis 7 m (4" bis 23')
- Einfach konfigurierbare reduzierte Auflösung und flexible Ausblendung.
- Zonen- und Statusanzeigen plus digitales Display für die Anzeige der Anzahl blockierter Strahlen und detaillierter Diagnoseergebnisse.
- Für Steuerungszuverlässigkeit FMEA-getestet
- Weitgehende Unempfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen und hochfrequenten Störungen, Umgebungslicht, Schweißblitzen und Blitzlicht
- Externe Geräteüberwachung
- Ab Werk eingebrennte schwingungstolerante Sender- und Empfängerschaltungen für Haltbarkeit und Zuverlässigkeit
- Auswahl zwischen Hilfs- und Fehlerausgang zur Überwachung des OSSD-Status oder der Empfängersperrn
- Sender-Test-Option wählbar zum Simulieren eines "blockierten" Zustands
- Mit Sicherheits-SPS-Eingang kompatibel (gemäß OSSD-Spezifikationen)

### 2.2 Systembeschreibung



**ANMERKUNG:** Ein "System" wird in diesem Handbuch definiert als ein Sender und der zugehörige Empfänger, plus deren Kabel.

Die Sender und Empfänger des EZ-SCREEN LPM von Banner bieten einen redundanten, mit einer Mikroprozessor-Steuerung ausgestatteten optoelektronischen Einwegschraken-"Lichtvorhang", bzw. "Sicherheits-Lichtvorhang". Der EZ-SCREEN LPM wird gewöhnlich bei Schutzanwendungen für eingesetzt, bei denen immer wieder die vorübergehende Aussetzung der Schutzfunktion (Muting) notwendig ist.



**VORSICHT: Der Muting-Status muss unmittelbar zu erkennen sein.**

**Ein Muting der Sicherheitsvorrichtung muss deutlich und unmittelbar erkennbar angezeigt werden. Ein Defekt der Anzeige muss erfassbar sein und muss das nächste Muting verhindern, oder die Anzeige muss in geeigneten Intervallen überprüft werden. Wenn die Anwendung UL 61496 erfüllen muss, muss Lampenüberwachung gewählt werden.**

Der EZ-SCREEN LPM ist ein zweiteiliges System aus einem Sender und einem Empfänger, aber ohne externes Steuergerät. Die externe Geräteüberwachungsfunktion (EDM) gewährleistet die von der Norm EN ISO 13849-1 verlangte Fehlererkennung der Kategorien 3 und 4 ohne drittes Gerät, d. h. ohne Steuergerät oder "intelligentes" (sprich: selbstüberwachendes) Sicherheitsmodul, wie es für Systeme ohne EDM erforderlich ist.

Die Sender des EZ-SCREEN LPM 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. Das flache Gehäuse bietet eine maximale Erfassungsreichweite auf minimalem Raum; sein Schutzfeld (Erfassungsbereich) entspricht der Höhe des Gehäuses. Die maximale Erfassungsreichweite beträgt 7 m (23') und nimmt bei Einsatz von Umlenkspiegeln ab. Der Erfassungsbereich erstreckt sich von einem Ende des Gehäuses zum anderen; es gibt keinen "Totbereich". Spezialwinkel machen die Montage von Sensoren einfach.

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

Der EZ-SCREEN LPM – Flache Sicherheits-Lichtvorhänge mit Muting überwacht die redundanten Muting-Vorrichtungseingänge und setzt die Schutzfunktion eines Geräts während des ungefährlichen Teils des Maschinenzklus automatisch aus.

In diesem Handbuch bezieht sich der Begriff "Muting" auf die automatische Aussetzung der Schutzfunktion des EZ-SCREEN LPM während eines ungefährlichen Teils des Maschinenzklus, bei dem das Personal keiner Verletzungsgefahr ausgesetzt ist.

Mithilfe der Muting-Funktion kann Material manuell oder automatisch einem Maschinenprozess zugeführt oder daraus entfernt werden, ohne dass der EZ-SCREEN LPM ausgelöst wird. Der EZ-SCREEN LPM mit Muting erreicht dies durch die Verwendung redundanter Mikroprozessoren, die den Status der Ein- und Ausgänge überwachen. Ein einzelner Fehler bewirkt dadurch, dass der Empfänger einen Stoppbefehl an die Maschine ausgibt. Wie alle Sicherheitsprodukte von Banner wird der EZ-SCREEN LPM mit Muting umfangreichen FMEA-Tests (Failure Mode and Effects Analysis) unterzogen und bietet dadurch einen extrem hohen Grad an Zuverlässigkeit, um zu gewährleisten, dass keine interne Komponente je zu einer Gefahrenquelle werden kann, selbst wenn sie ausfällt. Dank dieser Philosophie können die Maschinenkonstrukteure die US-Anforderungen an Steuerungszuverlässigkeit und die weltweiten Normen für höchste Sicherheitsstandards erfüllen.

Die OSSD-Sicherheitsausgänge können Handshake-Kommunikationen mit der MSI (Muting-Sicherheitsabschaltungsschnittstelle) oder der USSI (universellen Sicherheitsabschaltungsschnittstelle) herstellen, die an anderen Sicherheitsprodukten von Banner Engineering zu finden sind.

Die elektrischen Anschlüsse (Spannungsversorgung, Erdung, Eingänge und Ausgänge) werden mit M12x1-QD-Steckverbindern oder speziellen (lösbaren) RD-Steckverbindern verbunden, je nach Ausführung.

Funktionen wie die Einstellung von Schaltausgang oder Verriegelungsausgang, Display invertieren, Sicherheits-Muting-Funktion feste Ausblendung, reduzierte Auflösung, Scan-Code-Auswahl und externe Geräteüberwachung sind in [Funktionsmerkmale](#) auf Seite 10 beschrieben. Ein Hilfsausgang (Aux) kann verwendet werden, um Signale über den Zustand der OSSDs an ein Prozesssteuergerät zu übermitteln. Alle Ausführungen benötigen eine Betriebsspannung von +24 V DC  $\pm$ 15 %.

Sender und Empfänger haben siebenteilige Diagnose-Displays und einzelne LEDs zur kontinuierlichen Anzeige von Betriebsstatus, Konfiguration und Fehlerzuständen.

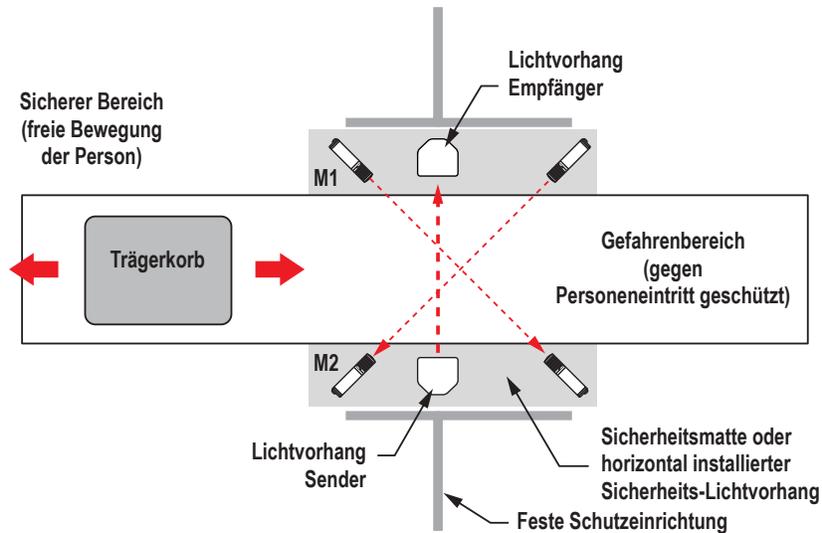


Abbildung 1. EZ-SCREEN LPM: Typische Anwendung

## 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-Produkt nicht den Schutz bieten, für den es ausgelegt ist. Der Anwender hat dafür Sorge zu tragen, dass sämtliche lokalen, nationalen und EU-weiten Gesetze, Vorschriften und Bestimmungen zur Installation und Anwendung dieses Steuersystems bei jedem konkreten Einsatz befolgt werden. Es wird besonders darauf hingewiesen, dass sämtliche rechtlichen Anforderungen erfüllt und alle in dieser Anleitung enthaltenen technischen Installations- und Wartungsanweisungen befolgt werden müssen.

Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Anwenders dafür zu sorgen, dass dieses Banner-Produkt von qualifiziertem Personal installiert und an die zu überwachte Maschine angeschlossen wird und dass dabei die Anweisungen in diesem Handbuch und alle geltenden Sicherheitsvorschriften beachtet werden.

Der EZ-SCREEN LPM von Banner ist für Maschinenschutzanwendungen mit Gefahrstellen und andere Schutzanwendungen ausgelegt. Der Anwender ist dafür verantwortlich, die Eignung des Schutzes für die Anwendung zu prüfen und für die Installation durch eine qualifizierte Person (entsprechend der Definition im Glossar) und in Übereinstimmung mit der Anleitung in diesem Handbuch zu sorgen.

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



**VORSICHT: Das System darf nur bei geeigneten Anwendungen installiert werden.**

Der EZ-SCREEN LPM 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 LPM darf unter keinen Umständen an kupplungsbetätigten Maschinen mit Vollumdrehung oder bei ungeeigneten Anwendungen wie aufgeführt eingesetzt werden. **Wenn Sie nicht sicher sind, ob Ihre Anlage mit dem EZ-SCREEN LPM kompatibel ist, wenden Sie sich bitte an Ihre Banner-Vertretung.**

### 2.3.1 Beispiele: Mögliche Anwendungen

Der EZ-SCREEN LPM wird gewöhnlich u. a. bei den folgenden Anwendungen eingesetzt:

- Zugangs-/Ausgangs-Sicherungen Die Muting-Vorrichtungen werden so positioniert, dass der Zugang oder Ausgang einer Palette oder eines Wagens mit Arbeitsmaterialien in eine Arbeitsstation ermöglicht wird, ohne dass der Sicherheits-Lichtvorhang ausgelöst wird und ohne dass Personal in den Gefahrenbereich treten kann.
- Ruhestellungs- oder Stationsanwendungen Die Muting-Vorrichtungen müssen so angebracht sein, dass ein Muting des Sicherheits-Lichtvorhangs nur erfolgt, wenn keine Gefahr besteht oder in einem anderen Bereich besteht, sodass das Personal keinen Gefahren ausgesetzt ist.
- Be- & Entlade-Roboterstationen Die Muting-Vorrichtung für die "Station" verwendet unabhängige Sicherheits-Lichtvorhang-Schaltkreise, die jeweils mit eigenen Muting-Schaltkreisen und Sensoren für den Schutz von Arbeitsbereichen ausgestattet sind. Beispiel: Wenn ein Roboter an Station A aktiv ist, wird der Sicherheits-Lichtvorhang von Station B gemutet.
- Revolvertisch-Anwendungen Eine Revolvertisch-Anwendung ähnelt der Muting-Anwendung für Be- und Entlade-Vorgänge an Roboterstationen, außer dass jede Bewegung des Tisches das Muting beendet.
- Anwendung an mechanischen Pressen Die Muting-Vorrichtungen sind so angebracht, dass ein Muting nur während der ungefährlichen öffnenden Bewegung des Presszyklus initiiert wird (gewöhnlich während der Aufwärtsbewegung der Maschine).



**WARNUNG: Einschränkungen hinsichtlich der Muting-Funktion**

Muting ist nur während des ungefährlichen Teils des Maschinenzyklus zugelassen (ISO 13849-1 und ANSI B11.19).

### 2.3.2 Beispiele: Ungeeignete Anwendungen

Der EZ-SCREEN LPM darf NICHT an folgenden Maschinen oder ungeeigneten Anwendungen eingesetzt werden:

- Maschinen, deren Bewegung nicht sofort nach einem Stoppsignal unterbrochen werden kann, z. B. Vollhubmaschinen.
- Anlagen ohne ausreichende oder konstante Reaktionszeit und Stoppvermögen.
- Maschinen, die Material oder Komponenten durch den definierten Bereich 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 LPM zur Bereichssicherung installiert wird (d. h. wenn die Möglichkeit einer Hintertretungsgefahr besteht), **kann die gefährliche Maschinenbewegung erst dann mit normalen Mitteln initiiert werden, wenn sich niemand im überwachten Bereich befindet und nachdem der EZ-SCREEN LPM zurückgesetzt worden ist.**

## 2.4 Steuerungszuverlässigkeit: Redundanz und Selbstüberwachung

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

Die Redundanz muss immer gewahrt sein, wenn der EZ-SCREEN LPM in Betrieb ist. Da ein redundantes System seine Redundanz verliert, wenn eine Komponente ausfällt, ist der EZ-SCREEN LPM so konstruiert, dass er sich ständig selbst überwacht. Wird der Ausfall einer Komponente vom Selbstüberwachungssystem (oder innerhalb des Systems) erkannt, so wird ein Stoppsignal an die überwachte Maschine gesendet, und der EZ-SCREEN LPM wird in den Sperrzustand versetzt.

Die Aufhebung eines solchen Sperrzustands erfordert:

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

Auf dem Diagnose-Display werden mögliche Ursachen eines Sperrzustands angezeigt. Siehe [Fehlerbeseitigung und Sperrzustände](#) auf Seite 79.

## 2.5 Funktionsmerkmale

Die in diesem Handbuch beschriebenen Ausführungen des EZ-SCREEN LPM – Flacher Sicherheits-Lichtvorhang mit Muting aus dem Hause Banner sind mit den Standardfunktionen ausgestattet:

- Integriertes Muting
- Reduzierte Auflösung (flexible Ausblendung)
- Schalt- oder Verriegelungsausgang
- Externe Geräteüberwachung (EDM)
- Hilfsausgang – OSSD folgen oder Fehler (siehe [Hilfsausgang \(OSSD folgt/Fehler\)](#) auf Seite 61)
- Scan-Code-Einstellung
- Feste Ausblendung
- Test- und Fehlerfunktionen des Senders
- Invertiertes Display
- Sieben verschiedene Standardkonfigurationen für Muting zur Auswahl
- Muting-Leuchtenüberwachung
- Override und Umgehung
- Muting-Aktivierung (ME)

Diese Funktionen werden mit DIP-Schaltern konfiguriert (hinter der Zugangstür an der Vorderseite der einzelnen Sensoren) und/oder über die Sensorverdrahtung.

Die Erfassungsauflösung hängt von der Ausführung des Sensors und des Empfängers ab.

### 2.5.1 Einstellung von Schalt- oder Verriegelungsausgängen

Die Einstellung für Schalt- oder Verriegelungsausgang 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 für Schaltausgang eingestellt ist, muss eine Hintertretungsgefahr durch zusätzliche Schutzmaßnahmen verhindert werden.

- Wenn der Schaltausgang gewählt wurde, 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. Die OSSD-Ausgänge schalten sich auch ein, wenn nach einem blockierten Strahl alle Strahlen wieder frei sind.
- Wenn der Verriegelungsausgang gewählt wurde, erfordert der EZ-SCREEN LPM einen manuellen Reset zum Einschalten der OSSD-Ausgänge bei jedem Einschalten der Versorgung und wenn alle Strahlen frei sind, oder nachdem ein Strahl blockiert war.



#### **WARNUNG: Verwendung des Schalt-/Verriegelungsausgangs**

Wird das Banner-Produkt mit Strom versorgt, so darf die Aufhebung des Sperrzustands des Schutzfeldes bzw. die Zurücksetzung eines Verriegelungszustands mit Wiederanlaufsperrung KEINE gefährliche Maschinenbewegung auslösen. Die Steuerschaltung der Maschine muss so ausgelegt sein, dass für den Maschinenanlauf eines oder mehrere Auslösegeräte aktiviert werden müssen (d. h. dass eine bewusste Handlung ausgeführt werden muss) – zusätzlich zum Umschalten des Banner-Produkts in den RUN-Modus. Bei Nichtbeachtung dieser Hinweise können schwere oder tödliche Verletzungen die Folge sein.

## **2.5.2 Externe Geräteüberwachung (EDM)**

Diese Funktion ermöglicht dem EZ-SCREEN LPM, den Status externer Geräte wie z. B. MPSEs zu überwachen. Es können folgende Einstellungen gewählt werden: Ein-Überwachung, oder Keine Überwachung. EDM wird verwendet, wenn die OSSD-Ausgänge des EZ-SCREEN LPM die MPSEs oder andere externe Geräte direkt steuern.

## **2.5.3 Externer Testeingang**

Die Sender des EZ-SCREEN LPM bieten eine Testfunktion, die per DIP-Schalter gewählt werden kann. Ein externer Schalter, normalerweise ein Schließkontakt in geschlossenem Zustand, wird zwischen dem Sender und 24 V DC verbunden. Durch Öffnen des Schalters wird der Sender "ausgeschaltet": Die Unterbrechung von Lichtstrahlen wird so simuliert. Diese Funktion kann hilfreich bei der Einrichtung des EZ-SCREEN LPM und bei Funktionsprüfungen der Steuerschaltung der Maschine sein.

## 2.5.4 Scan-Code-Konfiguration

Sender und Empfänger können für eine oder zwei Scan-Code-Positionen (1 oder 2) konfiguriert werden; der Empfänger erkennt Strahlen dann nur von einem Sender mit derselben Einstellung. Dadurch lassen sich Übersprechen-Effekte zwischen mehreren Sender-Empfänger-Paaren minimieren, und mehrere Paare können unter bestimmten Umständen nah beieinander eingesetzt werden. Der Scan-Code wird bei jedem Sensor mit dem DIP-Schalter eingestellt. Der Sender und sein zugehöriger Empfänger müssen dieselbe Einstellung aufweisen.

## 2.5.5 Reduzierte Auflösung (flexible Ausblendung)

Bei der reduzierten Auflösung wird der Mindestdurchmesser eines Objekts, den der Lichtvorhang zuverlässig an einer beliebigen Stelle im Schutzfeld erfassen kann, erhöht. Die reduzierte Auflösung wird im Allgemeinen verwendet, damit Objekte (in der Regel Werkstücke) sich beliebig durch das Schutzfeld bewegen können, ohne einen Schaltvorgang bei den OSSD-Sicherheitsausgängen auszulösen. Dies bewirkt, dass zwei aufeinanderfolgende Strahlen (mit Ausnahme des Synchronisierungsstrahls) blockiert werden können, ohne ein Ausschalten der OSSDs zu bewirken. Dies wird auch als flexible Mehrpunkt-Ausblendung bezeichnet.

Die reduzierte Auflösung wirkt sich direkt auf den zulässigen Mindestabstand zwischen dem Schutzfeld eines Lichtvorhangs und der nächsten Gefahrstelle (Sicherheitsabstand) aus. Die grüne Statusanzeige am Empfänger blinkt, wenn die reduzierte Auflösung aktiviert ist.

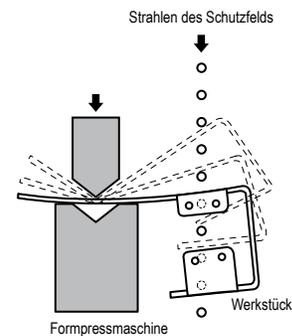
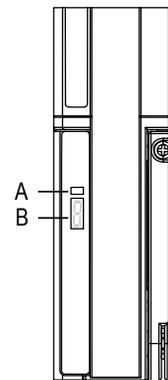


Abbildung 2. Reduzierte Auflösung

## 2.5.6 Statusanzeigen

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

- Zweifarbige rot-grüne Statusanzeige – zeigt an, ob die Stromversorgung anliegt und ob sich der Sender im RUN-Modus, im TEST-Modus oder im Sperrzustand befindet.
- Einstelliges Diagnose-Display – zeigt bestimmte Fehler- oder Konfigurationszustände an.



Schlüssel	Beschreibung
A	Statusanzeige (rot/grün)
B	Diagnose-Display

Abbildung 3. Sender

Zweifarbige rot-grüne Zonen-Anzeigen – zeigen den Status einer Strahlengruppe an:

- ausgerichtet und frei (grüne LED EIN)
- blockiert und/oder falsch ausgerichtet (rote LED EIN)
- fester Ausblendbereich (grün blinkend)

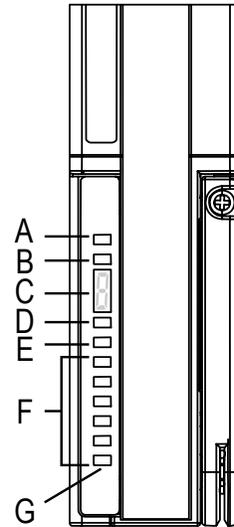
Gelbe Anzeige für Muting-Vorrichtungseingang – zeigt Folgendes an:

- Objekt erfasst (gelbe Anzeige EIN)
- Kein Objekt erfasst (gelbe Anzeige AUS)

Zweifarbige rot-grüne Statusanzeige – zeigt den Systemstatus an:

- Reduzierte Auflösung aktiviert (grün blinkend)
- OSSDs sind EIN (grüne Anzeige EIN) oder AUS (rote Anzeige EIN)
- System befindet sich im Sperrzustand (rot blinkend)

Einstelliges Diagnose-Display – zeigt bestimmte Fehler, Konfigurationszustände oder die Gesamtzahl blockierter Strahlen an.



Schlüssel	Beschreibung
A	Reset-Anzeige
B	Statusanzeige
C	Siebenteiliges Diagnosedisplay
D	Anzeige für Eingang Muting-Vorrichtung 2
E	Anzeige für Eingang Muting-Vorrichtung 1
F	Zonen-Anzeigen (zeigen jeweils den Status von ca. 1/6 aller Strahlen an)
G	Anzeige für Zone 1 (zeigt den Strahlensynchronisierungsstatus an)

Abbildung 4. Empfänger

## 2.5.7 Manuelle Resets und Sperrzustände

### Reset-Routine

Am EZ-SCREEN LPM muss ein manueller Reset durchgeführt werden, um einen Sperr- oder Verriegelungszustand mit Wiederanlaufsperrung bei Netzeinschaltung und nach Beseitigung der Ursache eines Sperrzustands aufzuheben. Diese Funktion sorgt für einen überwachten manuellen Reset (Öffnen, Schließen, Öffnen), damit ein kurzgeschlossener oder dauerhaft aktivierter Schalter keinen Reset verursachen kann. Wenn ein schlüsselbetätigter Schalter verwendet wird, wird dieser Vorgang gewöhnlich als Schlüssel-Reset bezeichnet. (Der Reset-Schalter ist separat erhältlich.)

Führen Sie einen manuellen Reset aus, schließen Sie den Schließerschalter mindestens 1/4 Sekunde und höchstens 2 Sekunden lang, und öffnen Sie den Schalter danach wieder.

Bei einem Sperrzustand des Systems gehen die OSSD-Ausgänge des EZ-SCREEN LPM AUS. Ein Sperrzustand wird durch eine rot blinkende Statusanzeige für den Sender oder Empfänger angezeigt. Außerdem wird auf dem Display eine Fehlernummer angezeigt. Bei einem Sperrzustand ist ebenfalls ein manueller Reset erforderlich, um das System auf RUN-Modus zurückzusetzen, nachdem die Störung behoben wurde. Eine Beschreibung der möglichen Sperren und ihrer Ursachen, Hinweise zur Fehlerbehebung sowie zur Durchführung eines manuellen Resets finden Sie in [Fehlerbeseitigung und Sperrzustände](#) auf Seite 79.

## Schaltausgang/Automatischer Reset

Die Verwendung eines Reset-Schalters wird empfohlen, ist jedoch nicht notwendig für Empfänger, die für Schaltausgang (automatischen Reset) konfiguriert sind. Durch Aus- und Wiedereinschalten der Stromversorgung (> 2 Sekunden AUS, danach wieder EIN) werden auch Sperrungen aufgehoben, deren Ursache behoben wurde. Wenn kein Reset-Schalter verwendet wird und die Funktionen Override und Umgehung nicht konfiguriert sind oder nicht benötigt wurden, lassen Sie Stecker 12 (violetter Draht) unverbunden (offen) und sichern Sie ihn über eine Stromversorgungsquelle oder Erdung gegen Kurzschlüsse.

## 2.5.8 Feste Ausblendung

Mit der Funktion Feste Ausblendung können feststehende Objekte im Schutzfeld (z. B. Werkzeug) ignoriert werden. Eine blinkende grüne Zonen-Anzeige bezeichnet die Position eines ausgeblendeten Bereichs. Wenn das Objekt verschoben oder entfernt wird, wechselt das System in den Sperrzustand. Dadurch wird gewährleistet, dass im Erfassungsfeld kein unerwartetes Loch entsteht.

Die feste Ausblendung lässt sich einfach konfigurieren: Das bzw. die Objekte positionieren, zwei DIP-Schalter umschalten und das System zurücksetzen.

Siehe [Feste Ausblendung](#) auf Seite 55.

## 2.5.9 Invertiertes Display

Ein DIP-Schalter kann zum Invertieren des siebenteiligen Displays verwendet werden. Dadurch ist die Anzeige auf dem Display "richtig herum", wenn ein Sender und ein Empfänger mit den QD-Steckverbindungen nach oben (auf dem Kopf) montiert wird.

## 2.5.10 Muting-Funktionen

Zum Muting der primären Schutzeinrichtung muss ein Muting-System:

1. den ungefährlichen Teil des Maschinenzklus erkennen,
2. die richtigen Muting-Vorrichtungen auswählen,
3. die richtige Montage und Installation solcher Vorrichtungen einschließen.

Der EZ-SCREEN LPM mit Muting kann redundante Signale überwachen, die das Muting initiieren, und darauf reagieren. Das Muting setzt daraufhin die Schutzfunktion aus, . Dadurch kann eine Person das Schutzfeld unterbrechen, um Teile oder einen Gegenstand, die das Schutzfeld eines Sicherheits-Lichtvorhangs passieren sollen, zu laden bzw. zu entladen, ohne dass dadurch ein Stoppbefehl generiert wird. (Dies ist nicht mit Ausblendung zu verwechseln, bei der Strahlen in einem Sicherheits-Lichtvorhang deaktiviert werden, sodass die Auflösung vergrößert wird.) Zu Beispielen für Muting-Zeitabläufe siehe [Muting-Zeitabläufe](#) auf Seite 19.

Das Muting kann durch diverse externe Geräte ausgelöst werden. Diese Funktion bietet diverse Optionen für die genaue Anpassung des Systems an die Anforderungen einer spezifischen Anwendung. Bei einem Muting-Paar müssen beide Vorrichtungen im Abstand von 3 Sekunden ausgelöst werden; die Reihenfolge hingegen ist unerheblich. Dadurch verringert sich die Wahrscheinlichkeit eines Gleichtaktfehlers oder einer absichtlichen Umgehung.

### Muting-Konfigurationsoptionen

Option	Muting-Zeitlimit (Zeitgeber)	Umgehungs-/Override-Funktion	Override-Zeitlimit	Muting-Aktivierungsfunktion	Muting-Verzögerungszeit
1	Unendlich	Nein	Entfällt	Ja	Entfällt
2	60 Sekunden	Nein	Entfällt	Ja	Entfällt
3	unendlich	Umgehung	5 Minuten	Nein	Entfällt
4	60 Sekunden	Umgehung	5 Minuten	Nein	Entfällt
5	unendlich	Muting-abhängiges Override	60 Sekunden	Nein	Entfällt
6*	60 Sekunden	Muting-abhängiges Override	60 Sekunden	Nein	Entfällt
7	60 Sekunden	Muting-abhängiges Override	60 Sekunden	Nein	4 Sekunden

\*Werkskonfiguration



**ANMERKUNG:** Zum Konfigurationsverfahren siehe [Muting-Konfiguration](#) auf Seite 53.



**ANMERKUNG:** Option 7 ist für reine Ausgangsanwendungen gedacht und hat eine Muting-Ausschaltungsverzögerungszeit von 4 Sekunden. Sobald beide Muting-Vorrichtungen im Abstand von maximal 3 Sekunden betätigt werden und der Empfänger blockiert wird, bleiben die OSSDs des Empfängers 4 Sekunden lang eingeschaltet, nachdem die erste Muting-Vorrichtung (M1 oder M2) in den Freizustand versetzt wurde oder bis das Schutzfeld des Empfängers frei ist (je nachdem, was eher eintritt).



**WARNUNG: Einschränkungen hinsichtlich der Muting-Funktion**

Muting ist nur während des ungefährlichen Teils des Maschinenzklus zugelassen (ISO 13849-1 und ANSI B11.19).



**WARNUNG: Muting-Eingänge müssen redundant sein**

Ein einzelner Schalter, ein einzelnes Gerät oder ein einzelnes Relais darf NICHT mit zwei Schließerkontakten für die Muting-Eingänge verwendet werden. Ein einzelnes Gerät mit mehreren Ausgängen könnte ausfallen und ein Muting des Systems zu einem falschen Zeitpunkt verursachen. Dadurch kann eine Gefahrensituation entstehen.

## 2.5.11 Muting-Vorrichtungen

Anfang und Ende eines Muting-Zyklus müssen je nach Anwendung von Ausgangssignalen von beiden Muting-Sensorpaaren ausgelöst werden können. Die Muting-Vorrichtungen müssen entweder Schließerkontakte oder pnp-Ausgänge haben, die jeweils die Anforderungen an Muting-Vorrichtungen erfüllen müssen (siehe [Allgemeine Anforderungen an Muting-Vorrichtungen](#) auf Seite 15). Diese Kontakte müssen schließen (leiten), wenn der Schalter zur Initiierung des Muting betätigt wird, und öffnen (nicht leiten), wenn der Schalter nicht betätigt wird oder sich im ausgeschalteten Zustand befindet.

Der EZ-SCREEN LPM mit Muting überwacht die Muting-Vorrichtungen, um zu gewährleisten, dass sich ihre Ausgänge im Abstand von 3 Sekunden einschalten (wobei die Reihenfolge unerheblich ist). Wenn die Eingänge diese Gleichzeitigkeitsanforderung nicht erfüllen, kann kein Muting-Zustand eintreten.

Muting-Vorrichtungen müssen an dieselbe Stromversorgung angeschlossen werden wie der Empfänger. Es können verschiedene Arten und Kombinationen von Muting-Vorrichtungen verwendet werden, unter anderem: Grenzwert-Schalter, optoelektronische Sensoren, zwangsgeführte Sicherheitsschalter, induktive Näherungssensoren und Whisker-Schalter (siehe [Allgemeine Anforderungen an Muting-Vorrichtungen](#) auf Seite 15).

### Allgemeine Anforderungen an Muting-Vorrichtungen

Die Muting-Vorrichtungen (Sensoren oder Schalter) müssen mindestens die folgenden Anforderungen erfüllen:

1. Es müssen mindestens zwei unabhängige fest verdrahtete Muting-Vorrichtungen verwendet werden.
2. Beide Muting-Vorrichtungen müssen entweder Schließerkontakte oder pnp-Ausgänge haben, die beide die in den Spezifikationen genannten Eingangsanforderungen erfüllen müssen. Diese Kontakte müssen sich schließen, wenn der Schalter betätigt wird, und sie müssen sich öffnen (bzw. nicht leiten), wenn der Schalter nicht betätigt wird bzw. sich im ausgeschalteten Zustand befindet.
3. Die Aktivierung der Eingänge zur Muting-Funktion muss von separaten Vorrichtungen kommen. Diese Vorrichtungen müssen separat installiert werden, damit ein unsicherer Muting-Zustand verhindert wird, der aus falscher Einstellung, Fehlausrichtung oder einem einzelnen Gleichtaktfehler entstehen kann. (Zum Beispiel könnte eine Beschädigung der Montageoberfläche die Ausrichtung der beiden Muting-Vorrichtungen stören, wodurch es zu falschen Muting-Eingangssignalen kommt.) Nur eine dieser Vorrichtungen darf durch ein programmierbares Steuergerät (SPS) o. ä. gehen oder davon beeinträchtigt werden.

4. Die Muting-Vorrichtungen müssen so installiert werden, dass sie nicht leicht außer Kraft gesetzt oder umgangen werden können.
5. Die Muting-Vorrichtungen müssen so montiert werden, dass ihre Position und Ausrichtung nicht einfach geändert werden kann.
6. Es darf nicht möglich sein, dass Umgebungsbedingungen einen Muting-Zustand auslösen (z. B. extreme Luftverschmutzung)
7. Die Muting-Vorrichtungen dürfen nicht für Verzögerungen oder andere Zeitfunktionen eingestellt werden (es sei denn, solche Funktionen werden so durchgeführt, dass der Ausfall einer einzelnen Komponente die Beseitigung der Gefahr nicht verhindert und weitere Maschinenzyklen ermöglicht, solange der Fehler nicht behoben wurde, und durch Verlängerung der Muting-Periode keine Gefahr erzeugt wird).

## Beispiele für Muting-Sensoren und -Schalter

### Optoelektronische Sensoren (Einweglichtschranken)

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

### Optoelektronische Sensoren (Reflexionslichtschranken mit Polarisationsfilter)

Der Benutzer muss sicherstellen, dass falsches "Proxing" (Aktivierung aufgrund glänzender oder reflektierender Oberflächen) nicht möglich ist. Banner "LP"-Sensoren mit linearer Polarisation können diesen Effekt enorm verringern oder ganz beseitigen.

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

### Zwangsgeöffnete Sicherheitsschalter

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

### Induktive Näherungssensoren

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



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



**WARNUNG: Vermeidung gefährlicher Installationen**

**Zwei oder vier unabhängige Positionsschalter (bei M1-M2 oder M3-M4) müssen richtig eingestellt bzw. positioniert werden, damit sie nur dann schließen, wenn die Gefahr nicht mehr besteht, und wieder öffnen, wenn der Maschinenzyklus abgeschlossen ist oder die Gefahr wieder vorhanden ist. Falsche Einstellung oder Positionierung kann zu Verletzungen oder Tod führen.**

Es liegt in der Verantwortlichkeit des Anwenders, für die Einhaltung sämtlicher örtlichen und nationalen Gesetze, Vorschriften und Bestimmungen über den Einsatz von Sicherheitsausrüstungen bei einer konkreten Anwendung zu sorgen. Es wird besonders darauf hingewiesen, dass sämtliche Rechtsvorschriften eingehalten und sämtliche in dieser Anleitung enthaltenen Installations- und Wartungsanweisungen befolgt werden müssen.

## **2.5.12 Muting-Aktivierung (ME)**

Die Muting-Aktivierungsfunktion (Muting-Konfigurationsoptionen 1 und 2) ermöglicht dem Anwender, den Beginn eines Muting-Zustands zu steuern. Wenn der Muting-Aktivierungseingang geschlossen wird, lässt der Empfänger einen Muting-Zustand zu; ein Öffnen dieses Eingangs bei gemutetem System hat keine Wirkung.

Typische Anwendungen für die Muting-Aktivierung sind unter anderem:

- um der Maschinensteuerungslogik zu ermöglichen, ein Fenster für den Beginn des Muting zu erzeugen;
- um zu verhindern, dass Muting eintreten kann; oder
- um die Wahrscheinlichkeit unbefugter oder unbeabsichtigter Umgehung des Sicherheitssystems zu senken.

## Reset-Funktion für Simultanitäts-Zeitgeber

Der Muting-Aktivierungseingang (ME/OR2) kann auch verwendet werden, um den Simultanitäts-Zeitgeber der Muting-Eingänge zurückzusetzen. Wenn ein Muting-Eingang länger als drei Sekunden aktiv ist, bevor der zweite Eingang aktiv wird, verhindert der Simultanitäts-Zeitgeber ein Muting. Das kann durch das normale Anhalten eines Montagebands bedingt sein, wodurch eine Muting-Vorrichtung blockiert wird und die Zeitvorgabe des Simultanitäts-Zeitgebers überschritten wird.

Wenn der ME-Eingang schaltet (geschlossen-offen-geschlossen), während mindestens ein Muting-Eingang aktiv ist, wird der Simultanitäts-Zeitgeber zurückgesetzt. Wenn beide Muting-Eingänge im Abstand von maximal drei Sekunden aktiv werden, beginnt ein normales Muting. Die Zeitanforderungen für das geschlossen-offen-geschlossen-Schaltspiel entsprechen denen der manuellen Reset-Funktion. Anfangs muss der Eingang geschlossen sein (+24 V DC), dann länger als 0,25 s, aber nicht länger als 2 s geöffnet sein und dann wieder schließen, um den Simultanitäts-Zeitgeber zurückzusetzen. Die Funktion kann den Zeitgeber nur einmal pro Muting-Zyklus zurücksetzen.



**ANMERKUNG:** Die Reset-Funktion für den Simultanitäts-Zeitgeber, die den ME/OR2-Eingang verwendet, darf nicht zum Zurücksetzen eines abgelaufenen Muting-Zeitgebers verwendet werden.

## 2.5.13 Muting-Leuchtenausgang

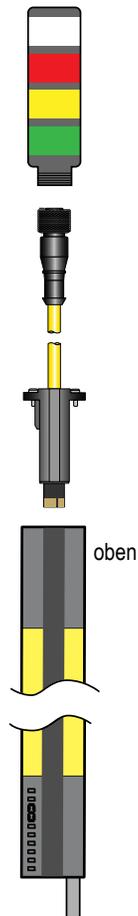
Am Muting-Leuchtenausgang wird angezeigt, dass die Schutzfunktion der Sicherheitsvorrichtung gemutet ist. Diese Anzeige muss gut sichtbar sein. Ein Ausfall der Anzeige muss erkennbar sein und verhindern, dass die Schutzeinrichtung gemutet wird, oder die Funktion der Anzeige muss in geeigneten Intervallen kontrolliert werden. Der Muting-Leuchtenausgang zeigt auch einen Override- oder Umgehungszustand an.

Bei einigen Anwendungen muss eine Leuchte (oder eine andere Vorrichtung) verwendet werden, um den Muting-Zustand des EZ-SCREEN LPM anzuzeigen. Der EZ-SCREEN LPM kann für ein überwachtes oder für ein nicht überwachtes Ausgangssignal konfiguriert werden. Fällt die Muting-Anzeige (d. h. die Stromaufnahme sinkt unter 10 mA oder steigt über 360 mA) aus, wenn der Lichtvorhang für überwachtem Ausgang konfiguriert wurde, verhindert das System die Auslösung eines Mutings.



**VORSICHT:** Der Muting-Status muss unmittelbar zu erkennen sein.

Ein Muting der Sicherheitsvorrichtung muss deutlich und unmittelbar erkennbar angezeigt werden. Ein Defekt der Anzeige muss erfassbar sein und muss das nächste Muting verhindern, oder die Anzeige muss in geeigneten Intervallen überprüft werden. Wenn die Anwendung UL 61496 erfüllen muss, muss Lampenüberwachung gewählt werden.



Anschlussleitungen DELPEF-4xD oder DELPEF-5xD, je nach Ausführung des EZ-LIGHT.. Siehe [Anschlussleitungen mit 4- und 5-poligen M12x1-QD-](#)

[Steckverbindern für den EZ-SCREEN LP mit Muting](#) für weitere Informationen zu Anschlussleitungen und [EZ-LIGHTs von EZ-SCREEN für EZ-SCREEN](#) für weitere Informationen zu EZ-LIGHT.

## 2.5.14 Muting-Zeitlimit (Zeitgeber)

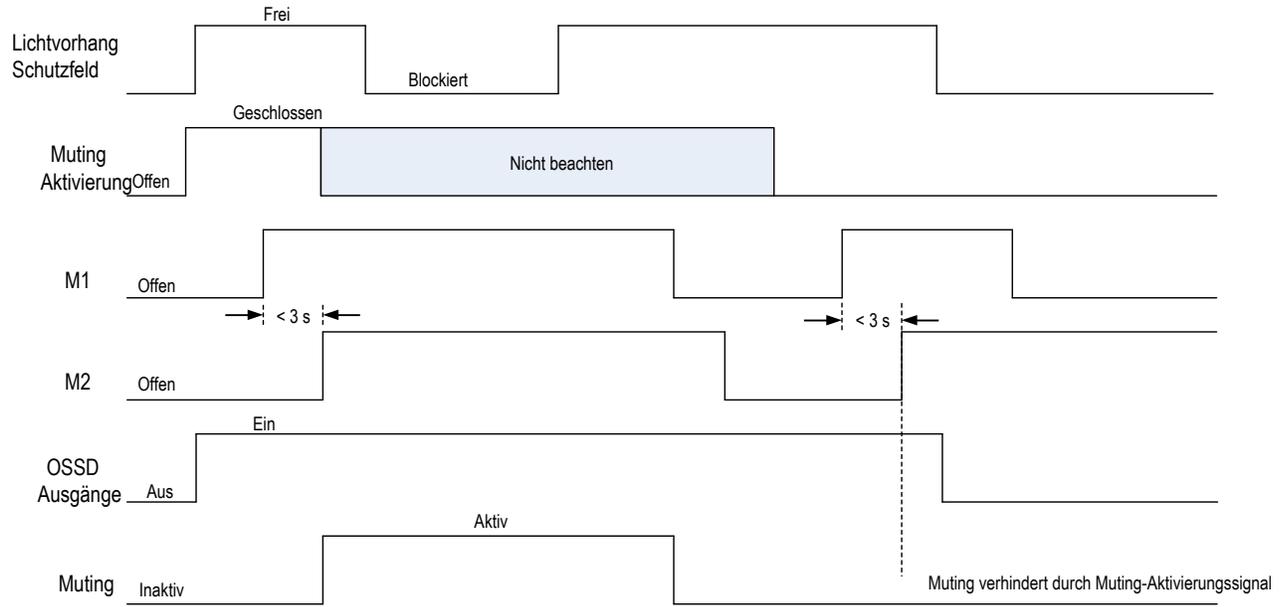
Das Muting-Zeitlimit (Zeitgeber) ermöglicht dem Anwender die Auswahl eines maximalen Zeitraums, den der Muting-Zustand andauern darf. Das Muting-Zeitlimit beträgt entweder 60 Sekunden oder unendlich, je nachdem, welche Muting-Konfigurationsoption gewählt ist (siehe die Tabelle mit **Muting-Konfigurationsoptionen** in [Muting-Funktionen](#) auf Seite 14). Der Zeitgeber beginnt zu zählen, wenn die zweite Muting-Vorrichtung die Gleichzeitigkeitsanforderung (innerhalb von 3 Sekunden nach der ersten Vorrichtung) erfüllt, und lässt ein Muting für den vorbestimmten Zeitraum andauern. Wenn die Zeit abgelaufen ist, endet das Muting ungeachtet der Signale von den Muting-Vorrichtungen. Diese Blockierung kann durch eine Umgehung (Muting-Option 4) oder ein Override (Muting-Optionen 6 und 7) aufgehoben werden.



### **WARNUNG: Muting-Zeitlimit**

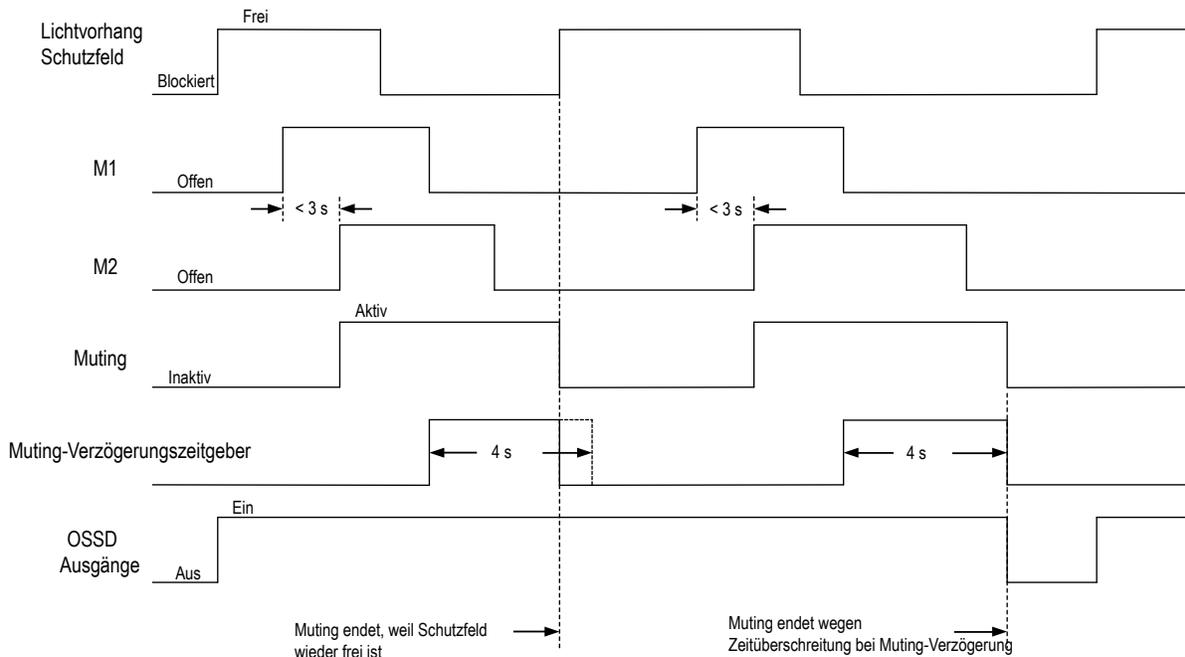
Das einstellbare Muting-Zeitlimit sollte nur dann auf unendlich eingestellt (d. h. deaktiviert) werden, wenn die Möglichkeit eines unbefugten oder unbeabsichtigten Muting-Zyklus dadurch minimiert wird. Maßgeblich ist das Ergebnis der Risikobewertung für die Maschine. Der Anwender hat dafür Sorge zu tragen, dass dadurch keine gefährliche Situation erzeugt wird.

## **Muting-Zeitabläufe**



### Zeitgebungslogik: Muting-Konfiguration 1 oder 2, Muting-Funktion mit Muting-Aktivierung

Hinweis: Die Zeitgebungslogik ist bei Anwendungen mit zwei und vier Muting-Vorrichtungen dieselbe, weil es nur zwei Muting-Vorrichtungseingänge g



Zeitgebungslogik: Muting-Konfiguration 7, Muting-Funktion

### 2.5.15 Umgehung und Muting-abhängiges Override

Ein "Override" oder eine "Umgehung" einer Schutzvorrichtung ist die manuelle Unterbrechung oder Aussetzung der normalen Funktion einer Schutzvorrichtung unter Aufsicht. Normalerweise ist ein Override/eine Umgehung notwendig, um ein Objekt zu löschen, das im Schutzfeld des Lichtvorhangs "hängegeblieben" ist, z. B. bei einer Eingangs- oder Ausgangsanwendung.

Das Override bzw. die Umgehung einer Schutzvorrichtung ist nicht zu verwechseln mit "Muting". Beim Muting handelt es sich um die vorübergehende, automatische Aussetzung der Schutzfunktion einer Schutzvorrichtung während einer ungefährlichen Phase des Maschinenzklus. Mit Muting kann Material manuell oder automatisch einer Maschine zugeführt oder verarbeitet werden, ohne dass ein Stopp-Befehl ausgegeben werden muss. Ein weiterer Begriff, der auch häufig mit Umgehung verwechselt wird, ist das "Ausblenden". Dieser Begriff bezieht sich auf die Desensibilisierung eines Teils des Erfassungsfelds einer optischen Schutzvorrichtung (z. B. die Deaktivierung von Strahlen in einem Sicherheits-Lichtvorhang, sodass eine bestimmte Lichtstrahlunterbrechung ignoriert wird).

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

- Vermeiden Sie es, sich oder andere während eines Overrides/einer Umgehung Gefahren auszusetzen; die Normen ANSI B11.19, ANSI NFPA79, IEC/EN60204-1 und ISO13849-1 schreiben die Einrichtung zusätzlicher Schutzvorrichtungen vor.
- Das Overriding bzw. die Umgehung muss kenntlich gemacht werden, und es müssen visuelle Hinweise bereitgestellt werden, die von der Schutzvorrichtung aus gut sichtbar sind.
- Durch Rücksetzen, Betätigung, Freigabe oder Aktivierung der Schutzvorrichtung darf keine gefährliche Maschinenbewegung initiiert und keine Gefahrensituation erzeugt werden.

Die Override/Umgehungs-Schalter müssen überwacht werden und automatischen Betrieb verhindern. Für diese Funktion sind zusätzliche Eingänge notwendig: **ein Schließerschalter, der mit dem Reset/OR1-Eingang verbunden ist (violetter Draht, Pol 12), und ein Öffnerschalter, der an den ME/OR2-Eingang angeschlossen ist (rosa Draht, Pol 6)**. Außerdem muss eine der folgenden Bedingungen erfüllt werden:

- Die Bewegung sollte durch eine Vorrichtung initiiert werden, deren Betätigungsschalter zum Betrieb gehalten werden muss

- Wenn eine portable Steuerstation (zum Beispiel eine Aktivierungsvorrichtung) mit einem Not-Aus-Schalter verwendet wird, darf die Initiierung der Bewegung nur von dieser Station aus möglich sein. Alle Not-Aus-Schalter müssen aktiv bleiben.
- Automatischer Maschinenbetrieb muss durch Einschränkung von Bewegungsbereich, Geschwindigkeit oder Leistung verhindert werden (z. B. nur Einsatz im Tipp-Betrieb, bei Einzelhub oder bei niedriger Geschwindigkeit).

Die **Muting-abhängige Override-Funktion** (Muting-Konfigurationsoption 5, 6 und 7) ermöglicht es dem Anwender, das Anschalten der OSSD-Ausgänge für bis zu 60 Sekunden manuell zu erzwingen. Zum Initiieren eines Override muss das Schutzfeld des Lichtvorhangs bei ausgeschalteten OSSD-Ausgängen blockiert sein, und mindestens eine Muting-Vorrichtung muss gesperrt sein. Wenn die Voraussetzungen für ein Override erfüllt sind, blinkt die externe Muting-Leuchte. In dem Moment muss der Schließerschalter am Reset/OR1-Ausgang schließen, und der Öffnerschalter am ME/OR2-Ausgang muss daraufhin innerhalb von 3 Sekunden öffnen. Wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, schaltet sich die externe Muting-Leuchte AN und leuchtet konstant. Dadurch wird angezeigt, dass ein Override aufgetreten ist und dass die OSSDs AN sind.

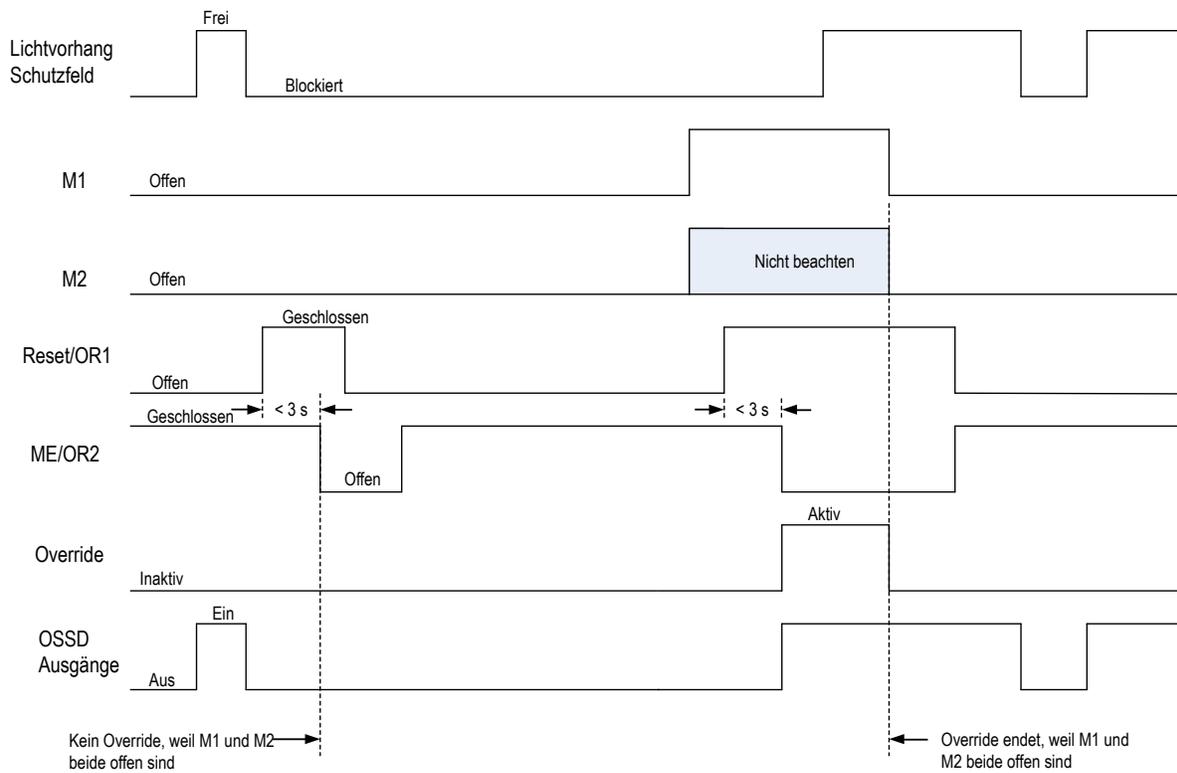
Die **Umgehungsfunktion** (Muting-Konfigurationsoption 3 und 4) ermöglicht es dem Anwender, das Anschalten der OSSD-Ausgänge für bis zu 5 Minuten manuell zu erzwingen. Zum Initiieren einer Umgehung darf sich der Lichtvorhang nicht im Sperrzustand (Fehler) befinden, der Schließerschalter am Reset/OR1-Ausgang muss schließen, und der Öffnerschalter am ME/OR2-Ausgang muss daraufhin innerhalb von 3 Sekunden öffnen. Wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, schaltet sich die externe Muting-Leuchte AN und zeigt dadurch an, dass eine Umgehung aufgetreten ist und dass die OSSDs AN sind.



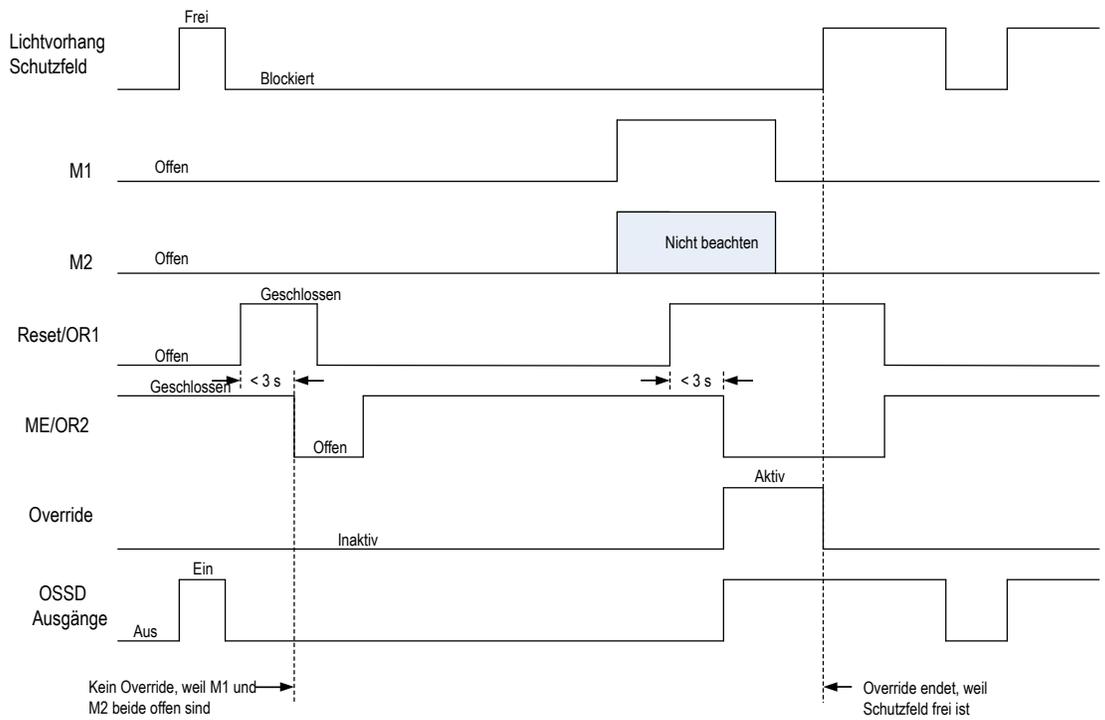
#### **WARNUNG: Eingeschränkte Anwendung der Umgehungs- und Override-Funktion**

**Die Funktionen Umgehung und Override sind nicht für Produktionszwecke gedacht. Sie werden ausschließlich für vorübergehende oder gelegentlich durchgeführte Maßnahmen verwendet, beispielsweise zur Wiederherstellung des Freizustands im Schutzfeld eines Sicherheits-Lichtvorhangs, wenn dort ein Material "festsitzt".** Bei Anwendung der Umgehungs- oder Override-Funktion hat der Anwender dafür Sorge zu tragen, die Funktion normkonform (z. B. gemäß ANSI NFPA79 oder IEC/EN60204-1) zu installieren und zu verwenden.

## Zeitlicher Ablauf des Override

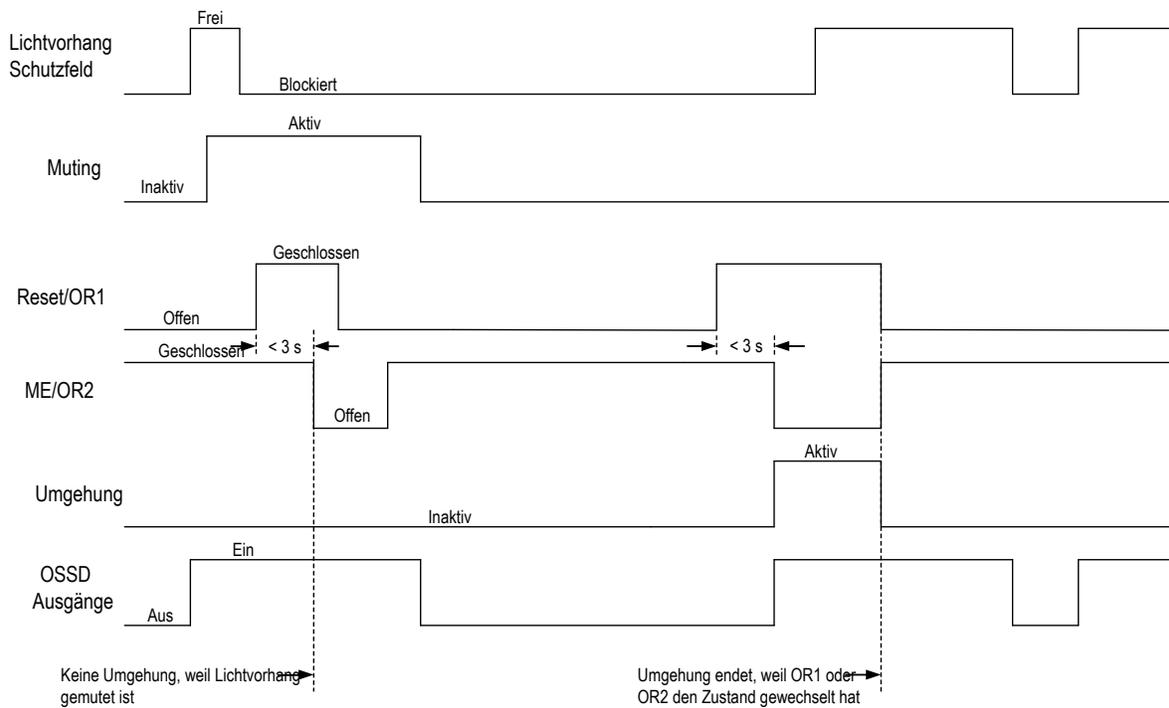


Zeitgebungslogik: Muting-Konfiguration 5 oder 6, Muting-abhängige Override-Funktion



Zeitgebungslogik: Muting-Konfiguration 7, Muting-abhängige Override-Funktion

## Zeitlicher Ablauf der Umgehung



Zeitgebungslogik: Muting-Konfiguration 3 oder 4, Umgehungsfunktion

## 3 Mechanische Installation

Die Wirksamkeit des EZ-SCREEN LPM 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-Produkt nicht den Schutz bieten, für den es ausgelegt ist. Der Anwender hat dafür Sorge zu tragen, dass sämtliche lokalen, nationalen und EU-weiten Gesetze, Vorschriften und Bestimmungen zur Installation und Anwendung dieses Steuersystems bei jedem konkreten Einsatz befolgt werden. Es wird besonders darauf hingewiesen, dass sämtliche rechtlichen Anforderungen erfüllt und alle in dieser Anleitung enthaltenen technischen Installations- und Wartungsanweisungen befolgt werden müssen.

Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Anwenders dafür zu sorgen, dass dieses Banner-Produkt von qualifiziertem Personal installiert und an die zu überwachte Maschine angeschlossen wird und dass dabei die Anweisungen in diesem Handbuch und alle geltenden Sicherheitsvorschriften beachtet werden.

Dieses Kapitel gliedert sich in zwei Unterkapitel:

- Überlegungen zur Anordnung der Anwendung
- Hardwaremontage

### 3.1 Überlegungen vor der Installation

Vor der Installation des EZ-SCREEN LPM sind einige wichtige Überlegungen zu treffen. Diese werden in diesem Unterkapitel erläutert. Die folgenden beiden Faktoren beeinflussen die Anordnung der mechanischen Installation des EZ-SCREEN LPM-Systems am stärksten: der Sicherheitsabstand (siehe [Berechnung des Sicherheitsabstands \(Mindestabstand\)](#) auf Seite 27) und zusätzliche Schutzeinrichtungen bzw. die Beseitigung von Hintertretungsgefahren (siehe [Vermeidung bzw. Reduzierung von Hintertretungsgefahren](#) auf Seite 29). Zusätzlich finden Sie in diesem Kapitel Informationen zu folgenden Themen:

- Ausrichtung von Sender und Empfänger (siehe [Ausrichtung von Sender und Empfänger](#) auf Seite 35)
- Umgang mit den Auswirkungen benachbarter reflektierender Oberflächen (siehe [Benachbarte reflektierende Oberflächen](#) auf Seite 32)
- Gebrauch von Umlenkspiegeln (siehe [Verwendung von Umlenkspiegeln](#) auf Seite 34)
- Installation mehrerer Systeme (siehe [Installation mehrerer Systeme](#) auf Seite 36)



### WARNUNG: Sorgfältige Positionierung der Komponenten

Sender und Empfänger 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 ( $D_s$ ), 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 LPM 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 Gesamtstoppszeit des Systems (das selbst aus mehreren Komponenten besteht) und der Eintrittstiefefaktor. Zeichnen Sie den berechneten Abstand auf der Karte für die tägliche Überprüfung auf.



#### WARNUNG: Mindestsicherheitsabstand

Sender und Empfänger des Banner-Produkts müssen so weit von der nächsten Gefahrstelle entfernt installiert werden, dass es einer Person unmöglich ist, die Gefahrstelle vor einem Stopp der gefährlichen Maschinenbewegung bzw. Situation zu erreichen. Dieser Abstand lässt sich mit den Formeln in diesem Kapitel gemäß der Beschreibung in ANSI B11.19 und ISO 13855 berechnen. Unabhängig vom errechneten Wert muss jedoch mindestens ein Abstand von 100 mm (4 Zoll) eingehalten werden. **Bei Nichteinhaltung des erforderlichen Mindestabstands können schwere bis tödliche Verletzungen die Folge sein.**

Durch eine reduzierte Auflösung steigt der Eintrittstiefefaktor (oder  $C$ ). **Zur Berechnung des geeigneten Mindestabstands bei der Verwendung einer reduzierten Auflösung muss der Eintrittstiefefaktor erhöht werden.** Die Option für reduzierte Auflösung ist stets auszuschalten, wenn die größere Mindestobjektgröße nicht erforderlich ist.

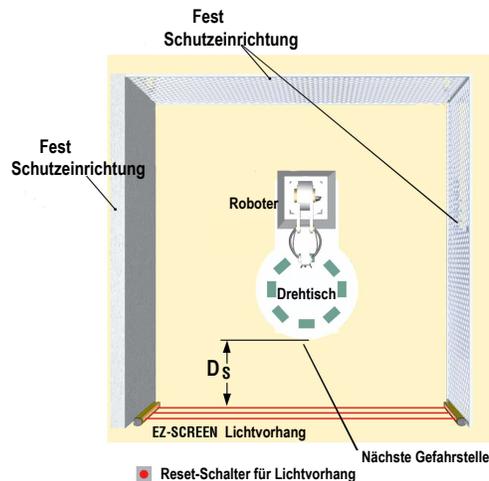


Abbildung 5. Sicherheitsabstand und feste Schutzeinrichtungen

#### Formel und Beispiele

Die Formel für den Sicherheitsabstand für Anwendungen in den USA:

$$D_s = K \times (T_s + T_r + T_h)$$

Die Formel für den Sicherheitsabstand für Anwendungen in Europa:

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

wobei:

## Anwendungen in den USA

**Ds**

Der Sicherheitsabstand in mm (Zoll).

**K**

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

**Ts**

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

**Tr**

Die maximale Ansprechzeit (in Sekunden) des Sender-Empfänger-Paars des EZ-SCREEN LPM (abhängig von der Ausführung).

**Dpf**

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

Siehe Dpf-Tabelle unten.

## Anwendungen in Europa

**S**

Der Mindestsicherheitsabstand in Millimeter ab dem Gefahrenbereich zur Mittellinie des Lichtvorhangs. Der zulässige Mindestsicherheitsabstand beträgt 100 mm (175 mm für nicht-industrielle Applikationen) unabhängig vom errechneten Wert.

**K**

Die Handgeschwindigkeitskonstante (siehe Anmerkung 2); **2000 mm/s** (bei einem Mindestsicherheitsabstand  $\leq 500$  mm), **1600 mm/s** (bei einem Mindestsicherheitsabstand  $> 500$  mm)

**T**

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

**C**

Der zusätzliche Abstand in Millimetern; dieser basiert auf dem Eindringen einer Hand oder eines Gegenstandes in den Gefahrenbereich vor der Aktivierung einer Sicherheitsvorrichtung.

Zur Berechnung wird folgende Formel angewandt:

$$C = 8 \times (d - 14)$$

wobei d die Auflösung des Lichtvorhangs ist (für  $d < 40$  mm), oder 850 mm für C verwenden.

## Dpf-Tabelle

Reduziert Auflösung	Eintrittstiefefaktor (Dpf)	
	14-mm-Systeme	25-mm-Systeme
AUS	24 mm (0,94")	61 mm (2,4")
EIN	92 mm (3,6")	915 mm (36")

## Anmerkungen:

1. Die von der OSHA empfohlene Handgeschwindigkeitskonstante **K** wurde in diversen Studien ermittelt, und obwohl diese Studien Geschwindigkeiten von 1600 mm/s (63"/s) bis über 2500 mm/s (100"/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. Siehe Hinweis zu MPSEs. Wenn nicht alle Vorrichtungen berücksichtigt werden, fällt der berechnete Sicherheitsabstand (**Ds**) zu kurz aus, und schwere Verletzungen können die Folge sein.

## Beispiele

### Beispiel: Anwendungen in den USA, Typ SLPM..14-550

<b>K</b>	= 63" pro Sekunde (die Handgeschwindigkeitskonstante gemäß OSHA)
<b>Ts</b>	= 0,32 (0,250 Sekunden sind vom Maschinenhersteller angegeben; plus 20 % Sicherheitsfaktor; plus 20 ms für die Ansprechzeit des Interface-Moduls IM-T-9A)
<b>Tr</b>	= 0,0165 Sekunden (die angegebene Ansprechzeit eines SLPM..14-550 EZ-SCREEN LPM)
<b>Dpf</b>	= 3,6" (Auflösung 14 mm, reduzierte Auflösung EIN)

Setzen Sie diese Zahlen wie folgt in die Formel ein:

$$D_s = K \times (T_s + T_r) + D_{pf}$$

$$D_s = 63 \times (0,32 + 0,0165) + 3,6 = 24,8"$$

Installieren Sie den Sender und den Empfänger des EZ-SCREEN LPM derart, dass sich kein Teil des Schutzfelds näher als 24,8" an der nächstgelegenen Gefahrstelle der überwachten Maschine befindet.

### Beispiel: Anwendungen in Europa, Typ SLPM..14-550

<b>K</b>	= 1600 mm pro Sekunde
<b>T</b>	= 0,32 (0,250 Sekunden vom Maschinenhersteller angegeben; plus 20 % Sicherheitsfaktor; plus 20 ms Ansprechzeit des Interface-Moduls), plus 0,0165 Sekunden (die angegebene Ansprechzeit des <b>SLPM..14-550</b> )
<b>C</b>	= 8 x (34-14) = 160 mm (Auflösung 14 mm, reduzierte Auflösung EIN)

Setzen Sie diese Zahlen wie folgt in die Formel ein:

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

$$S = (1600 \times 0,3365) + 160 = 698,4 \text{ mm}$$

Installieren Sie den Sender und den Empfänger des EZ-SCREEN LPM derart, dass sich kein Teil des Schutzfelds näher als 698,4 mm an der nächstgelegenen Gefahrstelle der überwachten Maschine befindet.



#### WARNUNG: Ermittlung der korrekten Stopzeit

**Die Stopzeit (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, und es können schwere Verletzungen entstehen. Achten Sie darauf, dass die Stopzeiten aller relevanten Vorrichtungen und Bedienelemente in die Berechnungen mit einbezogen werden.

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

### 3.1.2 Vermeidung bzw. Reduzierung von Hintertretungsgefahren

Eine *Hintertretungsgefahr* ist mit Anwendungen verbunden, bei denen Personen eine Schutzeinrichtung passieren (wodurch ein Stopfbefehl ausgegeben wird, um die Gefahr zu beseitigen) und in das Schutzfeld eintreten können, zum Beispiel Bereichssicherungen. Folglich wird ihre Präsenz nicht mehr erkannt, 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 Stopzeiten, hoher Mindest-Objektempfindlichkeiten, Übergreifen, Durchgreifen oder anderer Instal-

lationserwägungen berechnet wird. Ist der Abstand zwischen dem definierten Bereich und der Maschine bzw. der festen Schutzeinrichtung größer als 75 mm (3"), 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 ANSI B11.19 für Sicherheitsanforderungen 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.



#### **WARNUNG: Verwendung des Banner-Produkts für Bereichssicherungen**

Wird ein Banner-Produkt in einer Anwendung installiert, die zu einer Hintertretungsgefahr führt (z. B. Bereichssicherungen), müssen entweder das Banner-Produkt oder die primären Steuerelemente der zu überwachenden Maschine (MPSEs) infolge der Unterbrechung des Schutzfelds eine Verriegelung mit Wiederanlaufsperrung bewirken.

Die Zurücksetzung dieses Verriegelungszustands kann nur durch Betätigung eines Reset-Schalters erreicht werden, der von den normalen Vorrichtungen zur Initiierung des Maschinenzklus getrennt ist.

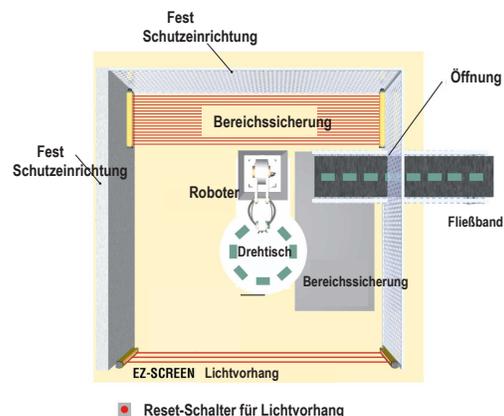
Es können Lockout/Tagout-Verfahren (Verriegeln/Kennzeichnen) gemäß ANSI Z244.1 erforderlich sein oder es muss eine zusätzliche Schutzvorrichtung gemäß den Sicherheitsanforderungen in ANSI B11.19 oder anderen geltenden Normen verwendet werden, wenn eine Hintertretungsgefahr nicht beseitigt oder auf ein Risiko von akzeptablem Ausmaß gesenkt werden kann. **Die Nichtbeachtung dieses Warnhinweises kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.**

### 3.1.3 Zusätzliche Schutzeinrichtungen

Wie in *Berechnung des Sicherheitsabstands (Mindestabstand)* auf Seite 27 beschrieben, muss der EZ-SCREEN LPM so positioniert werden, 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 Sperrungen 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 LPM-Systems oder über eine andere Schutzeinrichtung möglich, die den Zugang zur Gefahrstelle verhindert (siehe *Abbildung 6. Beispiel für eine zusätzliche Schutzeinrichtung* auf Seite 30).

Die für diesen Zweck verwendeten mechanischen Sperrungen werden in der Regel als "feste Schutzeinrichtungen" bezeichnet. Zwischen einer festen Schutzeinrichtung und dem Schutzfeld dürfen keine Lücken bestehen. Öffnungen in der festen Schutzeinrichtung müssen den in der Norm ANSI B11.19 oder anderen geeigneten Normen beschriebenen Anforderungen für Sicherheitsöffnungen entsprechen.



**Abbildung 6. Beispiel für eine zusätzliche Schutzeinrichtung**

**Abbildung 6. Beispiel für eine zusätzliche Schutzeinrichtung** auf Seite 30 zeigt ein Beispiel für eine zusätzliche Schutzeinrichtung in einer Roboterzelle. Der EZ-SCREEN LPM 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 (d. h. hinter dem Roboter und dem Fließband). Weitere zusätzliche Schutzeinrichtungen können gefordert werden, zum Beispiel die Beseitigung von Zwischenräumen und Gefährdungen durch Einziehen (z. B. die Sicherheitsmatte als Bereichsschutz zwischen dem Roboter, dem Drehtisch und dem Fließband).



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

Durch die Installation des EZ-SCREEN LPM muss verhindert werden, dass Personen um, unter, über oder durch das Schutzfeld in den Gefahrenbereich greifen können, ohne erfasst zu werden. Um diese Anforderung zu erfüllen, können mechanische Sperren (z. B. feste Schutzeinrichtungen) oder zusätzliche Schutzeinrichtungen entsprechend der Beschreibung der Sicherheitsanforderungen in ANSI B11.19 oder anderen einschlägigen Normen erforderlich sein.

### 3.1.4 Reset-Schalterpositionen

**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 zufällige oder unbeabsichtigte Betätigung geschützt werden (zum Beispiel durch Absperrungen oder Schutzwände).

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 Eintreten 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-Schalterposition**

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

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

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

Für alle Reset-Schalter gilt:

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



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

### 3.1.5 Benachbarte reflektierende Oberflächen



**WARNUNG: Nicht in der Nähe von reflektierenden Oberflächen installieren**

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

Eine reflektierende Oberfläche in der Nähe des 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 mittels des Detektionsfunktionstests und der regelmäßigen Prüfroutrinen 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 (Mindest-)Sicherheitsabstand 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](#) auf Seite 56), 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.



Testobjekt-Modell	Auflösung	Eintrittstiefenfaktor für Anwendungen in den USA	Faktor "C" für Anwendungen in Europa
STP-4	32 mm	85 mm (3,3")	144 mm (5,7")
STP-17	34 mm	92 mm (3,6")	160 mm (6,3")
STP-1	38 mm	106 mm (4,2")	192 mm (7,6")
STP-3	45 mm	129 mm (5")	850 mm (33,5")
STP-8	51 mm	150 mm (5,9")	850 mm (33,5")
STP-5	58 mm	173 mm (6,8")	850 mm (33,5")
STP-15	60 mm	180 mm (7")	850 mm (33,5")
STP-12	62 mm	187 mm (7,4")	850 mm (33,5")

### 3.1.6 Verwendung von Umlenkspiegeln

Der EZ-SCREEN LPM kann mit Umlenkspiegeln verwendet werden. Bei Verwendung von Glas-Umlenkspiegeln reduziert sich der angegebene Höchstabstand zwischen Sender und Empfänger um ca. 8 % pro Spiegel:

Glasspiegel der Bauformen SSM und MSM – maximaler Abstand zwischen Sender und Empfänger				
Sensortypen	Anzahl Umlenkspiegel			
	1	2	3	4
Ausführungen mit 14 mm oder 25 mm Auflösung: Reichweite 7 m (23')	6,5 m (21,2')	6,0 m (19,5')	5,5 m (18,0')	5,1 m (16,6')
Für weitere Informationen siehe das Datenblatt zu dem jeweiligen Spiegel.				

Spiegel werden gewöhnlich mit Sicherheits-Lichtvorhängen eingesetzt, um das Schutzfeld von mehreren Seiten zu schützen. Wenn der Sicherheits-Lichtvorhang gemutet ist, wird die Schutzfunktion auf allen Seiten unterbrochen. Es darf für Personen nicht möglich sein, unbemerkt und ohne Ausgabe eines Stoppbefehls an die Maschinensteuerung in das Schutzfeld einzudringen. Zusätzliche Schutzeinrichtungen, zum Beispiel feste Schutzeinrichtungen, werden normalerweise durch Zusatzvorrichtungen bereitgestellt, die während des Mutings der primären Schutzeinrichtung aktiv bleiben. Daher sind Spiegel für Anwendungen mit Muting gewöhnlich nicht zulässig.



#### WARNUNG: Sicherung mehrerer Bereiche

Es ist NICHT zulässig, mehrere Bereiche mit Spiegeln oder durch mehrere Erfassungsfelder zu sichern, wenn das Personal während eines System-Mutings in den Gefahrenbereich eintreten kann und nicht durch eine zusätzliche Schutzeinrichtung erfasst wird, die einen Stoppbefehl an die Maschine sendet (siehe [EZ-SCREEN: Vermeidung bzw. Reduzierung von Hintertretungsgefahren](#)).

Bei Verwendung von Spiegeln muss die Differenz zwischen dem Einfallswinkel vom Sender zum Spiegel und vom Spiegel zum Empfänger 45° bis 120° betragen. Bei einem spitzeren Winkel (wie im Beispiel dargestellt) 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: Nicht als Reflexionslichtschranke installieren**

Die Sender und Empfänger dürfen nicht als "Reflexionslichtschranken" mit einem Einfallswinkel unter  $45^\circ$  installiert werden (siehe Abbildung). Anderenfalls könnte die Erfassung bei dieser Konfiguration unzuverlässig sein, was schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben könnte.

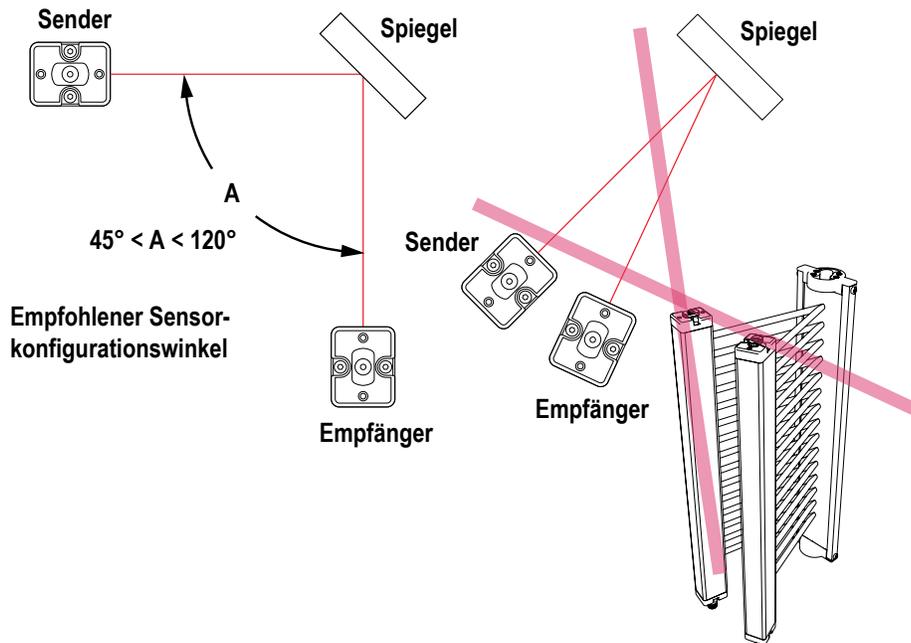


Abbildung 9. Die Sensoren des EZ-SCREEN LPM niemals als Reflexionslichtschranken verwenden.

### 3.1.7 Ausrichtung von Sender und Empfänger

Sender und Empfänger müssen parallel zueinander und auf derselben Ebene montiert werden. Dabei müssen beide Kabelenden in dieselbe Richtung zeigen. Montieren Sie das Kabelenden 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: Richtige Ausrichtung der Sender und Empfänger des Systems**

Die Sender und Empfänger des EZ-SCREEN LPM müssen so installiert werden, dass ihre entsprechenden Kabelenden in dieselbe Richtung zeigen (z. B. beide Kabelenden nach oben). **Bei falscher Ausrichtung wird die Leistung des EZ-SCREEN LPM-Systems beeinträchtigt und die Schutzfunktion eingeschränkt. Dadurch könnte es zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.**

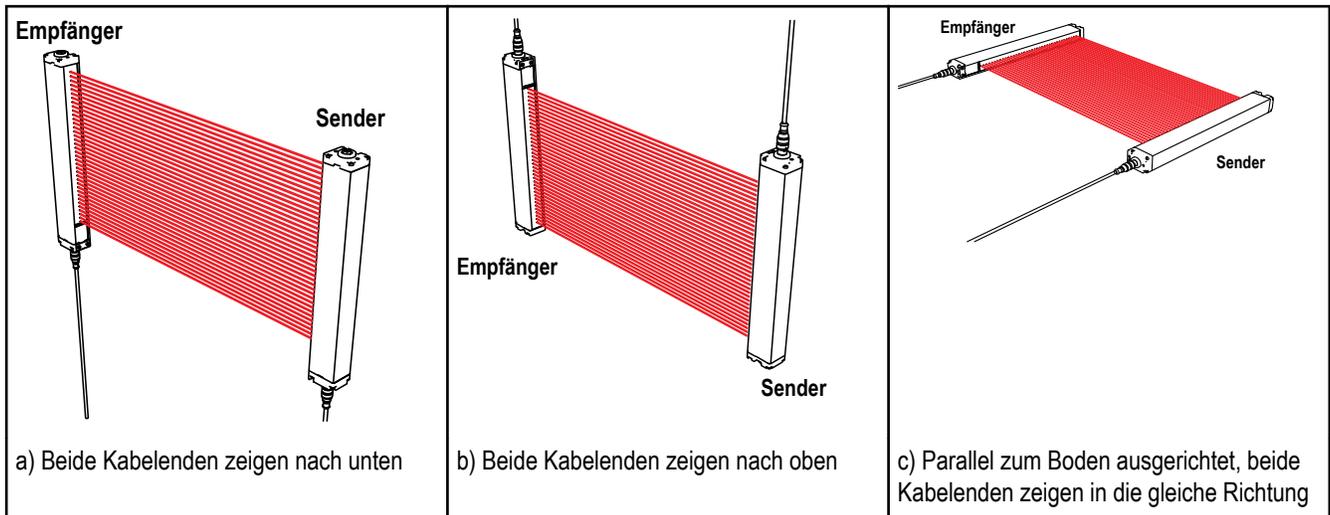


Abbildung 10. Beispiele für richtige Ausrichtung von Sender und Empfänger

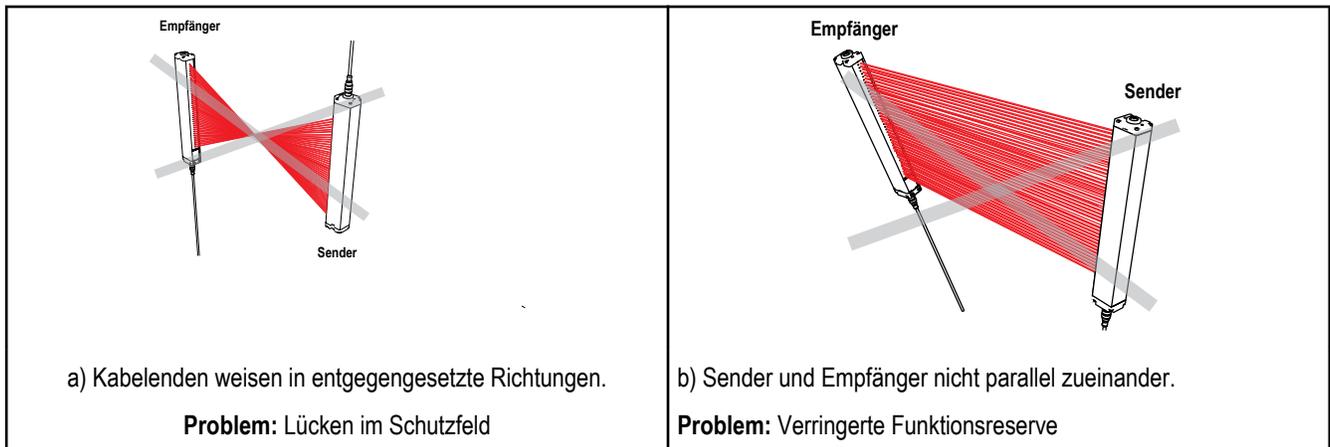


Abbildung 11. Beispiele für falsche Ausrichtung von Sender und Empfänger

### 3.1.8 Installation mehrerer Systeme

Wenn mindestens zwei Sender-Empfänger-Paare des EZ-SCREEN LPM nebeneinander angeordnet sind, kann zwischen den Systemen potenziell optisches Übersprechen auftreten. Installieren Sie Sender und Empfänger mit alternierenden Positionen, um das optische Übersprechen zu minimieren (siehe 12a in [Installation mehrerer Systeme](#) auf Seite 36).

Bei Installation von mindestens drei Systemen auf derselben Ebene (siehe Abbildung in 12d in [Installation mehrerer Systeme](#) auf Seite 36), 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.

Als weitere Maßnahme zur Vermeidung von Übersprechen enthalten die Sensoren zwei Scan-Codes zur Auswahl. Ein Empfänger, bei dem ein Scan-Code eingestellt ist, kann einen Sender nicht "sehen", bei dem ein anderer Code eingestellt ist.



#### **WARNUNG: Mehrere Sensorpaare**

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



**WARNUNG: Scan-Code**

In Situationen, bei denen mehrere Systeme nah beieinander installiert werden oder bei denen ein zweiter Sender innerhalb der Reichweite (innerhalb von  $\pm 5^\circ$ ) eines benachbarten Empfängers liegt, müssen die benachbarten Systeme für unterschiedliche Scan-Codes konfiguriert werden (d. h. ein System wird auf Scan-Code 1 und das andere auf Scan-Code 2 eingestellt). Anderenfalls könnte ein Empfänger mit dem Signal des falschen Senders synchronisiert werden, wodurch die Schutzfunktion des Lichtvorhangs eingeschränkt würde. Eine solche Situation lässt sich mit Hilfe des Detektionsfunktionstests erkennen.

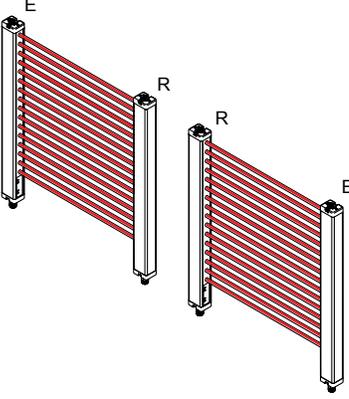
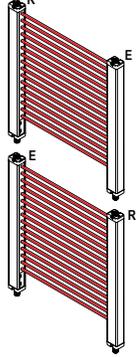
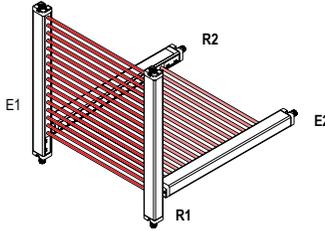
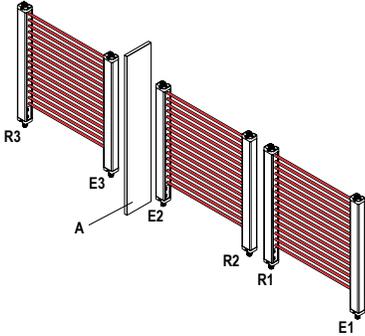
 <p>E = Sender R = Empfänger</p> <p>12a. Zwei Systeme in einer horizontalen Ebene</p>	 <p>E = Sender R = Empfänger</p> <p>12b. Zwei oder drei Systeme übereinander (oder abwechselnde Empfänger-/Sender-Positionen)</p>
 <p>E1 = Vertikaler Sender R1 = Vertikaler Empfänger E2 = Horizontaler Sender R2 = Horizontaler Empfänger</p> <p>12c. Zwei Systeme im rechten Winkel</p>	 <p>A = Lichtundurchlässige Trennwand</p> <p>E1 = Sender Nr. 1 R1 = Empfänger Nr. 1 E2 = Sender Nr. 2 R2 = Empfänger Nr. 2 E3 = Sender Nr. 3 R3 = Empfänger Nr. 3</p> <p>12d. Mehrere Systeme</p>

Abbildung 12. Installation mehrerer Systeme

### 3.2 Installation der Systemkomponenten

### 3.2.1 Montagezubehör

Sender-Empfänger-Paare können im Abstand von 0,1 m bis 7 m (4" bis 23') voneinander montiert werden. Dieser Abstand verringert sich durch den Gebrauch von Umlenkspiegeln.

Jeder Sensor wird mit zwei Endkappen-Montagewinkeln und mindestens zwei Seiten-Montagewinkeln geliefert. Die im Lieferumfang enthaltenen Verschlusskappen-Montagewinkel sind um 360° drehbar. Seiten-Montagewinkel sind in eine Richtung um 30° und in die andere Richtung um 10° drehbar (siehe [Mechanische Installation des EZ-SCREEN LP/LP mit Muting: Montage der Verschlusskappen-Montagewinkel](#) und [Mechanische Installation des EZ-SCREEN LP/LP mit Muting: Montage der Seiten-Montagewinkel](#)). Die Seiten-Montagewinkel können an einer oder beiden Seiten des Gehäuses montiert werden. Falls Bedarf an einem größeren Drehwinkel besteht, können die erhältlichen Zubehör-Montagewinkel eingebaut werden.

Stützwinkel müssen mit längeren Sensoren verwendet werden, wenn sie Stößen oder Schwingungen ausgesetzt werden. Die Sensoren können dabei aufgrund ihrer Konstruktion auf einer Länge von 690 mm ohne zusätzliche Stütze zwischen den Montagewinkeln angebracht werden. Sensoren ab 830 mm Länge werden mit einem oder mehreren zusätzlichen Seiten-Montagewinkeln für die Stützmontage geliefert.

### 3.2.2 Montage der Verschlusskappen-Montagewinkel

1. Von einem gemeinsamen Bezugspunkt ausgehend (dabei den berechneten Mindestsicherheitsabstand beachten) richten Sie den Sender und den Empfänger so aus, dass sie in einer Ebene und ihre Mittelpunkte direkt einander gegenüber liegen. Wichtig: Die Anschlussenden von beiden Sensoren müssen in dieselbe Richtung weisen (siehe [Ausrichtung von Sender und Empfänger des EZ-SCREEN](#)). Montieren Sie die Montagewinkel lose an die gewünschte Fläche. Verwenden Sie dazu die im Lieferumfang enthaltenen M5-Schrauben und Muttern oder das vom Anwender gestellte Zubehör. Die Winkel können je nach Wunsch einwärts oder auswärts zeigen.
2. Bringen Sie die Verschlusskappen-Montagewinkelplatte mit den im Lieferumfang enthaltenen M3x6-Schrauben an beiden Enden des Sensors an.
3. Positionieren Sie den Sender und den Empfänger in ihrem jeweiligen Montagewinkel (siehe Abbildung in [Ausrichtung von Sender und Empfänger des EZ-SCREEN](#)). Bringen Sie die vordere Montagewinkelplatte lose an beiden Enden des Winkels an.
4. Die Sensormessbereiche müssen sich direkt gegenüber liegen. Messen Sie zur Kontrolle der mechanischen Ausrichtung der beiden Geräte von einer oder mehreren Bezugsebenen (z. B. einem ebenen Fußboden im Gebäude) ausgehend die Distanz zu sich entsprechenden Punkten an Sender und Empfänger. Stellen Sie die mechanische Ausrichtung mit einer Wasserwaage, einem Lot oder dem optionalen LAT-1 Laserausrichtwerkzeug (siehe [Ausrichtungshilfen für EZ-SCREEN LP](#)) her bzw. prüfen Sie damit die diagonalen Entfernungen zwischen den Sensoren.
5. Ziehen Sie alle Schrauben fest an.

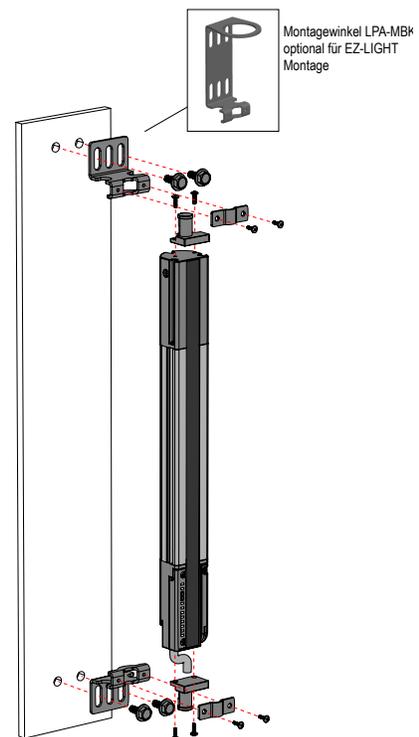


Abbildung 13. End-Montagewinkel

## Hinweise:

- 2 Stück im Lieferumfang für jeden Sender und Empfänger enthalten.
- Die Montagewinkel dienen der direkten Befestigung an den Montageständen der MSA-Serie, wobei das mitgelieferte Montagewinkel-Zubehör zu verwenden ist.
- Zu den Abmessungen der Montagewinkel siehe [Zubehör-Montagewinkel für EZ-SCREEN](#).

## 360° Drehung



### 3.2.3 Montage der Seiten-Montagewinkel

1. Von einem gemeinsamen Bezugspunkt ausgehend (dabei den berechneten Mindestsicherheitsabstand beachten) richten Sie den Sender und den Empfänger so aus, dass sie in einer Ebene und ihre Mittelpunkte direkt einander gegenüber liegen. Wichtig: Die Anschlussenden von beiden Sensoren müssen in dieselbe Richtung weisen (siehe [Ausrichtung von Sender und Empfänger des EZ-SCREEN](#)). Montieren Sie die Montagewinkel für Sender und Empfänger an die gewünschte Fläche. Verwenden Sie dazu die im Lieferumfang enthaltenen M5-Schrauben und Muttern oder das vom Anwender gestellte Zubehör.
2. Bringen Sie die zweiteilige Klemme mit den im Lieferumfang enthaltenen M3x6-Schrauben an den vorgesehenen Positionen an den Seitenkanälen des Sensorgehäuses an (an jeder Seite des Gehäuses).
3. Bringen Sie die Klemme mit den im Lieferumfang enthaltenen M3-Schrauben am Winkel an.
4. Richten Sie die Messbereiche von Sender und Empfänger so aus, dass sie direkt einander gegenüber liegen. Messen Sie zur Kontrolle der mechanischen Ausrichtung der beiden Geräte von einer oder mehreren Bezugsebenen (z. B. einem ebenen Fußboden im Gebäude) ausgehend die Distanz zu sich entsprechenden Punkten an Sender und Empfänger. Stellen Sie die mechanische Ausrichtung mit einer Wasserwaage, einem Lot oder dem optionalen LAT-1 Laserausrichtwerkzeug (siehe [Ausrichtungshilfen für EZ-SCREEN LP](#)) her bzw. prüfen Sie damit die diagonalen Entfernungen zwischen den Sensoren. Die abschließenden Ausrichtverfahren werden in [Prüfung des EZ-SCREEN Lichtvorhangs vor Inbetriebnahme](#) erläutert.
5. Ziehen Sie alle Schrauben fest an.

## Hinweise:

- Im Lieferumfang der Sender und Empfänger sind jeweils mindestens zwei Seiten-Montagewinkel enthalten. (Sender und Empfänger ab 830 mm Länge enthalten einen zusätzlichen

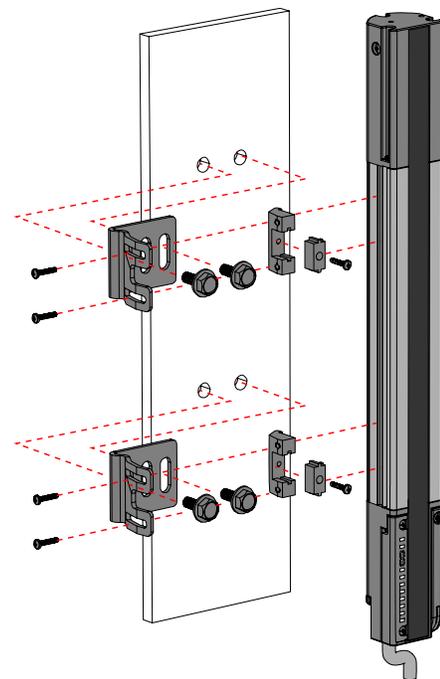
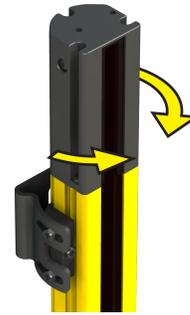


Abbildung 14. Seiten-Montagewinkel

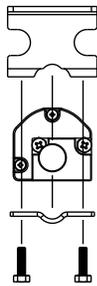
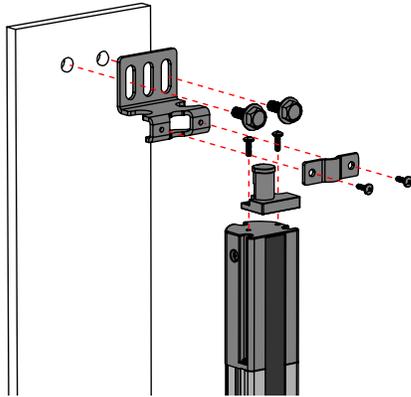
Seiten-Montagewinkel als Mittelstütze; Sensoren ab 1390 mm Länge enthalten zwei zusätzliche Seiten-Montagewinkel.)

- Die Sensoren können aufgrund ihrer Konstruktion auf einer Länge von 690 mm ohne zusätzlichen Halt zwischen den Montagewinkeln angebracht werden.

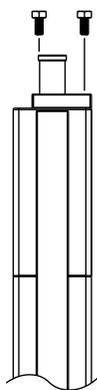


### 3.2.4 Montageanleitung für Winkel

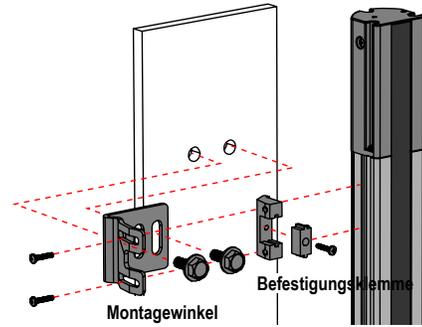
Der im Lieferumfang des EZ-SCREEN LPM enthaltene Schraubendreher dient für den Zugang zu den DIP-Schaltern und für die Vormontage der Montagewinkel. Die Endmontage (Befestigung) des Montagewinkels sollte mit einem Kreuzschlitzschrauber Nr. 1 oder mit einem "dünnwandigen" 3/16-Zoll- bzw. 5-mm-Steckschlüssel ausgeführt werden, um die genannten Drehmomentspezifikationen zu erfüllen. Sensoren können mit Seiten-Montagewinkeln, End-Montagewinkeln oder einer Kombination aus beiden montiert werden.



M3x10  
Drehmoment bis 9 Zoll/lb (1,0 N)

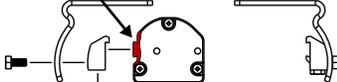


M3x6  
Drehmoment bis 7 Zoll/lb (0,8 N)



Darauf achten, dass das Klemmenteil fest auf dem Zinken an der Gehäuseseite sitzt.

M3x6  
Drehmoment bis 9 Zoll/lb (1,0 N-m)



M3x10  
Drehmoment bis 9 Zoll/lb (1,0 N-m)

Richtige Ausrichtung beachten

Seitenwinkel müssen bei längeren Sensoren verwendet werden, wenn diese Stößen oder Vibrationen ausgesetzt werden. In solchen Fällen sind die Sensoren für die Montage im Abstand von bis zu 690 mm ohne Abstützung (zwischen den Winkeln) ausgelegt. Sensoren ab 830 mm Länge liegen zusätzliche Seitenwinkel als Stützwinkel bei (siehe Handbuch, Kapitel 3.2.1).

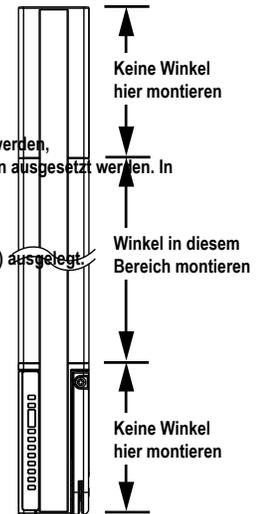


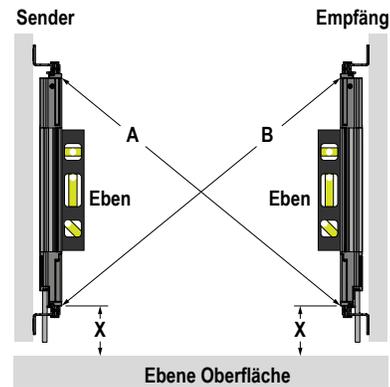
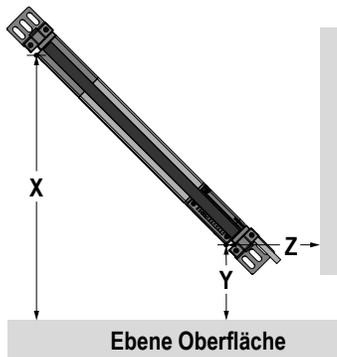
Abbildung 16. Befestigung mit Seiten-Montagewinkel

Abbildung 15. Befestigung mit End-Montagewinkel

### 3.2.5 Montage und mechanische Ausrichtung der Sensoren

#### Folgendes überprüfen:

- Sender und Empfänger stehen einander direkt gegenüber.
- Kein Objekt unterbricht das Schutzfeld.
- Das Schutzfeld (an den Sensoren gekennzeichnet) entspricht für jeden Sensor dem gleichen Abstand von einer gemeinsamen Bezugsebene aus.
- Sender und Empfänger liegen auf derselben Ebene und sind **waagrecht/lotrecht und rechtwinklig** zueinander (vertikal, horizontal oder im selben Winkel geneigt, und weder von vorne nach hinten noch von Seite zu Seite verkippt).



#### Schräge oder horizontale Montage – Folgendes prüfen:

- Abstand X ist an Sender und Empfänger gleich.
- Abstand Y ist an Sender und Empfänger gleich.
- Abstand Z ist an Sender und Empfänger von parallelen Oberflächen aus gleich.
- Die vertikale Sensorfläche (d. h. der Messbereich) ist waagrecht/lotrecht.
- Das Schutzfeld ist rechtwinklig. Prüfen Sie die diagonalen Messungen, falls möglich; siehe "Vertikale Montage" rechts.

#### Vertikale Montage – Folgendes prüfen:

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

### 3.2.6 Montageabmessungen und Schutzfeld

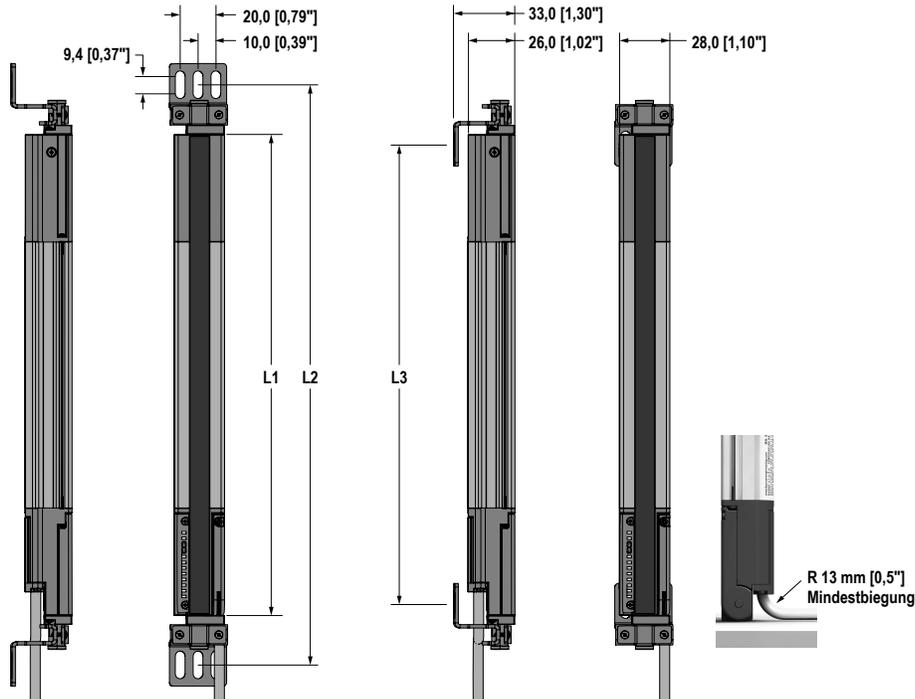


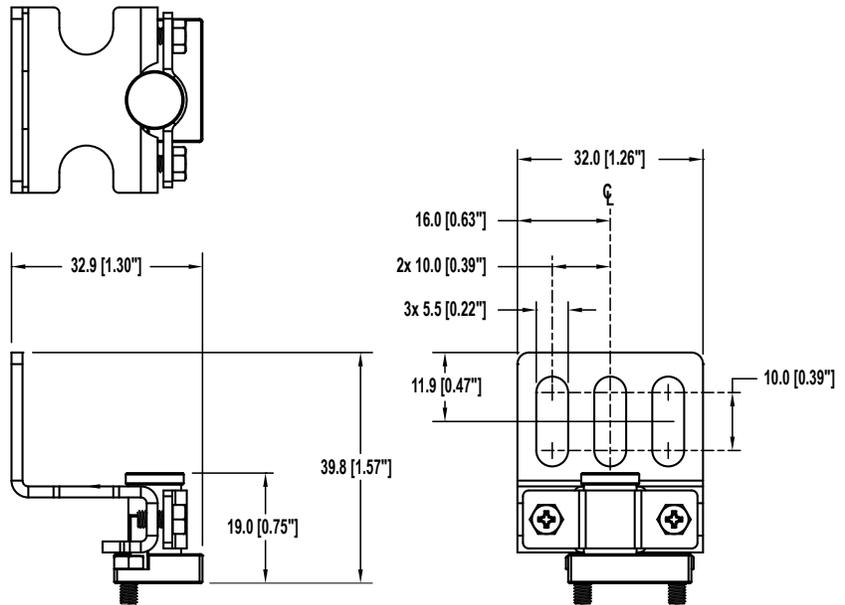
Abbildung 17. Sender- und Empfänger-Montageabmessungen und Schutzfeld

Sender-/Empfänger-Ausführung	Gehäuselänge	Abstand zwischen Winkelbohrungen		Schutzfeld
	L1	L2	L3	
SLPM..-410..	410 mm (16,1")	465 mm (18,3")	398 mm (15,7")	410 mm
SLPM..-550..	549 mm (21,6")	605 mm (23,8")	537 mm (21,1")	550 mm
SLPM..-690..	689 mm (27,1")	745 mm (29,3")	677 mm (26,7")	690 mm
SLPM..-830..	829 mm (32,6")	885 mm (34,8")	817 mm (32,2")	830 mm
SLPM..-970..	969 mm (38,1")	1024 mm (40,3")	957 mm (37,7")	970 mm
SLPM..-1110..	1108 mm (43,6")	1164 mm (45,8")	1096 mm (43,1")	1110 mm
SLPM..-1250..	1248 mm (49,1")	1304 mm (51,3")	1236 mm (48,7")	1250 mm
SLPM..-1390..	1388 mm (54,6")	1444 mm (56,9")	1376 mm (54,2")	1390 mm
SLPM..-1530..	1528 mm (60,2")	1583 mm (62,3")	1516 mm (59,7")	1530 mm
SLPM..-1670..	1667 mm (65,6")	1723 mm (67,8")	1655 mm (65,2")	1670 mm
SLPM..-1810..	1807 mm (71,1")	1863 mm (73,3")	1795 mm (70,7")	1810 mm

\*Nennwert

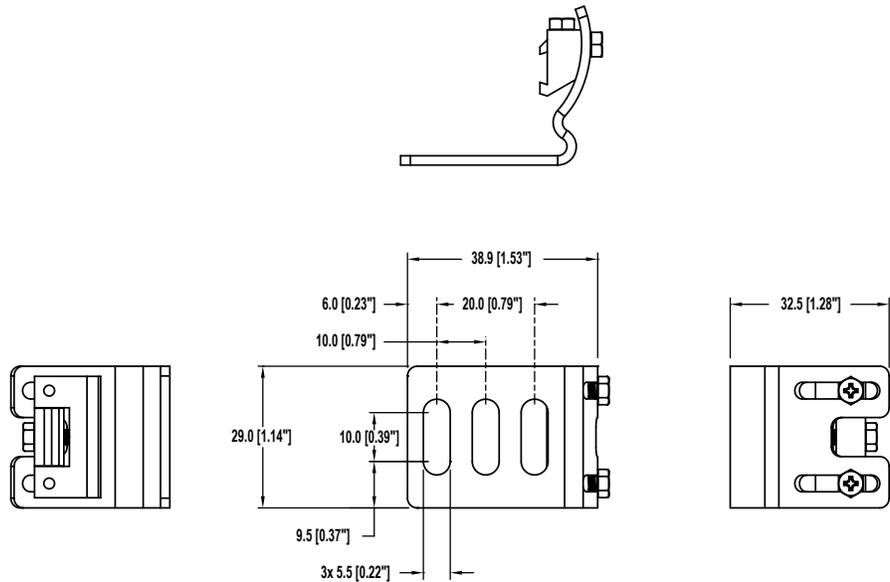
**Verschlusskappen-Montagewinkel**

**LPA-MBK-11**



**Seiten-Montagewinkel**

**LPA-MBK-12**



**Abbildung 18. Abmessungen des enthaltenen Montagewinkels (für Sender und Empfänger)**

# 4 Elektrische Installation und Test

Wie im vorherigen Kapitel ist es auch hier wichtig, dass Sie die Beschreibung des elektrischen Installations- und Testverfahrens in den folgenden Abschnitten lesen, verstehen und beachten.



## **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-Produkt nicht den Schutz bieten, für den es ausgelegt ist. Der Anwender hat dafür Sorge zu tragen, dass sämtliche lokalen, nationalen und EU-weiten Gesetze, Vorschriften und Bestimmungen zur Installation und Anwendung dieses Steuersystems bei jedem konkreten Einsatz befolgt werden. Es wird besonders darauf hingewiesen, dass sämtliche rechtlichen Anforderungen erfüllt und alle in dieser Anleitung enthaltenen technischen Installations- und Wartungsanweisungen befolgt werden müssen.

Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Anwenders dafür zu sorgen, dass dieses Banner-Produkt von qualifiziertem Personal installiert und an die zu überwachte Maschine angeschlossen wird und dass dabei die Anweisungen in diesem Handbuch und alle geltenden Sicherheitsvorschriften beachtet werden.

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

- Verlegung der Anschlussleitungen und Anschluss der ersten elektrischen Verbindungen (siehe [Verlegung der Anschlussleitungen](#) auf Seite 45 und [Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme](#) auf Seite 46).
- Anlegen der Versorgungsspannung an die einzelnen Sender-Empfänger-Paare (siehe [Elektrische Anschlüsse vor der Inbetriebnahme](#) auf Seite 46).
- Durchführung der Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme (siehe [Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme](#) auf Seite 48).
- Verbindung aller elektrischen Anschlüsse zu der überwachten Maschine (siehe [Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine](#) auf Seite 57).
- Durchführung einer Inbetriebnahmeprüfung (siehe [Inbetriebnahmeprüfungen](#) auf Seite 62).

## 4.1 Verlegung der Anschlussleitungen

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



**ANMERKUNG:** Für den einwandfreien Betrieb des Systems muss das Maschinenanschlusskabel mit dem Sensorende verbunden werden, das neben den LED-Anzeigen liegt.

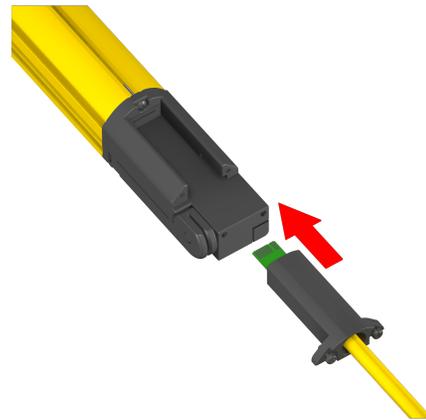
Der EZ-SCREEN LPM bietet eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Störspannungen und funktioniert verlässlich unter Industriebedingungen. Allerdings können extreme Störspannungen einen Ausschalt- oder Verriegelungszustand mit Wiederanlaufsperrre verursachen. In Extremfällen kann es sogar zum Sperrzustand kommen.

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

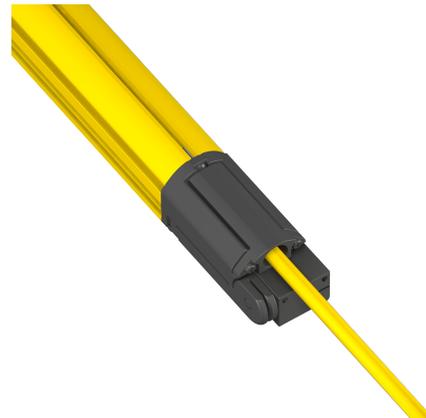
Die Leitungsisolierung der Sensorkabel und etwaiger anderer Anschlussleitungen muss Temperaturen von mindestens 90 °C (194 °F) standhalten.

#### SLP.....-Sensoren:

1. Schieben Sie den RD-Steckverbinder fest in den RD-Anschluss am Gehäuse ein. (Achten Sie darauf, dass eine rechteckige Dichtung installiert ist.)



2. Ziehen Sie die Kreuzschlitzschrauben am Boden des Steckverbinders fest, um den Anschluss zu befestigen.



## 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 LPM-System verbunden werden. Anschlüsse anderer Leitungen oder Geräte an das EZ-SCREEN LPM-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 LPM 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 werden mit den lösbaren RD-Steckverbindern oder QD-Steckverbindern mit Anschlussleitung verbunden.

### Anschlussleitung für Sender

Die Sender des EZ-SCREEN LPM haben eine 8-polige Anschlussleitung, aber nicht alle Leiter werden verwendet.

### Anschlussleitung für Empfänger

**Zu diesem Zeitpunkt dürfen noch keine Kabel mit den Steuerschaltungen der Maschine (d. h. den OSSD-Ausgängen) verbunden werden.** Für die Netzeinschaltung und die Prüfung vor der Inbetriebnahme muss die EDM deaktiviert sein. Suchen Sie den orangenen Leiter (Pin 9) und verbinden Sie vorübergehend das Ende des Leiters mit +24 V DC (brauner Leiter, Pin 2), jedoch zu diesem Zeitpunkt nicht mit der Maschine. Treffen Sie Sicherheitsvorkehrungen, um zu verhindern, dass die Leiter zur Erde oder zu anderen Energiequellen kurzgeschlossen werden (z. B. die Enden mit der mitgelieferten Leitungsmutter anschließen). Die endgültige EDM-Verdrahtung erfolgt später.

Sofern verwendet, verbinden Sie den externen Reset-Schalter mit dem Reset-Leiter (violett, Pin 12) am Empfängerkabel und mit 24 V DC (siehe *Typischer Schaltplan für den Senderanschluss* auf Seite 65 und *Typischer Anschluss - Interface-Modul (Zweikanal-EDM, manueller Reset)*). Beachten Sie die Warnung in *Reset-Schalterpositionen* auf Seite 31 über die physische Position des Reset-Schalters. Der Reset-Schalter muss ein Schließerschalter sein, der ca. 1/4 Sekunde lang geschlossen gehalten wird, jedoch nicht länger als 2 Sekunden, und der danach wieder geöffnet wird, um den Reset herbeizuführen. Der Schalter muss ein Schaltvermögen von 10 bis 30 V bei 30 mA haben.

Maximale Länge der Maschinenanschlussleitung*					
Strom der Gesamtlast (OSSD 1 + OSSD 2 + Hilfsausgang) in Ampere					
0,1	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25
73 m (240')	53 m (175')	37 m (120')	28 m (91')	23 m (75')	19 m (62')

\* Anschlussleitungen vom Typ RDLP-12..E oder QDE-12..E.



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



**ANMERKUNG:** Mit der Angabe der maximalen Kabellängen soll sichergestellt werden, dass der Empfänger des EZ-SCREEN LPM bei einer Eingangsspannung von +24 V DC –15 % mit der richtigen Leistung versorgt wird.

## 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 Sender und Empfänger müssen angeschlossen werden.

Die Prüfroutine muss in den folgenden beiden Fällen durchgeführt werden:

- 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 und die optische Ausrichtung müssen für Sender und Empfänger jeweils die Werkseinstellungen eingestellt sein. (Die Werkseinstellungen für den Empfänger sind: Schaltausgang, reduzierte Auflösung AUS, Hilfsausgang, Display invertieren AUS und Scan-Code 1. Die Werkseinstellungen für den Sender sind: Reset, Fehlerausgang AUS, Display invertieren AUS und Scan-Code 1.)

Für die Inbetriebnahme muss das EZ-SCREEN LPM-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 Anschlüsse werden erst verbunden, nachdem die Prüfroutine vor erstmaliger Inbetriebnahme erfolgreich ausgeführt wurde.

Folgendes überprüfen:

- Die Versorgung wurde von der überwachten Maschine, ihren Steuerelementen oder Stellgliedern getrennt (bzw. ist dafür nicht verfügbar); und
- der Maschinensteuerkreis oder das Interface-Modul ist zu diesem Zeitpunkt nicht an die OSSD-Ausgänge angeschlossen (dauerhafte Anschlüsse werden später hergestellt)
- EDM ist für Keine Überwachung konfiguriert.

### 4.3.2 *Erstmaliger Hochlauf*

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.

Beseitigen Sie die reflektierenden Oberflächen nach Möglichkeit, indem Sie ihre Position verändern, sie übermalen, abdecken oder aufräumen. Die übrigen problematischen Reflexionen werden beim Detektionsfunktionstest deutlich.

1. Prüfen Sie, ob die Versorgung vom EZ-SCREEN LPM und von der überwachten Maschine getrennt ist und dass die OSSD-Sicherheitsausgänge nicht angeschlossen sind. Entfernen Sie alle Hindernisse vom Lichtvorhang.
2. Lassen Sie die Stromversorgung der überwachten Maschine ausgeschaltet, verbinden Sie den Anschluss an die Stromversorgung und den Erdungsanschluss bei den Kabeln von Sender und Empfänger und schalten Sie dann (nur) das EZ-SCREEN LPM-System ein.
3. 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.
4. Beobachten Sie die Statusanzeigen von Sender und Empfänger, die siebenteiligen Displays und die Zonen-Anzeigen des Empfängers, um den Ausrichtungsstatus des Lichtvorhangs festzustellen. Siehe [Statusanzeigen](#) auf Seite 12. Wenn sich das System in einem Sperrzustand befindet, machen Sie weiter bei [Fehlerbeseitigung und Wartung](#) auf Seite 79. Wenn sich das System nicht in einem Sperrzustand befindet, machen Sie weiter bei [Optische Ausrichtung](#) auf Seite 50.

Zu Informationen über die Anzeigen und das Display siehe [Abbildung 3. Sender](#) auf Seite 12 und [Abbildung 4. Empfänger](#) auf Seite 13.

#### **Ein Sperrzustand des Senders**

Die Statusanzeige des Senders blinkt einmal rot; die Statusanzeige des Empfängers ist eingeschaltet und leuchtet rot, und auf dem siebenteiligen Display wird **CH1** angezeigt.

#### **Sperrzustand des Empfängers**

Die Statusanzeige des Empfängers blinkt einmal rot, wobei die Zonen-Anzeigen und die Reset-Anzeige ausgeschaltet sind; auf dem siebenteiligen Display wird ein Fehlercode angezeigt.

#### **Normalbetrieb**

Sender: Die Statusanzeige ist eingeschaltet und leuchtet grün.

#### **Verriegelungszustand des Empfängers, alle Lichtstrahlen frei**

Beim Empfänger ist die Statusanzeige eingeschaltet und leuchtet rot, die gelbe Reset-Anzeige blinkt doppelt, und die Zonen-Anzeigen sind eingeschaltet und leuchten grün. Wenn der Empfänger für den Verriegelungsausgang konfiguriert ist, schalten sich die Ausgänge nur EIN, wenn alle Lichtstrahlen frei sind und ein manueller Reset ausgeführt wurde. Wenn eine Reset-Routine einen Freizustand (RUN) bewirken kann, optimieren Sie die Ausrichtung, wie im nächsten Kapitel beschrieben. Wenn sich ein Freizustand (RUN) nicht erreichen lässt, siehe unten unter "Blockierter Zustand".

#### **Freizustand (RUN)**

Die Statusanzeige ist eingeschaltet und leuchtet grün (oder blinkt grün, falls die reduzierte Auflösung aktiviert ist), und die gelbe Reset-Anzeige ist eingeschaltet. Alle Zonen-Anzeigen sind eingeschaltet und leuchten grün.

#### **Blockierter Zustand**

Die Statusanzeige ist eingeschaltet und leuchtet rot, die gelbe Reset-Anzeige ist eingeschaltet und mindestens eine Zonen-Anzeige ist eingeschaltet und leuchtet rot, wodurch die Position der blockierten Lichtstrahlen angegeben wird;

außerdem wird die Zahl der blockierten Strahlen auf dem Display angezeigt. Gehen Sie weiter zum Kapitel "Optische Ausrichtung".



**ANMERKUNG:** Wenn Strahl 1 blockiert ist, leuchtet die Zonen-Anzeige 1 rot, und alle anderen Zonen-Anzeigen sind ausgeschaltet. (Strahl 1 dient für das Synchronisierungssignal.)



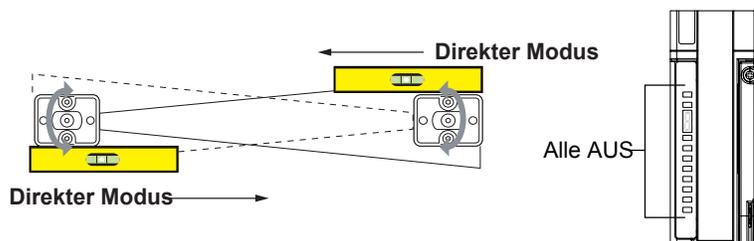
**ANMERKUNG:** Wenn der Testeingang des Senders offen ist (sofern aktiviert), wird auf dem siebenteiligen Display des Empfängers die Summe der Strahlen im System (minus einen) angezeigt, und alle Zonen-Anzeigen leuchten rot.

### 4.3.3 Optische Ausrichtung



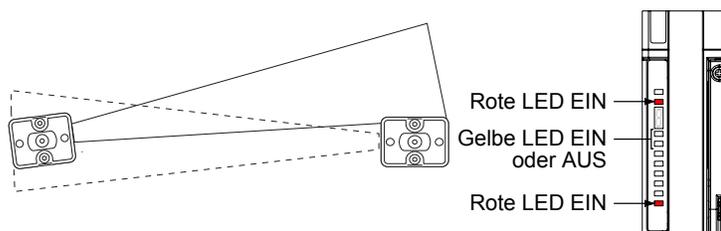
**VORSICHT:** Sorgen Sie dafür, dass keine Personen Gefahren ausgesetzt werden, wenn sich die OSSD-Ausgänge beim Ausrichten von Sender und Empfänger einschalten.

1. Sensormontage prüfen, siehe [Installation der Systemkomponenten](#) auf Seite 37.
2. Prüfen Sie, ob die Muting-Vorrichtungen keinen Muting-Zustand signalisieren (d. h. die Eingänge M1 und M2 sind offen).
3. 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.



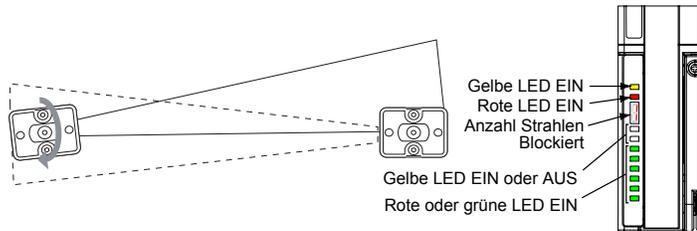
**ANMERKUNG:** Beim Einschalten werden alle Anzeigen getestet (blinken), anschließend werden der Scan-Code und die Muting-Konfiguration abwechselnd angezeigt.

- b. Schalten Sie die Stromversorgung für den Sender und den Empfänger ein. Wenn der Strahl von Kanal Nr. 1 nicht ausgerichtet ist, leuchten die Statusanzeige des Empfängers und die Anzeige für Zone 1 rot, die Reset-Anzeige ist AUS und auf dem siebenteiligen Display wird sequenziell **CH1** angezeigt. Die Zonen-Anzeigen 2 bis 6 sind AUS.



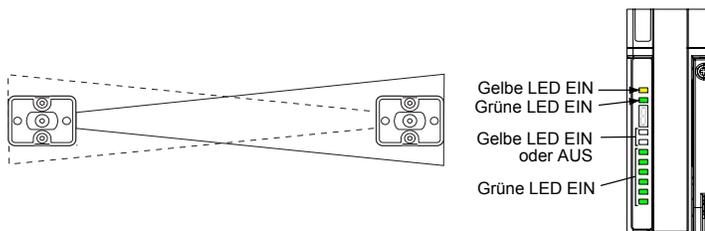


- c. Wenn die grüne Statusanzeige und die gelben Reset-Anzeigen eingeschaltet sind, fahren Sie fort mit Schritt "d". Anderenfalls drehen Sie jeden Sensor (einzeln) nach links oder rechts, bis die Statusanzeige grün leuchtet. (Wenn der Sensor zu weit gedreht wird, leuchtet die Statusanzeige rot.) Je mehr Strahlen richtig ausgerichtet sind, desto mehr Zonen-Anzeigen wechseln von Rot zu Grün, und die angezeigte Zahl der blockierten Strahlen nimmt ab.



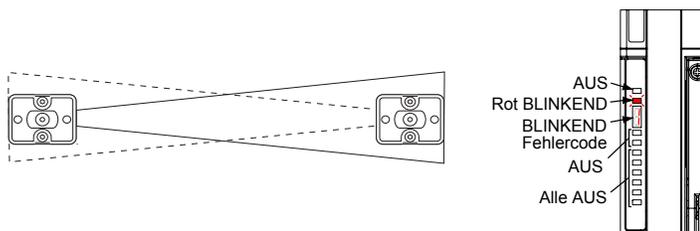
**ANMERKUNG:** Wenn der Testeingang des Senders offen und aktiviert ist, wird auf dem sieben-teiligen Display die Summe der Strahlen im System (minus einen) angezeigt, und alle Zonen-Anzeigen leuchten rot.

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



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

- e. Beginnt zu irgendeinem Zeitpunkt die Statusanzeige für rot zu blinken, ist das System in einen Sperrzustand eingetreten. Siehe [Fehlerbeseitigung und Sperrzustände](#) auf Seite 79 für weitere Informationen.



### 4.3.4 Optische Ausrichtung bei Verwendung von Spiegeln

EZ-SCREEN LPM-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](#) auf Seite 34.

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. Die Spiegelfläche ist oberhalb und unterhalb des Schutzfelds gleich groß, damit Lichtstrahlen nicht unter- oder oberhalb des Spiegels passieren können.

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



**ANMERKUNG:** Ein LAT-1-LP-Laserausrichtwerkzeug ist sehr hilfreich, weil es einen sichtbaren roten Punkt entlang der optischen Achse erzeugt. Siehe [Optische Ausrichtung bei Verwendung von Spiegeln](#) auf Seite 53 und den Banner-Hinweis für Sicherheitsanwendungen Nr. SA104 (Ident-Nr. 57477) für weitere Informationen.

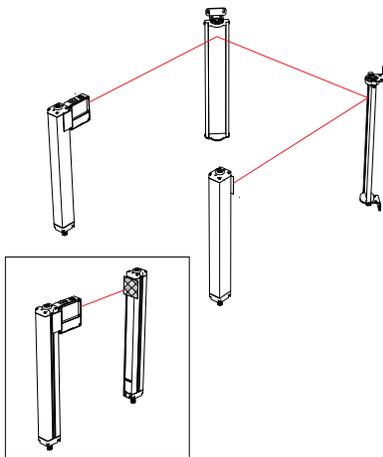


Abbildung 19. Optische Ausrichtung mit dem LAT-1-LP

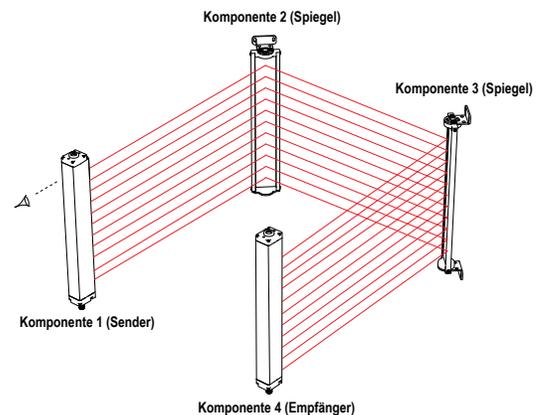


Abbildung 20. Ausrichtung der Umlenkspiegel

### 4.3.5 Muting-Konfiguration

1. Setzen Sie entweder im Normalbetrieb oder bei ausgeschaltetem Zustand den ersten und den vierten DIP-Schalter (T/L und den zweiten Red-Res-Schalter) auf die linke Position (Schaltbetrieb und Reduzierte Auflösung Ein). Siehe [Einstellungen zur Systemkonfiguration](#) auf Seite 71.
2. Setzen Sie den zweiten und den dritten DIP-Schalter (Red Res und zweiter Schalter für T/L) auf die rechte Position (Reduzierte Auflösung Aus und Verriegelungsbetrieb).
3. Der Empfänger sollte sich jetzt entweder in einem Sperrzustand befinden, oder die Stromversorgung ist immer noch AUS.
4. **Falls der Strom ausgeschaltet ist:** Strom einschalten. Auf dem Display des Empfängers müssten jetzt abwechselnd der Scan-Code (C1 oder C2) und die derzeit eingestellte Muting-Konfigurationsoption (01-07, Werkseinstellung 06) angezeigt werden. Die

Anzeige durchläuft drei Zyklen; danach wird nur die Muting-Konfigurationsoption (1-7) angezeigt. Für die auf dem Display angezeigte Zahl leuchtet die entsprechende Anzahl an grünen LEDs. Die Statusanzeige ist rot, alle anderen Anzeigen sind aus.

**Wenn sich der Empfänger in Schritt 1 im Normalbetrieb befand:** Führen Sie einen System-Reset wie in [Reset von Sender und Empfänger](#) auf Seite 79 beschrieben durch. Auf dem Display des Empfängers müsste jetzt die derzeit eingestellte Muting-Konfigurationsoption (1-7, Werkseinstellung 6) angezeigt werden. Für die auf dem Display angezeigte Zahl leuchtet die entsprechende Anzahl an grünen LEDs. Die Statusanzeige ist rot, alle anderen Anzeigen sind aus.

5. **Gewünschte Muting-Konfigurationsoption auswählen:**

- Mit dem Schalter für "Display invertieren" können die Muting-Konfigurationsoptionen der Reihe nach aufgerufen werden. Dabei spielt es keine Rolle, auf welcher Position der Schalter anfänglich steht.
- Für die unten dargestellte Invertierschaltereinstellung (Display invertieren aus) den Schalter nach links und wieder nach rechts (ursprüngliche Einstellung) verschieben. Daraufhin wird die nächste Muting-Konfigurationsoption angezeigt. Die Anzeige auf dem Display und die Zahl der grünen LEDs ändern sich entsprechend. Den Vorgang wiederholen, bis die gewünschte Muting-Konfigurationsoption erreicht wurde.

6. Wenn die gewünschte Muting-Konfigurationsoption erreicht wurde, die Muting-Konfiguration sperren und dazu die DIP-Schalter für Normalbetrieb einstellen (siehe [Einstellungen zur Systemkonfiguration](#) auf Seite 71 und [Abbildung 29. Zugriff auf die Konfigurationsschalter](#) auf Seite 71).



**ANMERKUNG:** Zum Einstellen der Muting-Konfiguration haben Sie 10 Minuten Zeit. Danach tritt ein Sperrzustand ein. Siehe [Empfänger-Fehlercodes](#) auf Seite 81.

7. Führen Sie eine gültige Reset-Sequenz durch, oder schalten Sie die Stromversorgung zum System aus und wieder ein.

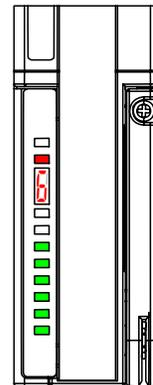
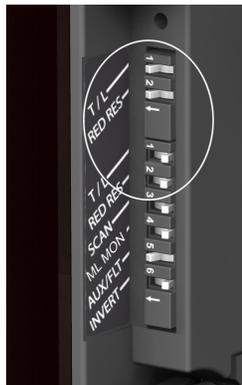


Abbildung 21. DIP-Schaltereinstellungen zum Programmieren der Muting-Konfigurationsoptionen

### 4.3.6 Reduzierte Auflösung (flexible Ausblendung)

Mithilfe der reduzierten Auflösung können Objekte bis zu einer bestimmten maximalen Größe das Schutzfeld unterbrechen, ohne einen Schaltzustand zu verursachen (d. h., die OSSDs schalten sich AUS). Die reduzierte Auflösung sollte nur verwendet werden, wenn sie wirklich notwendig ist. Bei Anwendungen mit reduzierter Auflösung erhöht sich wegen des größeren Eintrittstiefenfaktors (Dpf) immer der Sicherheits- (Mindest-)Abstand. Zur Ermittlung des Sicherheitsabstands siehe in beiden Fällen [Berechnung des Sicherheitsabstands \(Mindestabstand\)](#) auf Seite 27.

Bei aktivierter reduzierter Auflösung für 2 Strahlen kann eine beliebige Auswahl an zwei aufeinanderfolgenden Strahlen (mit Ausnahme des Synch-Strahls) blockiert werden, ohne dass dadurch ein Stoppzustand verursacht wird. Daher werden mehrere "Löcher" geschaffen, in denen 14-mm-Systeme ein 34-mm-Objekt erfassen, ein 16-mm-Objekt hingegen ignorieren. In ähnlicher Weise erfassen 25-mm-Sensoren ein 65-mm-Objekt und ignorieren ein 36-mm-Objekt. Zur DIP-Schalter-Konfiguration siehe [Abbildung 29. Zugriff auf die Konfigurationsschalter](#) auf Seite 71. Während des Betriebs blinkt die Statusanzeige grün, wenn die reduzierte Auflösung aktiviert ist.

Typenbezeichnung	Einstellung für Reduzierte Auflösung	Maximalgröße von nicht erfassten Objekten	Resultierende Auflösung
14-mm-Auflösung	AUS	(Entfällt)	14 mm (0,55")
	AN (2 Strahlen)	16 mm (0,63")	34 mm (1,34")
25-mm-Auflösung	AUS	(Entfällt)	25 mm
	AN (2 Strahlen)	36 mm (1,42")	65 mm (2,56")



#### **WARNUNG: Verwendung von reduzierter Auflösung und fester Ausblendung**

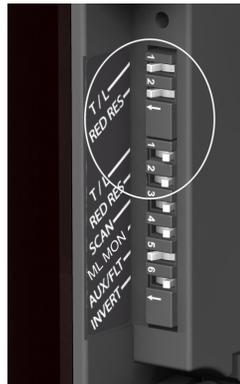
Die reduzierte Auflösung und die feste Ausblendung sollten nur verwendet werden, wenn sie wirklich notwendig sind. Eventuelle Lücken im Schutzfeld müssen entweder vom ausgeblendeten Objekt komplett ausgefüllt werden, oder der Sicherheitsabstand (Mindestabstand) muss erhöht werden, damit der größeren Auflösung Rechnung getragen wird.

### **4.3.7 Feste Ausblendung**

Die feste Ausblendung dient dazu, Strahlen zu "deaktivieren", die anderenfalls ständig durch ein fest vorhandenes Objekt blockiert würden. Einzelne bzw. mehrere Bereiche innerhalb eines EZ-SCREEN LPM-Sensorpaars können "ausgeblendet" werden. Zwischen zwei ausgeblendeten Bereichen muss sich mindestens ein Strahl befinden. Jeder Strahl kann ausgeblendet werden, mit Ausnahme des Synch-Strahls. Alle Strahlen in einem fest ausgeblendeten Bereich müssen während des Betriebs blockiert bleiben, damit die OSSDs eingeschaltet bleiben.

#### **Konfiguration für feste Ausblendung**

1. Setzen Sie entweder im Normalbetrieb oder bei ausgeschaltetem Zustand den ersten und den vierten DIP-Schalter (T/L und Red Res) auf die linke Position (Schaltbetrieb und Reduzierte Auflösung aktiviert). Siehe [Einstellungen zur Systemkonfiguration](#) auf Seite 71.
2. Setzen Sie den dritten und vierten DIP-Schalter (zweiter T/L und Red Res) auf die rechte Position (Verriegelungsbetrieb und Reduzierte Auflösung AUS).



**Abbildung 22. DIP-Schalterkonfiguration zum Programmieren der festen Ausblendung**

3. Der Empfänger sollte sich jetzt entweder in einem Sperrzustand befinden, oder die Stromversorgung ist immer noch AUS.
4. Falls der Strom ausgeschaltet ist: Strom einschalten.

Bei Sperrzustand: Führen Sie eine gültige Reset-Abfolge aus (schließen Sie den Reset-Schalter 1/4 bis 2 Sekunden lang und öffnen Sie ihn danach wieder).

5. So wird die Konfiguration der festen Ausblendung angezeigt:

- Das Display zeigt nacheinander die Informationen "PFA" (Programmierung für feste Ausblendung aktiv) und die Anzahl unterbrochener Strahlen (0, wenn alle Strahlen frei sind)
  - Zonen-Anzeigen aktiv
  - Reset-Anzeige AUS
  - Rote Statusanzeige AN
6. Positionieren Sie das bzw. die Objekte, die ausgeblendet werden sollen (oder entfernen Sie die Objekte, die nicht mehr ausgeblendet werden sollen).
  7. Wenn Strahlen blockiert sind, zeigt das siebenteilige Display nacheinander die Meldung "PFA" und die Zahl der blockierten Strahlen an. Die Zonen-Anzeigen bleiben aktiv und geben an, an welcher Stelle die Strahlen blockiert wurden.
  8. Zum Programmieren der ausgeblendeten Strahlen die DIP-Schalter wieder für den Normalbetrieb konfigurieren (siehe [Einstellungen zur Systemkonfiguration](#) auf Seite 71 und [Abbildung 29. Zugriff auf die Konfigurationsschalter](#) auf Seite 71). Vergewissern Sie sich, dass das Schutzfeld nur von Objekten, die ausgeblendet werden sollen, unterbrochen wird. Wird ein Objekt nach der Programmierung verschoben oder entfernt, tritt ein Sperrzustand ein.
  9. Anzeigen auf dem Empfänger:
    - Display: zeigt nacheinander "PFC" (Program Fixed Blanking Complete)
    - Die Zonen-Anzeigen blinken an der ungefähren Position des programmierten fest ausgeblendeten Bereichs
    - Die Reset-Anzeige blinkt einfach gelb
    - Die Status-Anzeige blinkt einfach rot
  10. Führen Sie eine gültige Reset-Sequenz durch (siehe Schritt 4), oder schalten Sie die Stromversorgung zum System aus und wieder ein.
  11. Zum Deaktivieren der festen Ausblendung gehen Sie genauso vor, aber entfernen Sie in Schritt 6 alle Objekte, die nicht ausgeblendet werden sollen.

#### Bei eingeschalteter Stromversorgung zum System:

1. Positionieren Sie das bzw. die Objekte im Schutzfeld.
2. Setzen Sie die T/L- und Red-Res-Schalter, wie in der Abbildung dargestellt (die Schalterpositionen für SC2/SC1 und E1/E2 nicht verändern).
3. Drücken Sie die Reset-Taste oder schalten Sie die Stromversorgung zum System aus und wieder ein.
4. Konfigurieren Sie die DIP-Schalter wieder für den Normalbetrieb.
5. Drücken Sie die Reset-Taste oder schalten Sie die Stromversorgung zum System aus und wieder ein.

### 4.3.8 Detektionsfunktionstest

Nach dem Optimieren der optischen Ausrichtung und dem Konfigurieren der festen Ausblendung, von Muting und/oder der reduzierten Auflösung (sofern zutreffend) muss der Detektionsfunktionstest ausgeführt werden, um die Detektionsfunktion des EZ-SCREEN LPM-Systems zu überprüfen. Bei diesem Test wird auch die korrekte Sensorausrichtung überprüft, es werden optische Kurzschlüsse identifiziert, und die erwartete Auflösung für Anwendungen mit reduzierter Auflösung wird überprüft. Sobald die Installation den Detektionsfunktionstest bestanden hat, können die Sicherheitsausgänge angeschlossen und die Inbetriebnahmeprüfung durchgeführt werden (nur bei Erstinstallationen).

Geeignete Testobjekte für den Detektionsfunktionstest		
Reduzierte Auflösung	Ausführungen mit 14-mm-Auflösung	Ausführungen mit 25-mm-Auflösung
AUS	∅ 14 mm (0,55"), Testobjekt STP-13	∅ 25 mm (0,98"), Testobjekt STP-16
EIN (2 Strahlen)	∅ 34 mm (1,34"), Testobjekt STP-17	∅ 65 mm (2,56"), Testobjekt STP-18

1. Wählen Sie das geeignete Testobjekt aus (siehe Tabelle), das dem Empfänger beiliegt.
2. Prüfen Sie, ob sich das System im RUN-Modus befindet und die grüne Statusanzeige leuchtet (oder blinkt, sofern die reduzierte Auflösung aktiviert ist), alle Zonenanzeigen grün leuchten und die gelbe Statusanzeige leuchtet. Im Verriegelungsmodus kann ein manueller Reset erforderlich sein.
3. Führen Sie das angegebene Testobjekt entlang drei Stellen durch das Schutzfeld: neben dem Sender, neben dem Empfänger und in der Mitte zwischen Sender und Empfänger hindurch.

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

- Betrieb mit Schaltausgang: Die Statusanzeige muss zu Rot wechseln und so lange rot bleiben, wie das Testobjekt im Schutzfeld verbleibt. Anderenfalls hat die Anlage den Detektionsfunktionstest nicht bestanden.
- Betrieb mit Verriegelungsausgang: Die Statusanzeige muss zu Rot wechseln und rot weiterleuchten. Die gelbe Reset-Anzeige muss konstant weiterleuchten. Wenn die Reset-Anzeige zu irgendeinem Zeitpunkt zu blinken beginnt, während das Testobjekt das Schutzfeld unterbricht, hat die Anlage den Detektionsfunktionstest nicht bestanden.

Wenn alle Zonen-Anzeigen zu Grün wechseln oder der Position des Testobjekts nicht folgen, während es sich im Schutzfeld befindet, hat die Installation den Detektionsfunktionstest nicht bestanden. Überprüfen Sie, ob die Sensoren richtig ausgerichtet sind, ob reflektierende Oberflächen vorhanden sind und ob durch die Verwendung der Ausblendung ungeschützte Bereiche erzeugt worden sind. Gehen Sie nicht zum nächsten Schritt über, bevor diese Situation behoben worden ist.

Wenn das Testobjekt aus dem Schutzfeld entfernt wird, muss sich die Statusanzeige im Betrieb mit Schaltausgang einschalten und grün leuchten (oder grün blinken, sofern die reduzierte Auflösung aktiviert ist). Beim Betrieb mit Verriegelungsausgang leuchtet die Statusanzeige rot, bis ein manueller Reset durchgeführt wird (die gelbe Reset-Anzeige blinkt).

5. Wenn Spiegel verwendet werden: Testen Sie das Schutzfeld in jedem Abschnitt des Erfassungswegs (z. B. vom Sender zum Spiegel, zwischen Spiegel und Empfänger, [Abbildung 24. Detektionsfunktionstest mit Umlenkspiegel](#) auf Seite 57).

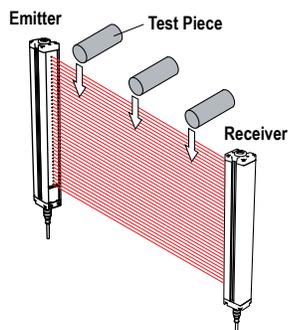


Abbildung 23. Detektionsfunktionstest

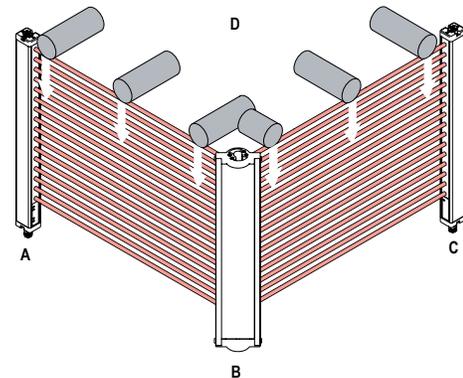


Abbildung 24. Detektionsfunktionstest mit Umlenkspiegel

6. Wenn das EZ-SCREEN LPM-System alle Teile des Detektionsfunktionstests bestanden hat, fahren Sie mit [Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine](#) auf Seite 57 fort.



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

Wenn das EZ-SCREEN LPM-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. **Es könnte zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.**

## 4.4 Elektrische Anschlüsse an die überwachte Maschine

Vergewissern Sie sich, dass die Spannungsversorgung vom EZ-SCREEN LPM und von der überwachten Maschine getrennt wurde. Verbinden Sie die permanenten elektrischen Anschlüsse entsprechend den Beschreibungen in den folgenden Abschnitten ([OSSD-Anschlüsse](#) auf Seite 58 bis [FSD-Anschlüsse](#) auf Seite 59) 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 externer Reset-Schalter sollten bereits angeschlossen worden sein. Der EZ-SCREEN LPM muss außerdem ausgerichtet worden sein und die Prüfung vor erstmaliger Inbetriebnahme entsprechend bestanden haben (siehe Beschreibung in [Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme](#) auf Seite 48).

Es müssen noch folgende Anschlüsse hergestellt werden:

- OSSD-Ausgänge
- FSD-Anschluss
- MPSE/EDM-Anschlüsse
- Externer Testeingang



#### **VORSICHT: Stromschlaggefahr**

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

### **4.4.1 OSSD-Ausgangsanschlüsse**

Beide Ausgangssignal-Schaltgeräte (OSSDs) müssen so an die Maschinensteuerung angeschlossen werden, dass das Sicherheitssteuerungssystem der Maschine den Stromkreis oder die Stromversorgung zu den primären Steuerelementen der Maschine (MPSE) unterbricht und einen ungefährlichen Zustand herbeiführt.

FSDs (Endschaltgeräte) bewirken dies gewöhnlich, wenn die OSSDs in einen AUS-Zustand wechseln.

Bevor OSSD-Ausgangsanschlüsse hergestellt werden und der EZ-SCREEN LPM an die Maschine angeschlossen wird, sind die Ausgangsspezifikationen in [Empfänger-Spezifikationen](#) auf Seite 98 und der Warnhinweis unten zu beachten.



#### **WARNUNG: Anschluss beider OSSDs**

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

Schließen Sie niemals Zwischengeräte (z. B. SPS, PES oder PC), die ausfallen könnten, so an, dass es zu Verlust des Sicherheitsabschaltbefehls kommt, ODER dass die Schutzfunktion aufgehoben, deaktiviert oder umgangen werden kann, es sei denn, der Anschluss erfolgt mit demselben oder einem höheren Grad an Sicherheit.



#### **WARNUNG: OSSD-Anschluss**

Zur Sicherstellung des ordnungsgemäßen Betriebs müssen die Ausgangsparameter des Banner-Produkts und die Eingangsparameter der Maschine beim Anschließen der OSSD-Ausgänge des Banner-Produkts an die Maschineneingänge berücksichtigt werden. Der Maschinensteuerkreis muss so ausgelegt sein, dass der maximale Lastwiderstandswert nicht überschritten wird und dass die maximale Nennspannung für den AUS-Zustand der OSSDs nicht zu einem EIN-Zustand führt.

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

## 4.4.2 FSD-Anschlüsse

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

Je nach Anwendung kann der Einsatz von FSDs die Regelung von Spannungs- und Stromwerten vereinfachen, die von den OSSD-Ausgängen des EZ-SCREEN LPM 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 Versorgungsüberwachung) 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 [Typischer Anschluss an FSDs \(manueller Reset\)](#) auf Seite 65.

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 LPM gehört.

Die Sicherheits-Schließeranschlüsse von einem Interface-Modul stellen eine Reihenschaltung redundanter Kontakte dar, die Schutzhaltschaltungen zur Verwendung in Einkanal- oder Zweikanalsteuerungen bilden. Siehe [Typischer Anschluss an FSDs \(manueller Reset\)](#) auf Seite 65.

### **Zweikanalsteuerung**

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

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

### **Einkanalsteuerung**

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

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

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

- Trennung der Anschlussleitungen voneinander und von sekundären Energiequellen.

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

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

Je nachdem, wie hoch das Risiko eines Personenschadens ist, können redundante MPSEs oder andere Steuervorrichtungen notwendig sein, die die gefährliche Maschinenbewegung unabhängig vom Zustand des anderen Elements sofort stoppen können. Diese beiden Maschinensteuerkanäle brauchen nicht identisch zu sein (d. h. sie können diversitär redundant sein). Bei der Stoppzeit der Maschine ( $T_s$ , zur Berechnung des Sicherheitsabstands, siehe [Berechnung des Sicherheitsabstands \(Mindestabstand\)](#) auf Seite 27) muss jedoch der langsamere der beiden Kanäle berücksichtigt werden. Weitere Informationen erhalten Sie unter [Typischer Anschluss an FSDs \(manueller Reset\)](#) auf Seite 65 oder beim Maschinenhersteller.

Um sicherzustellen, dass eine Anhäufung von Fehlern den Redundanzsteuerplan nicht beeinträchtigt (d. h. keinen gefährlichen Ausfall verursacht), muss es eine Methode für die Überprüfung des normalen Funktionierens der MPSEs oder sonstigen Steuervorrichtungen geben. EZ-SCREEN LPM bietet für diese Überprüfung eine praktische Methode: die externe Geräteüberwachung (EDM).

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

Es sollte unbedingt ein zwangsgeführter Öffnerkontakt für die Überwachung von jedem Endschaltgerät und jedem primären Steuerelement der Maschine in Reihe mit dem EDM-Eingang geschaltet werden (siehe [Typischer Anschluss an FSDs \(manueller Reset\)](#) auf Seite 65). Danach wird der ordnungsgemäße Betrieb überprüft. Die Überwachung der Endschaltgeräte und MPSE-Kontakte ist eine Methode zum Erhalt der Steuerungszuverlässigkeit (OSHA/ANSI) und der Kategorie 3 und 4 (ISO13849-1).

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

- Die Geräte austauschen, damit sie überwacht werden können,

oder

- die EDM-Funktion so nah wie möglich am MPSE einbauen (z. B. Überwachung der Endschaltgeräte),

und

- bewährte, sorgfältig getestete und robuste Komponenten und die allgemein gültigen Sicherheitsgrundsätze (einschließlich des Fehlerausschlussprinzips) in die Konstruktion und Installation integrieren, um die Wahrscheinlichkeit unerkannter Fehler oder Defekte, die zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen können, entweder zu beseitigen oder auf einen akzeptablen (möglichst niedrigen) Risikograd zu reduzieren.



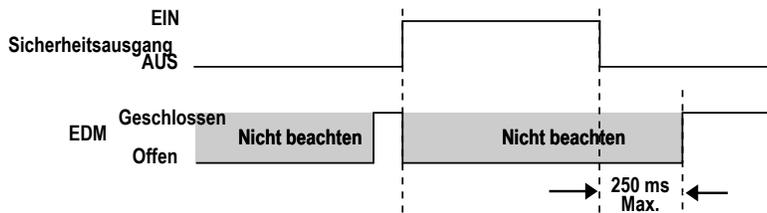
#### **WARNUNG: EDM-Überwachung**

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

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

#### 4.4.4 Externe Geräteüberwachung

EZ-SCREEN LPM bietet zwei mögliche EDM-Konfigurationen: Einkanal-Überwachung und Keine Überwachung. Ihre Funktionen sind unten beschrieben. Die häufigste Form der EDM ist die Einkanal-Überwachung. Bei der Installation müssen Kurzschlüsse bei den Öffner-Überwachungskontakten und zu den sekundären Stromquellen vermieden werden.



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

Sofern nicht bereits geschehen, sollte unbedingt ein zwangsgeführter Öffnerkontakt für die Überwachung von jedem Endschaltgerät und jedem primären Kontrollelement der Maschine dem Überwachungsschaltplan entsprechend verdrahtet werden (siehe [Typischer Anschluss an FSDs \(manueller Reset\)](#) auf Seite 65). Danach werden die MPSEs auf den ordnungsgemäßen Betrieb überprüft. Die Überwachung externer Geräte (EDM) muss in einer der nachstehend beschriebenen Konfigurationen verdrahtet werden.

- **Einkanal-Überwachung:** Dies ist eine Reihenschaltung geschlossener Überwachungskontakte, die von jeder durch den EZ-SCREEN LPM gesteuerten Vorrichtung zwangsgeführt (mechanisch verbunden) sind. Die Überwachungskontakte müssen geschlossen sein, bevor der EZ-SCREEN LPM zurückgesetzt und die OSSDs eingeschaltet werden können. Nach der Ausführung eines Reset und dem Einschalten der Sicherheitsausgänge (OSSDs) wird der Status der Überwachungskontakte nicht mehr überwacht und kann sich ändern. Allerdings müssen die Überwachungskontakte innerhalb von 250 ms nach dem Ausschalten der OSSD-Ausgänge geschlossen werden. Für Informationen zu den Anschlüssen siehe unter [Typischer Anschluss an FSDs \(manueller Reset\)](#) auf Seite 65. Schließen Sie die Überwachungskontakte zwischen +24 V DC und EDM (orangener Draht, Pin 9) an.
- **Keine Überwachung:** Verwenden Sie diese Konfiguration am Anfang beim Durchführen der Überprüfung vor der Inbetriebnahme; siehe [Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme](#) auf Seite 48. Wenn die EDM-Funktion bei der Anwendung nicht benötigt wird, trägt der Anwender die Verantwortung dafür, dass durch eine solche Konfiguration keine Gefahrsituation entsteht. Zum Konfigurieren des Systems für "Keine Überwachung" EDM (orangener Draht, Pin 9) direkt mit +24 V DC verbinden bzw. überbrücken.

#### 4.4.6 Externer Testeingang für Sender

Zum Anschließen eines externen Testschalters (normalerweise ein Schließerkontakt, der geschlossen bleibt) wird ein Senderanschluss (Test) bereitgestellt. Durch Öffnen dieses Schalters wird der Sender "ausgeschaltet". Dadurch wird eine Unterbrechung der Lichtstrahlen simuliert. Alle OSSD-Ausgänge schalten sich AUS. Dieser Eingang wird zusammen mit dem DIP-Schalter Test/Reset des Senders verwendet. Siehe [Sender-Spezifikationen](#) auf Seite 98, [Einstellungen zur Systemkonfiguration](#) auf Seite 71 und [Typischer Schaltplan für den Senderanschluss](#) auf Seite 65.

#### 4.4.7 Hilfsausgang (OSSD folgt/Fehler)

EZ-SCREEN LPM-Empfänger haben einen Hilfs-Statusausgang, der einen stromliefernden pnp-Ausgang (250 mA max.) bereitstellt; dieser spiegelt den Zustand der OSSDs oder zeigt eine Sperre an (EIN = Fehler). Der Ausgang ist am Pol 8 (roter Leiter).

**Der Sender hat auch einen Fehlerausgang,** der aktiviert werden kann, um den Sperrzustand des Senders anzuzeigen (siehe [Einstellungen zur Systemkonfiguration](#) auf Seite 71).

## 4.4.8 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 LPM bereit, zusammen mit der überwachten Maschine getestet zu werden.

Der Betrieb des EZ-SCREEN LPM 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 in [Inbetriebnahmeprüfungen](#) auf Seite 62 beschriebenen Inbetriebnahmeprüfungen durchführen.

## 4.4.9 Inbetriebnahmeprüfungen

Führen Sie diese Prüfungen als Teil 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 LPM oder Änderungen an der Maschine). Die Überprüfungen müssen von einer qualifizierten Person durchgeführt werden. Die Überprüfungsergebnisse müssen aufgezeichnet und an der überwachten Maschine oder in der Nähe der 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 LPM-System kompatibel sind. Für eine Liste falscher Anwendungen siehe [Beispiele: Ungeeignete Anwendungen](#) auf Seite 9.
2. Prüfen, ob der EZ-SCREEN LPM für die beabsichtigte Anwendung konfiguriert ist.
3. Prüfen, ob der Mindestsicherheitsabstand zwischen der nächstgelegenen Gefahrstelle der überwachten Maschine und dem Schutzfeld nicht geringer als der errechnete Sicherheitsabstand ist (siehe [Berechnung des Sicherheitsabstands \(Mindestabstand\)](#) auf Seite 27 in diesem Handbuch).
4. Folgendes überprüfen:
  - Dass der Zugang zu gefährlichen Teilen der überwachten Maschine aus keiner Richtung möglich ist, die nicht vom EZ-SCREEN LPM-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 LPM unbemerkt aufhalten kann, zusätzliche Schutzeinrichtungen und feste Schutzeinrichtungen entsprechend den jeweiligen Sicherheitsnormen angebracht sind und ordnungsgemäß funktionieren.
5. Prüfen, ob alle Reset-Schalter außerhalb des Schutzfeldes, aber mit vollständiger Sicht auf das Schutzfeld und vom Schutzfeld aus unzugänglich montiert sind und ob Vorrichtungen zur Vermeidung versehentlicher Betätigung vorhanden sind.
6. Die elektrischen Anschlüsse zwischen den OSSD-Ausgängen des EZ-SCREEN LPM und den Bedienelementen der überwachten Maschine darauf überprüfen, ob die Verdrahtung die in [FSD-Anschlüsse](#) auf Seite 59 genannten Anforderungen erfüllt.
7. Den Bereich in der Nähe des Schutzfeldes (einschließlich der Werkstücke und der überwachten Maschine) auf reflektierende Oberflächen überprüfen (siehe [Benachbarte reflektierende Oberflächen](#) auf Seite 32). Die reflektierenden Oberflächen nach Möglichkeit durch Veränderung ihrer Position, Übermalen, Abdecken oder Aufräumen beseitigen. Die übrigen problematischen Reflexionen lassen sich beim Detektionsfunktionstest in Schritt 11 erkennen.
8. Prüfen, ob die Stromversorgung zur überwachten Maschine AUS ist. Alle Hindernisse aus dem Schutzfeld entfernen. Die Versorgungsspannung zum EZ-SCREEN LPM-System einschalten.
9. Die Statusanzeigen und das Diagnose-Display beachten:
  - Gesperrt: Statusanzeige blinkt rot, alle anderen Anzeigen sind AUS.
  - Blockiert: Statusanzeige ist eingeschaltet und leuchtet rot, mindestens eine Zonen-Anzeige ist eingeschaltet und leuchtet rot, Reset-Anzeige ist eingeschaltet und leuchtet gelb.
  - Frei: Statusanzeige ist eingeschaltet und leuchtet grün\*, alle Zonen-Anzeigen sind eingeschaltet und leuchten grün\*\*, Reset-Anzeige ist eingeschaltet und leuchtet gelb.
  - Verriegelungsausgang: (Schutzfeld frei) Statusanzeige ist eingeschaltet und leuchtet rot, alle Zonen-Anzeigen sind eingeschaltet und leuchten grün, Reset-Anzeige blinkt doppelt gelb.

Einen manuellen Reset wie in [Reset von Sender und Empfänger](#) auf Seite 79 beschrieben durchführen.

\*Bei aktivierter reduzierter Auflösung blinkt die Statusanzeige grün.

\*Bei aktivierter fester Ausblendung blinken die Zonen-Anzeigen grün.

10. Ein Sperrzustand bedeutet, dass mindestens ein Strahl falsch ausgerichtet oder unterbrochen ist. Für die Beseitigung dieser Situation siehe das Ausrichtungsverfahren in *Optische Ausrichtung* auf Seite 50. Wenn sich das System in einem Verriegelungszustand befindet, führen Sie einen manuellen Reset aus.
11. Wenn die gelbe und grüne Statusanzeige eingeschaltet sind, bei jedem Erfassungsfeld **den Detektionsfunktionstest durchführen** (siehe Beschreibung in *Detektionsfunktionstest* auf Seite 56), um den ordnungsgemäßen Funktionsbetrieb des Systems zu prüfen und mögliche optische Kurzschlüsse oder Reflexionsprobleme zu erkennen. **Erst fortfahren, wenn der EZ-SCREEN LPM den Detektionsfunktionstest bestanden hat.**

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



**WARNUNG: Bevor die Maschine eingeschaltet wird**

**Stellen Sie sicher, dass sich im überwachten Bereich kein Personal und keine unerwünschten Materialien befinden (z. B. Werkzeuge), bevor die Stromversorgung zur überwachten Maschine eingeschaltet wird. Andernfalls kann es zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.**

12. Die Versorgungsspannung zur überwachten Maschine einschalten und darauf achten, dass die Maschine nicht startet. 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.
13. 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 Gefahrenstellen der Maschine einzuführen. Bei Blockierung eines Lichtstrahls müssten die Gefahrenstellen der Maschine ohne sichtbare Verzögerung zum Stillstand kommen. Das Testobjekt aus dem Schutzfeld entfernen. Die Maschine darf dabei nicht automatisch wiederanlaufen, und für den Wiederanlauf der Maschine müssen die Auslösevorrichtungen betätigt werden.
14. Die Stromversorgung vom EZ-SCREEN LPM trennen. Beide OSSD-Ausgänge müssen sich sofort ausschalten, und der Maschinenanlauf darf erst nach dem Einschalten der Versorgungsspannung zum EZ-SCREEN LPM wieder möglich sein.
15. **Mit einem zu diesem Zweck geeigneten Gerät überprüfen, ob die Maschinenstoppzeit dieselbe oder kürzer ist als die vom Hersteller der Maschine spezifizierte Gesamtansprechzeit.** (Die Konstruktionsabteilung von Banner kann auf Anfrage hierzu ein geeignetes Gerät empfehlen.)

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

## Muting-Überprüfung

1. Vergewissern Sie sich, ob das System zurückgesetzt wurde und die grüne Statusanzeige AN ist. Wenn die gelbe Reset-Anzeige blinkt (wodurch angezeigt wird, dass das System nach einem Verriegelungszustand auf einen Reset wartet), muss ein manueller Reset durchgeführt werden. Beginnt die Statusanzeige rot zu blinken, ist ein Sperrzustand eingetreten. Zur Ermittlung der Ursache für den Sperrzustand siehe Kapitel 6.

**Achten Sie bei der Ausführung dieses Vorgangs immer darauf, dass Personal zu keiner Zeit Gefahren ausgesetzt wird.**

2. Blockieren oder aktivieren Sie jede Muting-Vorrichtung einzeln und überprüfen Sie, ob die richtige Anzeige für jede Muting-Vorrichtung am Empfänger AN ist und gelb leuchtet. Ist dies nicht der Fall, überprüfen Sie die Muting-Vorrichtungen und ihre Verdrahtung.
3. Führen Sie ein System-Muting durch, indem beide Muting-Vorrichtungen (gewöhnlich M1-M2) gleichzeitig (innerhalb von 3 Sekunden) blockiert (oder aktiviert) werden.
4. Überprüfen Sie, ob sich die externe Muting-Leuchte einschaltet. Ist dies nicht der Fall, überprüfen Sie die Leuchte und ihre Verdrahtung. Überprüfen Sie, ob der ME/OR2-Eingang geschlossen ist (sofern für Muting-Aktivierung konfiguriert), und lesen Sie auf dem Diagnose-Display etwaige Fehlercodes.
5. Unterbrechen (blockieren) Sie das Schutzfeld des EZ-SCREEN LPM; prüfen Sie, ob die Statusanzeige AN ist und grün leuchtet.
6. Bereinigen Sie das Schutzfeld (bevor der Muting-Zeitgeber abläuft) und prüfen Sie, ob die Statusanzeige weiterhin AN ist und grün leuchtet. Löschen (deaktivieren) Sie die Muting-Vorrichtungen, bevor der Muting-Zeitgeber abläuft (siehe *Muting-Zeitlimit (Zeitgeber)* auf Seite 19), und prüfen Sie, ob sich die externe Muting-Leuchte ausschaltet. Die Statusanzeige müsste weiterhin grün leuchten.

7. Stellen Sie sicher, dass keine einzelne Person durch einen Muting-Zustand Auslösen der Muting-Vorrichtungen (zum Beispiel durch Blockieren beider optoelektronischer Strahlen oder Betätigung beider Schalter) initiieren und in den Gefahrenbereich eintreten kann, ohne dass sie erfasst und ein Stoppbefehl an die Maschine gesendet wird. Achten Sie darauf, dass niemand einer Gefahr ausgesetzt wird, während versucht wird, das System auf Muting zu schalten.
8. Stellen Sie sicher, dass Personal nicht vor, hinter oder neben dem dem Muting unterliegenden Objekt vorbeigehen kann, ohne dass sie erfasst wird und ein Stoppbefehl an die Maschine gesendet wird.
9. Prüfen Sie alle verwendeten optionalen Funktionen. Achten Sie darauf, dass bei dem Versuch, das System auf Muting, Umgehung oder Override zu schalten, niemand einer Gefahr ausgesetzt wird.

#### **Unidirektionales Muting (in eine Richtung) mit der Funktion "Muting-Aktivierung"** (Konfigurationsoption Nr. 1 oder Nr. 2)

1. Bei geöffnetem ME/OR2-Eingang (Öffnerschalter geöffnet) oder bei 0 V DC sicherstellen, dass das System nicht durch Blockieren (bzw. Aktivieren) der Muting-Vorrichtungen im Abstand von je 3 Sekunden gemutet werden kann. Achten Sie darauf, dass niemand einer Gefahr ausgesetzt wird, während versucht wird, das System auf Muting zu schalten.

#### **Anwendung "Nur Ausgang"** (Konfigurationsoption Nr. 7)

1. Überprüfen Sie, welche Mindestträgerlänge für diese Muting-Konfiguration notwendig ist. Siehe [Zugangs-/Ausgangs-Sicherung](#) auf Seite 88 und [Abbildung 34. Ausgangssicherung mit eindirektionalem Muting mit zwei Einweglichtschranken \(Konfiguration Nr. 7\)](#) auf Seite 90.
2. Vergewissern Sie sich von der ungefährlichen Seite (Sicherheitsbereich) des EZ-SCREEN LPM aus, dass das System nicht auf Muting geschaltet werden kann und dass die OSSDs des Lichtvorhangs ausgeschaltet werden und ausgeschaltet bleiben, wenn das Schutzfeld blockiert ist.

#### **Muting-abhängiges Override** (Konfigurationsoptionen Nr. 5, 6 oder 7)

1. Bereinigen Sie alle Muting-Sensoren und den Lichtvorhang; prüfen Sie, ob die OSSDs eingeschaltet sind.
2. Blockieren (unterbrechen) Sie das Schutzfeld des Lichtvorhangs.
3. Prüfen Sie, ob sich die OSSDs ausschalten.
4. Blockieren (aktivieren) Sie einen oder beide Muting-Sensoren. Die externe Muting-Leuchte müsste blinken.
5. Starten Sie bei blockiertem Schutzfeld des Lichtvorhangs und bei Blockierung eines Muting-Sensors das Override durch Schließen des RESET/OR1-Eingangs und Öffnen des OR2/ME-Eingangs (im Abstand von 3 Sekunden).
6. Prüfen Sie, ob sich die OSSDs einschalten und ob die Muting-Leuchte (sofern verwendet) konstant leuchtet.
7. Prüfen Sie, ob sich die OSSDs nach 60 Sekunden ausschalten, wenn der Override-Zeitgeber abläuft.
8. Bereinigen Sie den Lichtvorhang und alle Muting-Sensoren.
9. Prüfen Sie, ob sich die OSSDs einschalten.
10. Öffnen Sie den RESET/OR1-Eingang und schließen Sie den OR2/ME-Eingang.
11. Prüfen Sie, ob die OSSDs weiterhin eingeschaltet sind.

#### **Umgehungsfunktion** (Konfigurationsoption Nr. 3 oder Nr. 4)

1. Bereinigen Sie alle Muting-Sensoren und den Lichtvorhang; prüfen Sie, ob die OSSDs eingeschaltet sind.
2. Blockieren (unterbrechen) Sie das Schutzfeld des Lichtvorhangs.
3. Prüfen Sie, ob sich die OSSDs ausschalten.
4. Starten Sie bei blockiertem Schutzfeld und bei Blockierung eines Muting-Sensors die Umgehung durch Schließen des RESET/OR1-Eingangs und Öffnen des OR2/ME-Eingangs (im Abstand von 3 Sekunden).
5. Prüfen Sie, ob sich die OSSDs einschalten und ob die Muting-Leuchte (sofern verwendet) konstant leuchtet.
6. Prüfen Sie, ob sich die OSSDs nach 5 Sekunden ausschalten, wenn der Umgehungs-Zeitgeber abläuft.
7. Bereinigen Sie den Lichtvorhang.
8. Prüfen Sie, ob sich die OSSDs einschalten.
9. Öffnen Sie den RESET/OR1-Eingang und schließen Sie den OR2/ME-Eingang.
10. Prüfen Sie, ob die OSSDs weiterhin eingeschaltet sind.



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

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

## 4.5

Weitere Anschlussmodule und -lösungen erhältlich, siehe [Daten und Zubehör](#) auf Seite 95 und den Produktkatalog von Banner.

## 4.6 Typischer Schaltplan für den Senderanschluss

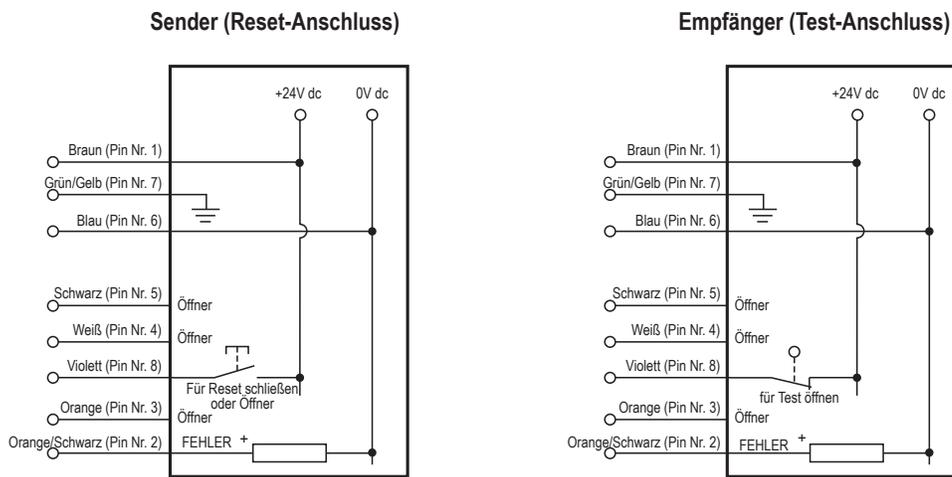


Abbildung 25. Sender – Typischer Anschluss



**ANMERKUNG:** Die Farbkodierung stellt RDLP-8..D- und QDE-8..D-Anschlussleitungen und -Steckerbelegungen dar. Siehe Kapitel [Anschlussleitungen](#) auf Seite 100 für weitere Informationen zu Anschlussleitungen.

## 4.7 Typischer Anschluss an FSDs (manueller Reset)

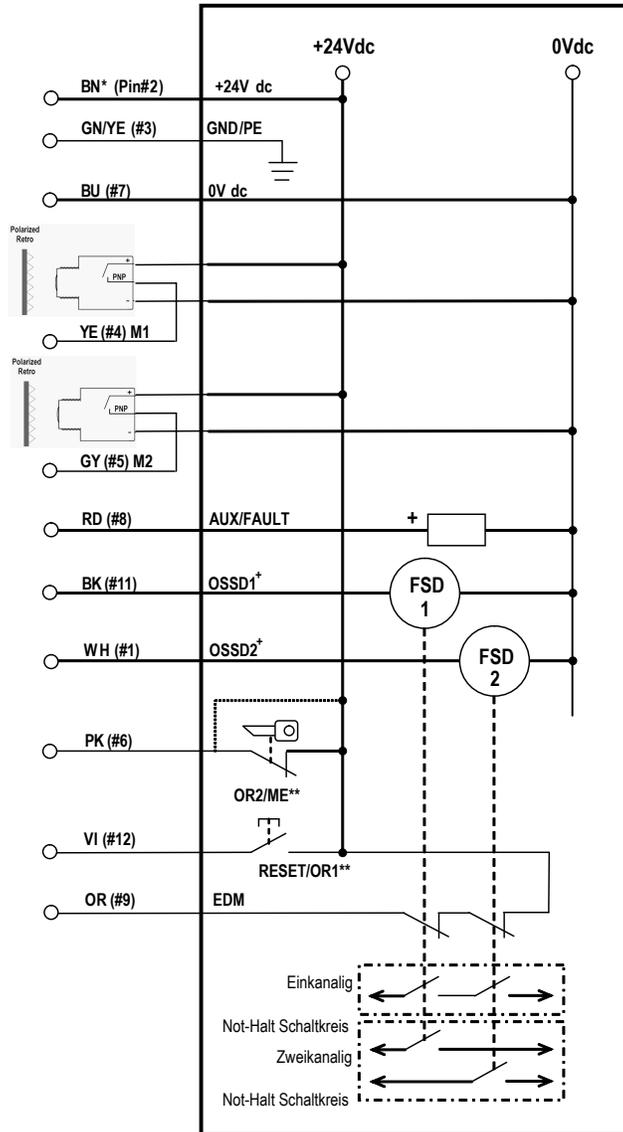


Abbildung 26. Typischer Anschluss – FSDs (Einkanal-EDM, manueller Reset, Override)



**ANMERKUNG:** \*Die Farbkodierung stellt RDLP-11..E- und DELPE-12..E-Anschlussleitungen und -Steckerbelegungen dar. Stecker Nr. 10 beim M12x1-QD-Steckverbinder unbelegt. Siehe [Anschlussleitungen](#) auf Seite 100 für weitere Informationen zu Anschlussleitungen.

\*\* Für den Schaltbetrieb (automatischer Reset) wird VI (Nr. 12) nicht verbunden. Falls kein Override (Umgehung) verwendet wird, muss PK (Nr. 6) mit +24 V DC verbunden werden.

+ Die maximale OSSD-Lastkapazität darf nicht überschritten werden. Siehe [Allgemeine Daten](#) auf Seite 97.

### 4.7.1 IM-T-9A

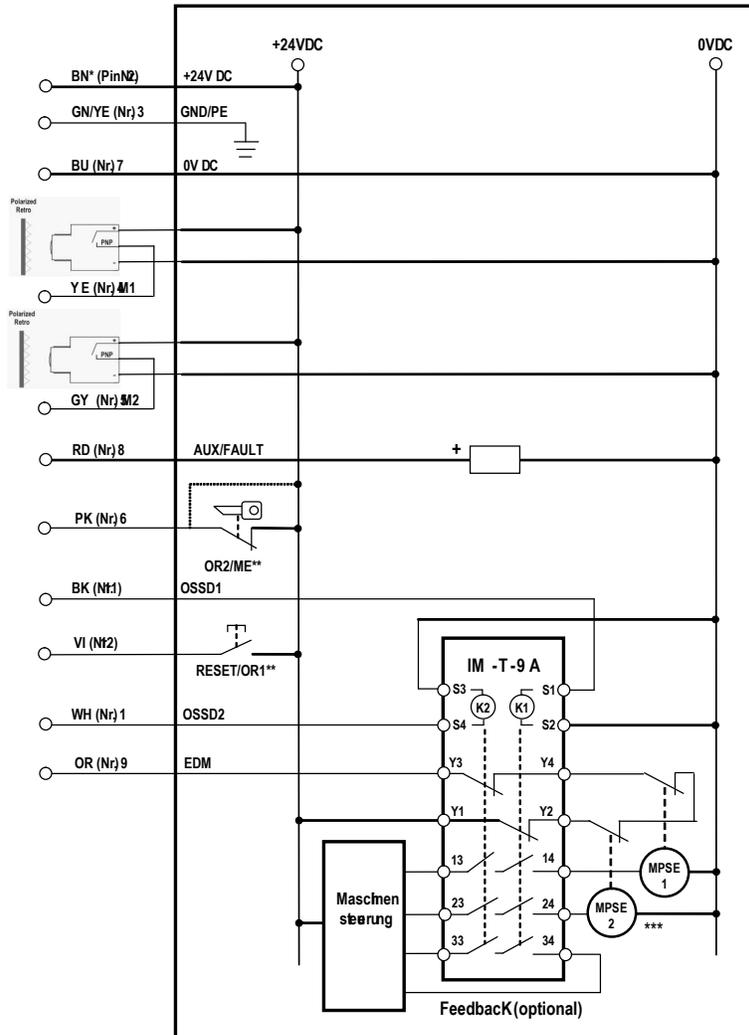


Abbildung 27. Typischer Anschluss – Anschlussmodul (Einkanal-EDM, manueller Reset, Override)



**ANMERKUNG:** \* Die Farbkodierung stellt RDLP-11..E- und DELPE-12..E-Anschlussleitungen und -Steckerbelegungen dar. Stecker Nr. 10 beim M12x1-QD-Steckverbinder unbesetzt. Siehe [Anschlussleitungen](#) auf Seite 100 für weitere Informationen zu Anschlussleitungen.

\*\* Für den Schaltbetrieb (automatischer Reset) wird VI (Nr. 12) nicht verbunden. Falls kein Override (Umgehung) verwendet wird, muss PK (Nr. 6) mit +24 V DC verbunden werden.

\*\*\* Es wird empfohlen, über den Spulen von MPSE1 und MPSE2 Überspannungsbegrenzer (Lichtbogen-Entstörglieder) zu installieren (siehe Warnung).

**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 Gefahrensituation führen.

## 4.7.2 SC22-3

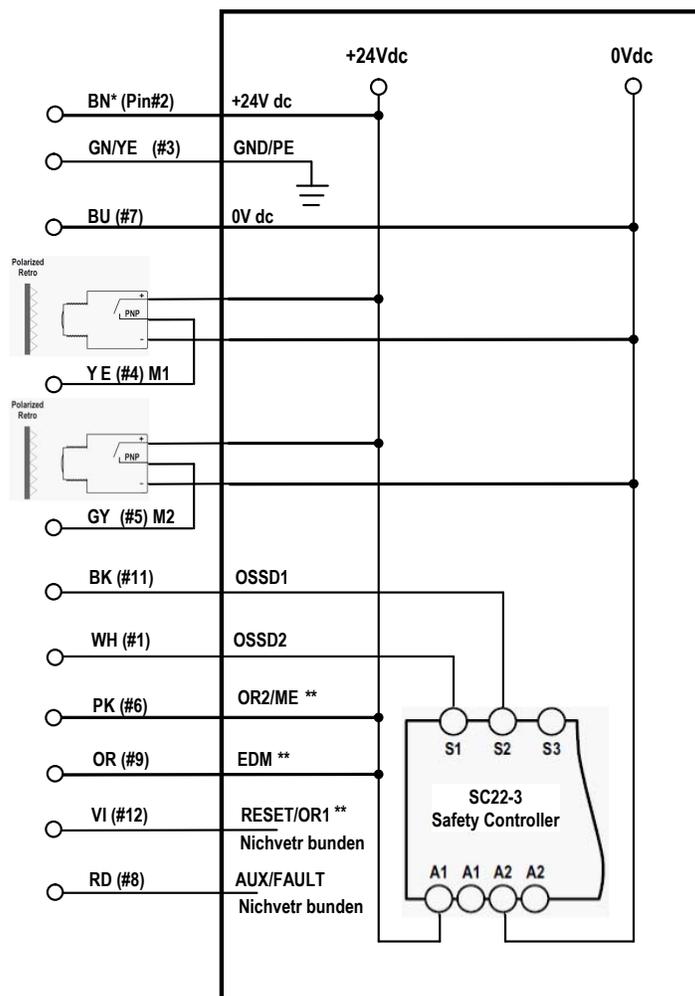


Abbildung 28. Typischer Anschluss – selbstüberwachendes Sicherheitsmodul, Sicherheitscontroller, Sicherheits-SPS (kein EDM, automatischer Reset, kein Override)



**ANMERKUNG:** \* Die Farbkodierung stellt RDL P-11..E- und DELPE-12..E-Anschlussleitungen und -Steckerbelegungen dar. Stecker Nr. 10 beim M12x1-QD-Steckverbinder unbesetzt. Siehe [Anschlussleitungen](#) auf Seite 100 für weitere Informationen zu Anschlussleitungen.

\*\* Für den Schaltbetrieb (automatischer Reset) wird VI (Nr. 12) nicht verbunden. Keine EDM-Überwachung und kein Override (Umgehung), Orange (Nr. 9) und Rosa (Nr. 6) müssen an +24 V DC angeschlossen sein.

## 5 Sicherheitsprotokoll

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

- Durchführung von manuellen Resets und Aufbewahrung des Reset-Schlüssels (siehe [Reset-Verfahren](#) auf Seite 73), und
- 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 LPM-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 LPM-Systems
- Durchführung aller Überprüfungen
- Durchführung von Veränderungen an den internen Konfigurationseinstellungen
- Durchführung eines System-Resets nach einem Sperrzustand

## 6 Einstellungen zur Systemkonfiguration

Sofern das System nicht bereits konfiguriert wurde, werden die Systemeinstellungen an den Konfigurationsleisten auf den einzelnen Sensoren (hinter der Zugangstür) vorgenommen. Die Zugangstür wird durch Lösen der im Werk montierten Schraube (M2/Kreuzschlitzschraube Nr. 1) geöffnet.

Der Empfänger verfügt über zahlreiche redundante DIP-Schalter für Schalt- und Verriegelungsbetrieb und reduzierte Auflösung. Diese müssen identisch eingestellt werden. Andernfalls wird beim Anlegen der Stromversorgung ein Sperrzustand ausgelöst. **Der EZ-SCREEN LPM funktioniert nicht, wenn die entsprechenden DIP-Schalterpaare nicht identisch eingestellt sind.**

**Die Stromversorgung zum Empfänger des EZ-SCREEN LPM muss beim Ändern der DIP-Schaltereinstellungen AUS sein, damit kein Sperrzustand eintritt. (Dies gilt nicht für die DIP-Schaltereinstellungen Scan-Code, Hilfs-/Fehlerausgang oder Display invertieren.)**

Schließen Sie nach der Überprüfung/Einstellung der Konfigurationseinstellungen die Zugangstür ganz und ziehen Sie die Schraube wieder fest, um die IP-Schutzart des Sensors zu gewährleisten.



Abbildung 29. Zugriff auf die Konfigurationsschalter

## DIP-Schaltereinstellungen

Unterstrichene Einstellungen geben an, dass es sich um Werkseinstellungen handelt. "Links" und "rechts" beziehen sich auf die in [Abbildung 29. Zugriff auf die Konfigurationsschalter](#) auf Seite 71 dargestellten Positionen.

Beschriftung	Linke Position (<--)	Rechte Position (-->)
T/L	Schaltausgang	Verriegelungsausgang
RED RES	Reduzierte Auflösung für 2 Strahlen aktiviert	<u>Reduzierte Auflösung AUS</u>
SCAN	Scan-Code 2	<u>Scan-Code 1</u>
ML	Muting- <u>Leuchtenüberwachung EIN</u>	Muting-Leuchtenüberwachung AUS
AUX/FLT	<u>Aux</u> (Hilfsausgang – OSSD folgt)	Fault (Fehlerausgang – Sperre)
INVERTIERUNG	Invertiertes Display	<u>AUS (Standard-Display)</u>
TEST (Sender)	Testfunktion	<u>Reset-Funktion</u>
FEHLER (Sender)	EIN	<u>AUS</u>

Der Betrieb mit **Schalt- oder Verriegelungsausgang** wird an zwei DIP-Schaltern im Port für die Empfängerkonfiguration gewählt. Beide Schalter müssen dieselbe Einstellung haben. Bei unterschiedlichen Einstellungen wird ein Fehlercode angezeigt. Wenn die Schalter für Schaltausgang (T) eingestellt sind, wird nach einem Sperrzustand mit Wiederanlaufsperrung automatisch ein Reset des EZ-SCREEN LPM ausgeführt. Wenn die Schalter für Verriegelungsausgang (L) eingestellt sind, ist ein manueller Reset erforderlich.

**Reduzierte Auflösung:** Aktiviert bzw. deaktiviert die reduzierte Auflösung für zwei Strahlen. Diese Einstellung wird bei zwei DIP-Schaltern gewählt. Beide Schalter müssen identisch eingestellt werden.

**HINWEIS:** Bei aktivierter reduzierter Auflösung ändert sich der Mindestsicherheitsabstand.

Mit **Scan-Code** wird der Betrieb von mehreren nah beieinander liegenden Sender-Empfänger-Paaren ermöglicht. Als Scan-Code kann mit dem DIP-Schalter die Option 1 oder 2 gewählt werden. Die Scan-Code-Einstellung für jeden Sender muss mit der Einstellung für den entsprechenden Empfänger übereinstimmen. Die Scan-Code-Einstellungen können im RUN-Modus geändert werden, ohne dass hierdurch ein Sperrzustand ausgelöst wird.

Mit **Muting-Leuchte (ML)** kann zwischen überwachtem und nicht überwachtem Ausgang gewählt werden, um den Muting-Zustand anzuzeigen. Für einen überwachten Ausgang muss die Stromaufnahme der Vorrichtung unter Last (z. B. Anzeige) 10-360 mA (+24 V DC) betragen; anderenfalls wird der Muting-Betrieb verhindert.

**Hilfsausgang:** Legt fest, ob der Hilfsausgang des Empfängers dem Zustand der OSSDs folgt (Ausgabe EIN = grüne Status-LED) oder ob der Sensor gesperrt wird (Ausgang EIN = Fehler).

**Invertiertes Display:** Invertiert das siebenteilige Display, damit die Anzeige richtig herum zu sehen ist, wenn die Sensoren auf dem Kopf montiert werden. Die DIP-Schalterposition AUS bewirkt die Standardausrichtung.

**Test/Reset:** Diese Funktion muss nur beim Sender eingestellt werden. Sie dient zum Konfigurieren des violetten Drahtes (Pin 8) für eine Reset-Funktion (ähnlich wie beim Empfänger) oder für eine Test-Funktion. Eine aktivierte Test-Funktion simuliert einen blockierten Zustand für Empfängertestzwecke.

**Fehler (Sender):** Diese Funktion wird nur beim Sender eingestellt. Sie gibt an, ob das Fehlersignal des Senders aktiv ist (+24 V), wenn der Sender gesperrt wird. Optionen: EIN oder AUS.

# 7 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-Schalterpositionen](#) auf Seite 31). 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 zufällige oder unbeabsichtigte Betätigung 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 Schutzvorrichtung vor unbeabsichtigtem oder unbefugtem Reset genügen. Ersatzschlüssel im Besitz anderer Personen oder weitere Personen, die das Schutzfeld unbemerkt betreten, können eine Gefahrensituation bedingen.

## 7.1 Resets von Sender und Empfänger

Empfänger und Sender des EZ-SCREEN LPM sind jeweils mit einem Reset-Eingang ausgestattet, über den das Eingangssignal für einen manuellen Reset übermittelt werden kann.

Am Empfänger muss ein manueller Reset durchgeführt werden, um einen Verriegelungszustand aufzuheben und den Betrieb nach einem Stoppbefehl wieder aufzunehmen. Bei internen Sperrungen ist ebenfalls ein manueller Reset erforderlich, um den Sender bzw. Empfänger auf RUN-Modus zurückzusetzen, nachdem die Störung behoben wurde. Sender-Resets sind nur erforderlich, wenn ein Sperrzustand eintritt, was recht unwahrscheinlich ist.

Manuelle Resets des Empfängers sind in folgenden Situationen erforderlich:

- Betrieb mit Schaltausgang – nur nach einer Sperre (zu Ursachen siehe [Fehlerbeseitigung und Sperrzustände](#) auf Seite 79).
- Betrieb mit Verriegelungsausgang – bei Netzeinschaltung, nach jedem Verriegelungszustand mit Wiederanlaufsperrung oder nach einer Sperre.

### Reset-Routine

Schließen Sie den Reset-Schalter 1/4 bis 2 Sekunden lang und öffnen Sie ihn danach wieder, um den Sender und/oder den Empfänger zurückzusetzen. Alternativ können die Komponenten auch durch Ausschalten und Wiedereinschalten des Sensors zurückgesetzt werden.

Wenn ein Reset-Schalter vom Typ MGA-KSO-1 (siehe [Externe Reset-Schlüsselschalter](#) auf Seite 111) verwendet wird, drehen Sie den Schlüssel um eine Vierteldrehung im Uhrzeigersinn, um den Schalter zu schließen; drehen Sie ihn dann gegen den Uhrzeigersinn zurück in seine ursprüngliche Position, um ihn zu öffnen.



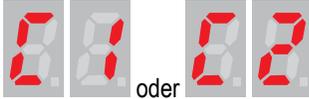
**ANMERKUNG:** Wenn der Reset-Schalter zu lange geschlossen ist, ignoriert der Sensor die Reset-Anforderung. Der Schalter muss 1/4 Sekunde bis 2 Sekunden geschlossen sein, aber nicht länger.

## 8 Statusanzeigen

Bei jedem Sender und Empfänger sind an der Vorderseite diverse Statusanzeigen sichtbar (siehe [Statusanzeigen](#) auf Seite 12 und [Optische Ausrichtung](#) auf Seite 50).

### 8.1 Sender

Eine zweifarbige rot-grüne Statusanzeige gibt an, ob die Stromversorgung anliegt und ob sich der Sender im Run-Modus, im Test-Modus oder im Sperrzustand befindet. Auf einem siebenteiligen Diagnose-Display wird ein spezieller Fehlercode angezeigt, wenn der Sender im Sperrzustand ist. Das Display zeigt auch kurz den Scan-Code bei Netzeinschaltung oder bei geänderter Einstellung an.

Sender		
Betriebsstatus	Statusanzeige	Siebenteiliges Diagnosedisplay
Netzeinschaltung	Einmal rot blinkend	Scan-Code 3x nacheinander blinkend 
Run-Modus	Grün	
Test-Modus	Grün blinkend	
Gesperrt	Rot blinkend	Fehlercode-Anzeige (siehe <a href="#">Fehlerbeseitigung und Sperrzustände</a> auf Seite 79)

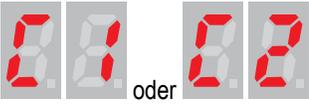
### 8.2 Empfänger

Zweifarbige rot-grüne Zonen-Anzeigen geben an, ob ein Bereich im Schutzbereich richtig ausgerichtet und frei ist, oder ob er blockiert und/oder falsch ausgerichtet ist. Eine gelbe Reset-Anzeige leuchtet, wenn das System im Run-Modus ist oder auf einen Reset wartet. Alle Ausführungen haben 6 Zonen-Anzeigen, die jeweils für ca. ein Sechstel des gesamten Lichtvorhangs den Status (Blockiert/Frei) anzeigen.

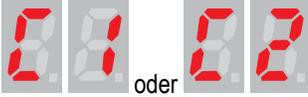
Eine zweifarbige rot-grüne Statusanzeige leuchtet, wenn die OSSD-Ausgänge AN (grün) oder AUS (rot) sind, oder wenn sich das System im Sperrzustand befindet (rot blinkend). Auf einem siebenteiligen Diagnose-Display wird die Konfigurationseinstellung des Empfängers für Schaltbetrieb (–) oder Verriegelungsbetrieb (L) angegeben. Wenn sich der Empfänger im Sperrzustand befindet, wird ein spezieller Fehlercode angezeigt. Auf dem siebenteiligen Display wird auch für einen Moment die Scan-Code-Einstellung bei Netzeinschaltung oder bei Änderungen angezeigt.

Mit gelben LEDs für Muting-Vorrichtungen wird der Status der beiden Muting-Vorrichtungseingänge angezeigt. Eine gelbe LED leuchtet, wenn am Muting-Vorrichtungseingang +24 V anliegen (z. B. pnp-Ausgangsleitung des Sensors).

## 8.2.1 Schaltausgangskonfiguration

Empfänger					
Betriebsart	Reset-Anzeige	Statusanzeige	Zonen-Anzeigen	7-Segment-Diagnosedisplay	OSSD-Ausgänge
Netzeinschaltung	AUS	Einfach rot blinkend	Alle einfach rot blinkend	Scan-Code 3x nacheinander blinkend 	AUS
Ausrichtmodus – Strahl 1 blockiert	AUS	Rot	Zone 1 rot*, andere AUS		AUS
Ausrichtmodus – Strahl 1 frei	EIN	Rot	Rot oder grün*	Gesamtanzahl blockierter Strahlen	AUS
Betriebsart RUN – frei	EIN	EIN Grün oder grün blinkend†	Alle grün		EIN
Betriebsart RUN – Blockiert	EIN	Rot	Rot oder grün*	Gesamtanzahl blockierter Strahlen	AUS
Gesperrt	AUS	Rot blinkend	Alle AUS	Fehlercode-Anzeige (siehe <a href="#">Fehlerbehebung und Sperrzustände</a> auf Seite 79)	AUS
* HINWEIS: Wenn Strahl 1 blockiert ist, sind die Zonen-Anzeigen 2-6 AUS, weil Strahl 1 das Synchronisierungssignal für alle Strahlen liefert.					
† Blinkt, wenn reduzierte Auflösung aktiviert ist.					

## 8.2.2 Verriegelungsausgangskonfiguration

Empfänger					
Betriebsart	Reset-Anzeige	Statusanzeige	Zonen-Anzeigen*	7-Segment-Diagnosedisplay	OSSD-Ausgänge
Netzeinschaltung	AUS	Einfach rot blinkend	Alle einfach rot blinkend	Scan-Code 3x nacheinander blinkend 	AUS
Ausrichtmodus – Strahl 1 blockiert	AUS	Rot	Zone 1 rot*, andere AUS		AUS
Ausrichtmodus – Strahl 1 frei	EIN	Rot	Rot oder grün*	Gesamtanzahl blockierter Strahlen	AUS
Ausrichtmodus – alle Strahlen frei	Doppelt blinkend	Rot	Alle grün	AUS	AUS
Betriebsart RUN – frei	EIN	EIN Grün oder grün blinkend†	Alle grün		EIN
Verriegelt – Blockierter Strahl 1 blockiert	EIN	Rot	Rot oder grün*		AUS
Verriegelt – Blockierter Strahl 1 frei	EIN	Rot	Rot oder grün*	Gesamtanzahl blockierter Strahlen	AUS
Verriegelt - frei	Blinkend	Rot	Alle grün		AUS
Gesperrt	AUS	Rot blinkend	AUS	Fehlercode-Anzeige (siehe <a href="#">Fehlerbehebung und Sperrzustände</a> auf Seite 79)	AUS
* HINWEIS: Wenn Strahl 1 blockiert ist, sind die Zonen-Anzeigen 2-6 AUS, weil Strahl 1 das Synchronisierungssignal für alle Strahlen liefert.					
† Blinkt, wenn reduzierte Auflösung aktiviert ist.					

# 9 Standardbetrieb

## 9.1 System-Netzeinschaltung

Der EZ-SCREEN LPM startet auf eine von zwei Arten, je nachdem, ob Schalt- oder Verriegelungsausgang konfiguriert ist. Wenn Schaltausgang eingestellt ist, schaltet sich das System ein und führt einen automatischen Reset durch; wenn Verriegelungsausgang eingestellt ist, muss nach dem Einschalten und der Sensorausrichtung ein manueller Reset durchgeführt werden.

**Netzeinschaltung bei Schaltausgang:** Wenn die Versorgung eingeschaltet wird, führt jeder Sensor Selbsttests aus, um kritische interne Fehler zu erkennen, die Konfigurationseinstellungen zu ermitteln und den EZ-SCREEN LPM für den Betrieb vorzubereiten. Wenn ein Sensor einen kritischen Fehler erkennt, wird der Scanvorgang unterbrochen. Die Ausgänge am Empfänger schalten sich AUS und die Diagnoseinformationen werden auf dem siebenteiligen Display des Sensors angezeigt. Wenn keine Fehler erfasst werden, wechselt der EZ-SCREEN LPM automatisch in den Ausrichtungsmodus, und der Empfänger sucht nach einem optischen Synchronisierungsmuster vom Sender. Wenn der Empfänger ausgerichtet ist und das richtige Synchronisierungsmuster empfängt, wechselt er in den RUN-Modus und beginnt zu scannen, um den blockierten Zustand oder Freizustand für jeden Strahl zu ermitteln. Es ist kein manueller Reset erforderlich.

**Netzeinschaltung bei Verriegelungsausgang:** Wenn die Versorgung eingeschaltet wird, führt jeder Sensor Selbsttests aus, um kritische interne Fehler zu erkennen, die Konfigurationseinstellungen zu ermitteln und das System für den Betrieb vorzubereiten. Wenn ein Sensor einen kritischen Fehler erkennt, wird der Scanvorgang unterbrochen. Die Ausgänge am Empfänger schalten sich AUS und die Diagnoseinformationen werden auf dem siebenteiligen Display des Sensors angezeigt. Wenn keine Fehler erfasst werden, wechselt der EZ-SCREEN LPM automatisch in den Ausrichtungsmodus, und der Empfänger sucht 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, blinkt die gelbe Reset-Anzeige zweimal, um anzuzeigen, dass der EZ-SCREEN LPM auf einen manuellen Reset wartet. Nach einem gültigen manuellen Reset wechselt der EZ-SCREEN LPM in den RUN-Modus und beginnt zu scannen.

## 9.2 RUN-Modus

**Schaltausgangskonfiguration:** Falls Lichtstrahlen bei laufendem EZ-SCREEN LPM und bei aktiviertem Schaltausgang blockiert werden, schalten sich die Ausgänge am Empfänger innerhalb der angegebenen Ansprechzeit des EZ-SCREEN LPM AUS (siehe [Allgemeine Daten](#) auf Seite 97). Wenn danach 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.

**Verriegelungsausgangskonfiguration:** Falls Lichtstrahlen bei laufendem EZ-SCREEN LPM und bei aktiviertem Verriegelungsausgang blockiert werden, schalten sich die Ausgänge am Empfänger innerhalb der angegebenen Ansprechzeit des EZ-SCREEN LPM AUS (siehe [Allgemeine Daten](#) auf Seite 97). Wenn danach alle Strahlen frei werden, leuchten die Zonen-Anzeigen am Empfänger alle grün und die Reset-Anzeige blinkt einmal. Dadurch wird angezeigt, dass der EZ-SCREEN LPM auf einen manuellen Reset wartet. Im Betrieb mit Verriegelungsausgang schalten sich die Ausgänge erst wieder ein, wenn alle Strahlen frei sind und nachdem ein manueller Reset durchgeführt wurde. Der EZ-SCREEN LPM wartet auf einen manuellen Reset. Wenn ein gültiges Reset-Signal empfangen wird und alle Strahlen weiterhin frei bleiben, schalten sich die Ausgänge am Empfänger wieder EIN.

**Interne Fehler (Sperrn):** Wenn ein Sensor einen kritischen Fehler erkennt, wird der Scanvorgang unterbrochen. Die Ausgänge am Empfänger schalten sich AUS und die Diagnoseinformationen werden auf dem siebenteiligen Display angezeigt. Für Informationen über die Beseitigung von Fehlerzuständen siehe [Fehlerbeseitigung und Sperrzustände](#) auf Seite 79.

## 10 Bestimmungen für periodisch durchzuführende Überprüfungen

Um dauerhaft einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, muss das System regelmäßig überprüft werden.

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

Das System und seine Anschlüsse an die überwachte Maschine müssen halbjährlich gründlich geprüft werden; diese Prüfung muss von einer qualifizierten Person durchgeführt werden ([Zeitplan für die Prüfroutinen](#) auf Seite 87). Eine Kopie der Überprüfungsergebnisse ist bei der Maschine oder in der Nähe der Maschine gut sichtbar anzubringen.

Bei jeder Änderung am System (z. B. bei einer neuen Konfiguration des EZ-SCREEN LPM-Systems oder bei Änderungen an der Maschine) muss die Inbetriebnahmeprüfung durchgeführt werden (siehe [Inbetriebnahmeprüfungen](#) auf Seite 62).



### **WARNUNG: Funktionskontrolle**

Der EZ-SCREEN LPM kann seine Aufgabe nur erfüllen, wenn er und die von ihm überwachte Maschine sowohl einzeln wie auch zusammen einwandfrei funktionieren. Es liegt daher in der Verantwortung des Anwenders, regelmäßig wie im [Zeitplan für die Prüfroutinen](#) angegeben eine Funktionsprüfung durchzuführen. Wenn etwaige Funktionsprobleme nicht behoben werden, steigt dadurch das Verletzungsrisiko.

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

# 11 Fehlerbeseitigung und Wartung

## 11.1 Fehlerbeseitigung und Sperrzustände

Interpretieren Sie die Statusanzeigen gemäß [Statusanzeigen](#) auf Seite 74 .

Ein Sperrzustand bewirkt, dass alle OSSD-Ausgänge des EZ-SCREEN LPM ausgeschaltet werden bzw. bleiben und dass ein Stoppsignal an die überwachte Maschine gesendet wird. Jeder Sensor bietet Diagnosefehlercodes, anhand deren die Ursachen für Sperren identifiziert werden können (siehe [Empfänger-Fehlercodes](#) auf Seite 81 und [Sender-Fehlercodes](#) auf Seite 80 oder das Diagnosefehlercode-Etikett, das dem Dokumentationspaket beiliegt).

Das System bietet einfache Möglichkeiten zur Ermittlung von Funktionsstörungen. Ein Sperrzustand wird wie folgt angezeigt:

Empfänger		Sender	
Reset-Anzeige	AUS	Statusanzeige	Rot blinkend
Statusanzeige	Rot blinkend	Diagnose-Display	Fehlercode (blinkend)
Zonen-Anzeigen	AUS		
Diagnose-Display	Fehlercode (blinkend)		
Anzeigen für Muting-Vorrichtungen	AUS		

## 11.2 Behebung von Sperrzuständen

Zur Behebung eines Sperrzustands müssen alle Fehler behoben und die nachstehend beschriebene Reset-Sequenz für einen einzelnen Sensor durchgeführt werden.

### 11.2.1 Reset von Sender und Empfänger

Schließen Sie den Fern-Reset-Schalter 1/4 bis 2 Sekunden lang und öffnen Sie den Schalter anschließend wieder (siehe [Reset-Verfahren](#) auf Seite 73), oder unterbrechen Sie die Stromversorgung zum Sensor, warten Sie ein bis zwei Sekunden und legen Sie die Stromversorgung dann wieder an.



**ANMERKUNG:** Wenn der Empfänger für den Verriegelungsausgang eingestellt ist, muss mithilfe eines Fernschalters ein manueller Reset durchgeführt werden, um den uneingeschränkten Betrieb wiederaufzunehmen. Eine Beschreibung hierzu finden Sie in [Reset-Verfahren](#) auf Seite 73.



#### **WARNUNG: Sperrzustände und Stromausfälle**

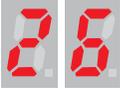
Stromausfälle und Sperrzustände weisen auf ein Problem hin und müssen sofort durch eine qualifizierte Person untersucht werden. **Der Versuch, den Maschinenbetrieb durch Umgehen des Banner-Produkts oder andere Schutzvorrichtungen fortzusetzen, ist gefährlich und kann zu schweren bis tödlichen Verletzungen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


**WARNUNG: Vor Wartungsarbeiten alle Maschinen abstellen**

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

## 11.2.2 Sender-Fehlercodes

Mehrstellige Codes folgen aufeinander, gefolgt von einer Pause.

Diagnose-Display	Fehlerbeschreibung	Fehlerursache und Abhilfemaßnahme
	<b>Senderfehler</b> Dieser Fehler kann aufgrund übermäßigen elektrischen Rauschens oder einer internen Störung auftreten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Führen Sie entsprechend <a href="#">Reset-Verfahren</a> auf Seite 73 einen Reset durch.</li> <li>Wenn der Fehler gelöscht wird, führen Sie die tägliche Überprüfung aus (siehe Prüfroutinen für den EZ-SCREEN: Überprüfung bei Schichtwechsel und tägliche Überprüfung; Karte für die tägliche Überprüfung). Wenn bei der Überprüfung keine Fehler auftreten, kann der Betrieb fortgesetzt werden. Besteht das System die tägliche Überprüfung nicht, muss der Sender ausgetauscht werden.</li> <li>Liegt die Fehlermeldung weiterhin an, muss der Masseanschluss geprüft werden (siehe <a href="#">Anschlussleitungen</a> auf Seite 100).</li> <li>Ist der Sensor gut geerdet, prüfen Sie auf elektrisches Rauschen (siehe <a href="#">Elektrisches und optisches Rauschen</a> auf Seite 84).</li> <li>Liegt die Fehlermeldung weiterhin an, muss der Sender ausgetauscht werden.</li> </ul>
	<b>Fehler durch starkes Rauschen</b> Zu diesem Fehler kann es durch übermäßig starkes elektrisches Rauschen kommen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Führen Sie entsprechend <a href="#">Reset-Verfahren</a> auf Seite 73 einen Reset durch.</li> <li>Wenn der Fehler gelöscht wird, führen Sie die tägliche Überprüfung aus (siehe Prüfroutinen für den EZ-SCREEN: Überprüfung bei Schichtwechsel und tägliche Überprüfung; Karte für die tägliche Überprüfung). Wenn bei der Überprüfung keine Fehler auftreten, kann der Betrieb fortgesetzt werden. Besteht das System die tägliche Überprüfung nicht, muss der Sender ausgetauscht werden.</li> <li>Liegt die Fehlermeldung weiterhin an, muss der Masseanschluss geprüft werden (siehe <a href="#">Anschlussleitungen</a> auf Seite 100).</li> <li>Ist der Sensor gut geerdet, prüfen Sie auf elektrisches Rauschen (siehe <a href="#">Elektrisches und optisches Rauschen</a> auf Seite 84).</li> <li>Liegt die Fehlermeldung weiterhin an, muss der Sender ausgetauscht werden.</li> </ul>

Diagnose-Display	Fehlerbeschreibung	Fehlerursache und Abhilfemaßnahme
“Axx”/“cxx”, wobei “xx” alphanumerische Zeichen sind.	<b>Erweiterte Diagnose</b> für Fehlerbehebung und Reparatur im Werk; nicht für die Fehlerbehebung vor Ort bestimmt.	Wenn irrtümlich erweiterte Diagnosecodes angezeigt werden, schalten Sie den DIP-Schalter für Display-Invertierung um (in die entgegengesetzte Position und innerhalb von 1 Sekunde wieder zurück), um zur Anzeige für Standardfehlercodes zurückzukehren.

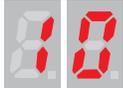
### 11.2.3 Empfänger-Fehlercodes

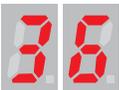
Mehrstellige Codes folgen aufeinander, gefolgt von einer Pause.

Diagnose-Display	Fehlerbeschreibung	Fehlerursache und Abhilfemaßnahme
	<b>Ausgangsfehler</b> <b>Fehlerursache:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einer oder beide Ausgänge an Stromversorgungsleitung kurzgeschlossen (hoch oder tief)</li> <li>• OSSD 1 an OSSD 2 kurzgeschlossen</li> <li>• Überlast (über 0,5 A)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trennen Sie die OSSD-Lasten und führen Sie einen Reset am Empfänger durch.</li> <li>• Erlischt die Fehlermeldung, liegt das Problem in den OSSD-Lasten oder in der Lastverdrahtung.</li> <li>• Liegt die Fehlermeldung ohne angeschlossene Last weiterhin an, muss der Empfänger ausgetauscht werden.</li> </ul>

Diagnose-Display	Fehlerbeschreibung	Fehlerursache und Abhilfemaßnahme
	<b>Reset-Eingangsfehler</b> Dieser Fehler tritt auf, wenn bei der Netzeinschaltung der Reset-Schalter geschlossen (oder die Verdrahtung an +24 V kurzgeschlossen) ist.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob der Reset -Schalter in der offenen Stellung ist.</li> <li>• Setzen Sie den Empfänger zurück (siehe Prüfroutine für den EZ-SCREEN: Überprüfung bei Schichtwechsel und tägliche Überprüfung).</li> <li>• Liegt der Fehler weiterhin an, trennen Sie den Reset-Draht an Stecker 8; schalten Sie die Stromversorgung aus und dann wieder ein.</li> <li>• Erlischt die Fehlermeldung, liegt das Problem am Reset-Schalter oder in der Verdrahtung.</li> <li>• Liegt der Fehler bei getrenntem Reset-Leiter weiterhin an, muss der Empfänger ausgetauscht werden.</li> </ul>
	<b>Empfängerfehler</b> Dieser Fehler kann aufgrund übermäßigen elektrischen Rauschens oder einer internen Störung auftreten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Führen Sie einen Reset aus (siehe Prüfroutine für den EZ-SCREEN: Überprüfung bei Schichtwechsel und tägliche Überprüfung).</li> <li>• Erlischt die Fehlermeldung, führen Sie die tägliche Prüfroutine aus (siehe Prüfroutinen für den EZ-SCREEN: Überprüfung bei Schichtwechsel und tägliche Überprüfung; Karte für die tägliche Überprüfung). Wenn bei der Überprüfung keine Fehler auftreten, kann der Betrieb fortgesetzt werden. Besteht das System die tägliche Überprüfung nicht, muss der Empfänger ausgetauscht werden.</li> <li>• Liegt die Fehlermeldung weiterhin an, prüfen Sie den Masseanschluss (Pin 7).</li> <li>• Weist der Sensor einen guten Masseanschluss zu Pin 7 auf, führen Sie die Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme (siehe <a href="#">Reset-Verfahren</a> auf Seite 73) aus.</li> </ul>

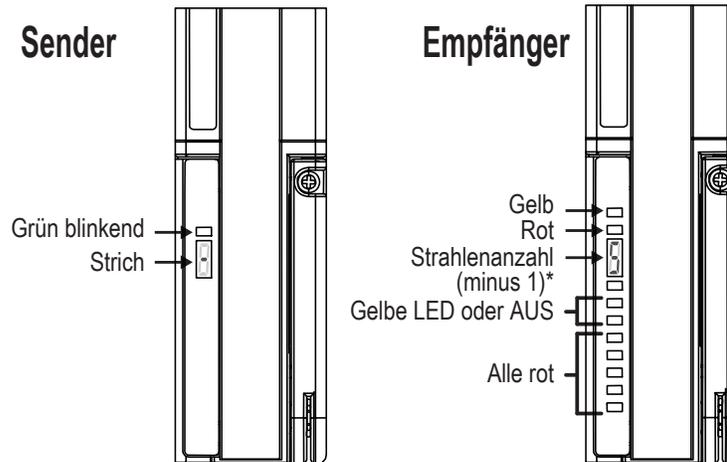
Diagnose-Display	Fehlerbeschreibung	Fehlerursache und Abhilfemaßnahme
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlischt die Fehlermeldung, müssen die externen Anschlüsse und Konfigurationseinstellungen überprüft werden.</li> <li>• Liegt die Fehlermeldung weiterhin an, muss der Empfänger ausgetauscht werden.</li> </ul>
	<p><b>DIP-Schalter-Fehler</b></p> <p>Dieser Fehler kann durch falsche DIP-Schaltereinstellungen oder Änderungen der DIP-Schaltereinstellungen bei eingeschaltetem System verursacht werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob die DIP-Schaltereinstellungen gültig sind (siehe <a href="#">Einstellungen zur Systemkonfiguration</a> auf Seite 71). Nehmen Sie alle notwendigen Korrekturen vor und führen Sie einen Reset am Empfänger durch.</li> <li>• Wenn der Fehler auftrat, weil die DIP-Schaltereinstellungen geändert wurden, während sich das System im RUN-Modus befand, müssen die Schaltereinstellungen überprüft und ein Reset am Empfänger durchgeführt werden, damit der Betrieb mit den neuen Schaltereinstellungen und der geänderten Systemkonfiguration wieder aufgenommen werden kann.</li> <li>• Liegt die Fehlermeldung weiterhin an, muss der Empfänger ausgetauscht werden.</li> </ul>
	<p><b>EDM-Fehler</b></p> <p>Dieser Fehler kann auftreten, wenn das EDM-Eingangssignal nicht innerhalb von 250 ms ab der Statusänderung der OSSDs (AN oder AUS) anspricht.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die EDM-Verdrahtung auf Fehler und prüfen Sie, ob die externen Vorrichtungen die in <a href="#">Primäre Steuerelemente der Maschine und EDM-Eingänge</a> auf Seite 60 beschriebenen Anforderungen erfüllen.</li> <li>• Liegt die Fehlermeldung weiterhin an, unterbrechen Sie die Versorgung zur überwachten Maschine, trennen Sie die EDM-Eingangssignale, konfigurieren Sie EDM für "Keine Überwachung" (siehe <a href="#">Primäre Steuerelemente der Maschine und EDM-Eingänge</a> auf Seite 60) und führen Sie die Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme (siehe <a href="#">Externer Testeingang</a> auf Seite 11) aus.</li> <li>• Erlischt die Fehlermeldung, liegt das Problem bei den Kontakten oder Verdrahtungen der externen Geräte, oder es handelt sich um ein Problem mit der Ansprechzeit der externen Geräte. Überprüfen Sie die EDM-Verdrahtung auf Fehler und prüfen Sie, ob die externen Vorrichtungen die in <a href="#">Primäre Steuerelemente der Maschine und EDM-Eingänge</a> auf Seite 60 beschriebenen Anforderungen erfüllen.</li> <li>• Liegt die Fehlermeldung weiterhin an, müssen die EDM-Eingänge auf übermäßiges Rauschen untersucht werden (siehe <a href="#">Elektrisches und optisches Rauschen</a> auf Seite 84).</li> </ul>

Diagnose-Display	Fehlerbeschreibung	Fehlerursache und Abhilfemaßnahme
	<p><b>Fehler bei fester Ausblendung</b></p> <p>Dieser Fehler tritt auf, wenn die ausgeblendeten Strahlen (die programmiert wurden, ein stationäres Objekt zu ignorieren), frei werden, nachdem das Objekt entfernt oder verschoben wurde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Positionieren Sie das Objekt neu und führen Sie einen Schlüssel-Reset durch (oder schalten Sie das System aus und wieder ein).</li> <li>• Programmieren Sie die stationären ausgeblendeten Objekte neu, siehe <a href="#">Feste Ausblendung</a> auf Seite 14 und <a href="#">Feste Ausblendung</a> auf Seite 55.</li> </ul>

Diagnose-Display	Fehlerbeschreibung	Fehlerursache und Abhilfemaßnahme
	<p><b>Fehler bei Überschreitung des Zeitlimits bei der Programmierung</b></p> <p>Dieser Fehler tritt auf, wenn im Programmiermodus für feste Ausblendung oder in den Programmiermodi für die Muting-Konfiguration das zehnminütige Zeitlimit überschritten wird.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmieren Sie die stationären ausgeblendeten Objekte neu, siehe <a href="#">Feste Ausblendung</a> auf Seite 14 und <a href="#">Feste Ausblendung</a> auf Seite 55.</li> <li>• Programmieren Sie die Muting-Konfiguration neu (siehe <a href="#">Muting-Funktionen</a> auf Seite 14 und <a href="#">Muting-Konfiguration</a> auf Seite 53).</li> </ul>
	<p><b>Fehler am Muting-Vorrichtungseingang</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob die Muting-Vorrichtungseingänge miteinander oder mit einer anderen Versorgungsquelle oder mit Masse kurzgeschlossen sind.</li> </ul>
	<p><b>Fehler bei Umgehung/Override</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob die Override-Eingänge beim Einschalten des Systems oder beim Beenden eines Sperrzustands nicht aktiv sind.</li> <li>• Prüfen Sie, ob die Override-Eingänge beim Beenden des Mutings nicht aktiv sind.</li> </ul>
	<p><b>Muting-Leuchtenfehler</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Leuchte bzw. wechseln Sie sie aus, wenn ein Kurzschluss oder ein offener Kontakt im Muting-Leuchenschaltkreis erkannt wurde.</li> <li>• Prüfen Sie, ob der DIP-Schalter auf die gewünschte Position eingestellt ist.</li> </ul>
	<p><b>Fehler durch starkes Rauschen – Reset-Interface</b></p> <p>Zu diesem Fehler kann es durch übermäßig starkes elektrisches Rauschen kommen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Führen Sie entsprechend <a href="#">Reset-Verfahren</a> auf Seite 73 einen Reset durch.</li> <li>• Wenn der Fehler gelöscht wird, führen Sie die tägliche Überprüfungsroutine aus (siehe Prüfroutinen für den EZ-SCREEN: Prüfroutine am Schichtende und tägliche Prüfroutine; Karte für die tägliche Überprüfungsroutine). Wenn bei der Überprüfung keine Fehler auftreten, kann der Betrieb fortgesetzt werden. Besteht das System die tägliche Überprüfung nicht, muss der Empfänger ausgetauscht werden.</li> </ul>
	<p><b>Fehler durch starkes Rauschen – EDM-Interface</b></p> <p>Zu diesem Fehler kann es durch übermäßig starkes elektrisches Rauschen kommen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liegt die Fehlermeldung weiterhin an, prüfen Sie den Masseanschluss (Pin 7).</li> <li>• Weist der Sensor einen guten Masseanschluss zu Pin 7 auf, führen Sie die Prüfroutine vor erstmaliger Inbetriebnahme (siehe <a href="#">Detektionsfunktionstest</a> auf Seite 56) aus.</li> <li>• Erlischt die Fehlermeldung, müssen die Quellen des elektrischen Rauschens ermittelt werden (siehe <a href="#">Elektrisches und optisches Rauschen</a> auf Seite 84).</li> <li>• Liegt die Fehlermeldung weiterhin an, muss der Empfänger ausgetauscht werden.</li> </ul>
<p>"Axx"/"bxx"/"Fxx", wobei "xx" alphanumerische Zeichen sind.</p>	<p><b>Erweiterte Diagnose</b> für Fehlerbehebung und Reparatur im Werk; nicht für die Fehlerbehebung vor Ort bestimmt.</p>	<p>Wenn irrtümlich erweiterte Diagnosecodes angezeigt werden, schalten Sie den DIP-Schalter für Display-Invertierung um (in die entgegengesetzte Position und innerhalb von 1 Sekunde wieder zurück), um zur Anzeige für Standardfehlercodes zurückzukehren.</p>

## 11.2.4 Test-Modus

Wenn das System nicht ausgerichtet werden kann oder nicht in einen grünen/Freizustand übergeht, ist der TEST-Eingang des Senders möglicherweise offen. In diesem Fall leuchtet die Reset-Anzeige gelb, alle Zonen-Anzeigen leuchten rot und die Statusanzeige leuchtet rot. Das siebenteilige Display zeigt einen numerischen Wert, der gleich der Summe der Strahlen minus 1 ist. (Mehrstellige Codes werden der Reihe nach angezeigt.) Beispiel: Wenn ein Lichtvorhang insgesamt 55 Strahlen hat, wird auf dem Display die Zahl 54 angezeigt. Die Statusanzeige des Senders blinkt grün. Siehe [Statusanzeigen](#) auf Seite 74 und [Empfänger-Fehlercodes](#) auf Seite 81.



\*Das siebenteilige Display zeigt der Reihe nach einen numerischen Wert, der gleich der Summe der Strahlen minus 1 ist. Beispiel: Wenn ein Lichtvorhang insgesamt 55 Strahlen hat, wird auf dem Display die Zahl 54 angezeigt.

Wenn ein Schalter oder Relais-Kontakte geöffnet werden, die mit den Testanschlüssen des Senders verbunden sind, oder wenn eine Eingangsspannung von weniger als 3 V DC ausschließlich an Test gelegt wird, wird für Testzwecke ein blockierter Zustand simuliert. Zur Überprüfung des einwandfreien Betriebs messen Sie die Spannung zwischen dem Test-Anschluss des Senders (Pin 8, violett) und dem DC-COM-Anschluss (Pin 6, blau) und vergleichen Sie den Wert mit den Angaben in der folgenden Tabelle:

Eingangsspannung	Weitere Bedingungen	Maßnahme
10 bis 30 V DC	Der Sender muss sich im RUN-Modus mit laufendem Strahlen-Scan befinden.	Ist dies nicht der Fall, prüfen Sie den +24 V DC-Kontakt (Pin 1, braun) auf die richtige Eingangsspannung.
Außerhalb der zulässigen Eingangsspannung	–	Korrigieren Sie die Eingangsspannung und überprüfen Sie den Senderfunktionsbetrieb dann noch einmal.
10 bis 30 V DC	Test1 ergibt 10-30 DC, aber der Sender befindet sich nicht im RUN-Modus mit laufendem Strahlen-Scan.	Sender austauschen.
Weniger als 3 V DC	Der Sender muss sich im Test-Modus ohne Scan-Vorgang befinden.	Befindet sich der Sender nicht im Test-Modus, muss er ausgetauscht werden.

## 11.3 Elektrisches und optisches Rauschen

Der EZ-SCREEN LPM bietet eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen elektrisches und optisches Rauschen und funktioniert verlässlich unter Industriebedingungen. Jedoch kann ein schwerwiegendes elektrisches und/oder optisches Rauschen einen Ausschalt- oder Verriegelungszustand verursachen. In Extremfällen ist eine Sperrung möglich. Um die Folgen einer kurzfristigen Störung zu minimieren, reagiert der EZ-SCREEN LPM nur, wenn Störungen bei mehreren aufeinander folgenden Scan-Vorgängen detektiert werden.

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

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

### 11.3.1 Quellen für Störspannungen

Überprüfung von Quellen für Störspannungen (elektrisches Rauschen) Es ist sehr 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 LPM geschieht über Niederspannungsleiter. Bei Verlegung dieser Leitungen neben Strom-, Motor-/Servo- oder anderen Hochspannungsleitungen können beim EZ-SCREEN LPM Störungen auftreten. Es hat sich in der Praxis bewährt (und ist möglicherweise auch gesetzlich vorgeschrieben), die Leitungen des EZ-SCREEN LPM von Hochspannungsleitungen zu isolieren.

Der Beam-Tracker vom Typ BT-1 von Banner (siehe [Ausrichtungshilfen](#) auf Seite 117) ist ein sehr gutes Werkzeug für die Erkennung von Störspannungen. Er kann für die Erkennung von flüchtigen Spannungsspitzen und -stößen verwendet werden. Decken Sie die Linse des BT-1 mit Isolierband ab, um zu verhindern, dass Licht in die Empfängerlinse eindringt. Drücken Sie die Taste "RCV" am BT-1 und setzen Sie den Beam-Tracker auf die zum EZ-SCREEN LPM führenden Leitungen bzw. auf andere Leitungen in der Nähe. Störspannungen entstehen beim Schalten von induktiven Lasten und lassen sich durch Installation eines Überspannungsbegrenzers über der Last einschränken.

### 11.3.2 Quellen für optisches Rauschen

Überprüfung von Quellen für optisches Rauschen: Schalten Sie den Sender aus, blockieren Sie den Sender vollständig oder öffnen Sie den Testeingang, und prüfen Sie dann mithilfe eines Beam-Trackers vom Typ BT-1 von Banner auf Licht beim Empfänger. Drücken Sie die Taste "RCV" am BT-1 und bewegen Sie das Gerät über die gesamte Länge des Erfassungsfensters des Empfängers. Wenn die BT-1-LED aufleuchtet, überprüfen Sie, ob Licht von anderen Quellen vorhanden ist (andere Sicherheits-Lichtvorhänge, Gitter oder Punkte oder optoelektronische Standardsensoren), indem Sie das von ihnen ausgesendete Licht aufspüren.

## 11.4 Reinigung

Die Sender- und Empfänger des EZ-SCREEN LPM sind aus Aluminium gebaut, gelb lackiert und entsprechen der Schutzart IP65. Die Linsenabdeckungen sind aus Acryl. Die Sender und Empfänger 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.

## 11.5 Garantieservice

### Beschränkte Garantie von Banner

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

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

Diese Garantie ist ausschließlich und auf die Reparatur oder – im Ermessen von Banner Engineering Corp. – den Ersatz beschränkt. **IN KEINEM FALL HAFTET BANNER ENGINEERING CORP. GEGENÜBER DEM KÄUFER ODER EINER ANDEREN NATÜRLICHEN ODER JURISTISCHEN PERSON FÜR ZUSATZKOSTEN, AUFWENDUNGEN, VERLUSTE, GEWINNEINBUSSEN ODER BEILÄUFIG ENTSTANDENE SCHÄDEN, FOLGESCHÄDEN ODER BESONDERE SCHÄDEN, DIE SICH AUS PRODUKTMÄNGELN ODER**

## Beschränkte Garantie von Banner

**AUS DEM GEBRAUCH ODER DER UNFÄHIGKEIT ZUM GEBRAUCH DES PRODUKTS ERGEBEN. DABEI IST NICHT MASSGEBLICH, OB DIESE IM RAHMEN DES VERTRAGS, DER GARANTIE, DER GESETZE, DURCH ZUWIDERHANDLUNG, STRENGE HAFTUNG, FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDERE WEISE ENTSTANDEN SIND.**

Banner Engineering Corp. behält sich das Recht vor, das Produktmodell zu verändern, zu modifizieren oder zu verbessern, und übernimmt dabei keinerlei Verpflichtungen oder Haftung bezüglich eines zuvor von Banner Engineering Corp. gefertigten Produkts.

Der EZ-SCREEN LPM bietet einen hohen Grad an Zuverlässigkeit. Das Sender- bzw. Empfängergehäuse darf nur zum Zugriff auf die Konfiguration geöffnet werden. Es enthält keinerlei vor Ort austauschbaren Teile. Sollte eine Reparatur notwendig sein, senden Sie bitte die Einheit an Ihre Banner-Vertretung zurück. Versuchen Sie nicht, den Sender oder Empfänger selbst zu reparieren.

Sollte die Rücksendung von Komponenten an Banner erforderlich werden, gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Rufen Sie die Banner Factory Application Engineering Group an (Adresse bzw. Telefonnummern finden Sie unten):

Banner Engineering Corp.  
Application Engineering Group  
9714 Tenth Avenue North  
Minneapolis, MN 55441, USA

Telefon: +1.763.544.3164  
Gebührenfreie Hotline (nur innerhalb der USA): 888.373.6767  
E-Mail: [sensors@bannerengineering.com](mailto:sensors@bannerengineering.com)

Die Banner-Mitarbeiter werden versuchen, das Problem aufgrund Ihrer Beschreibung zu lösen. Wenn unsere Mitarbeiter zu dem Schluss kommen, dass eine Komponente defekt ist, erhalten Sie von ihnen eine RMA-Nummer (Return Merchandise Authorisation), die Sie in die Lieferpapiere eintragen, sowie eine Adresse, an welche die Rücksendung erfolgen soll.

2. Verpacken Sie die Komponente(n) sehr sorgfältig. Transportschäden werden von der Garantie nicht abgedeckt.

## 11.6 Fabrikationsdatum

Jeder EZ-SCREEN mit flachem Profil und Muting wird bei der Fabrikation mit einem Code gekennzeichnet, der die Kalenderwoche und den Ort der Fabrikation definiert.

Das Code-Format ist unten definiert (US-Standardformat):

### YYWWL

- YY = Herstellungsjahr, 2-stellig
- WW = Herstellungskalenderwoche, 2-stellig
- L = Herstellungsort, 1-stellig

Beispiel: 1135H = 2011, 35. Kalenderwoche, Huron

## 11.7 Entsorgung

Altgeräte müssen gemäß den örtlich geltenden Vorschriften entsorgt werden.

## 12 Zeitplan für die 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, und die Ergebnisse sollten aufgezeichnet und an einer geeigneten Stelle aufbewahrt werden (z. B. neben der Maschine und/oder in einem speziellen Ordner).

### 12.1 Zeitplan für Überprüfungen

Prüfroutine	Wann die Prüfroutine durchgeführt wird	Wo die Prüfroutine zu finden ist	Wer die Prüfroutine durchführt
Detektionsfunktionstest	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei der Installation</li> <li>Jedes Mal, wenn das System, die überwachte Maschine oder ein Teil der Anwendung verändert wird.</li> </ul>	<i>Detektionsfunktionstest</i> auf Seite 56	Qualifizierte Person
Inbetriebnahmeprüfung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei der Installation</li> <li>Immer, wenn Veränderungen am System vorgenommen werden (z. B. eine neue Konfiguration des EZ-SCREEN LPM oder Veränderungen an der überwachten Maschine).</li> </ul>	<i>Inbetriebnahmeprüfungen</i> auf Seite 62	Qualifizierte Person
Tägliche Überprüfungsroutine/ Überprüfungsroutine bei Schichtwechsel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei jedem Schichtwechsel.</li> <li>Bei jedem Einschalten des Systems und bei jeder Änderung des Maschinenaufbaus</li> </ul> <p>Bei kontinuierlichem Betrieb der Maschine müssen diese Prüfungen in Intervallen von maximal 24 Stunden durchgeführt werden.</p>	<p>Karte für die tägliche Prüfroutine (Banner Ident-Nr. 150217)</p> <p>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).</p>	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 LPM oder Änderungen an der Maschine).	<p>Karte für die halbjährliche Überprüfung (Banner Ident-Nr. 150218)</p> <p>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).</p>	Qualifizierte Person

Die Karten für Prüfroutinen und dieses Handbuch können bei [bannerengineering.com](http://bannerengineering.com) heruntergeladen werden.

## 13 Typische Muting-Anwendungen

### 13.1 Zugangs-/Ausgangs-Sicherung

Die Muting-Vorrichtungen müssen so positioniert werden, dass die Punkte, die Anfang und Ende des Muting-Zyklus auslösen, sehr nahe am Erfassungsfeld des Sicherheits-Lichtvorhangs liegen. Dadurch wird verhindert, dass Personal dem Objekt in den Gefahrenbereich folgen kann bzw. vom Objekt in den Gefahrenbereich gestoßen wird, ohne den Sicherheits-Lichtvorhang zu unterbrechen, bevor das Muting-Fenster öffnet oder wenn das Muting-Fenster schließt.

Wenn zwei Einweglichtschranken-Paare als Muting-Vorrichtungen verwendet werden, muss der Schnittpunkt der beiden Erfassungswege auf der Gefahrenseite des Sicherheits-Lichtvorhangs liegen. Der Sicherheits-Lichtvorhang wird unterbrochen, bevor jemand beide Strahlen blockieren und ein Muting des Systems verursachen kann. Die Vorrichtungen müssen das Material erfassen und nicht die Palette oder den Transport, um eine Person am Eindringen in den Gefahrenbereich zu hindern.

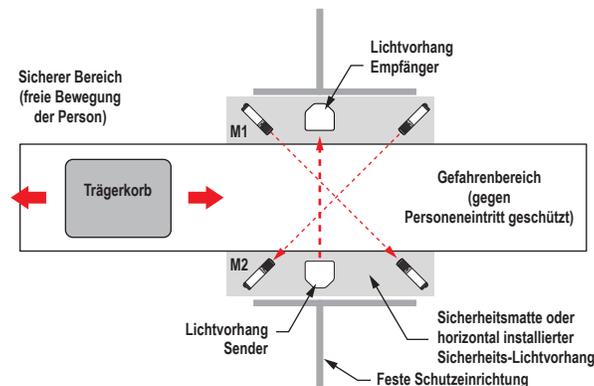


Abbildung 30. Zugangs-/Ausgangs-Sicherung mit X-Muster mit zwei Einweglichtschranken-Paaren als Muting-Vorrichtungen

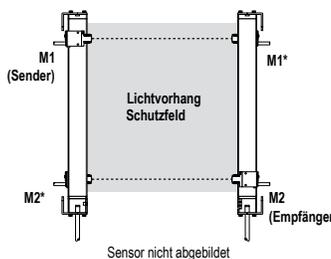


Abbildung 31. Horizontale optoelektronische Muting-Vorrichtungen in verschiedenen Höhen

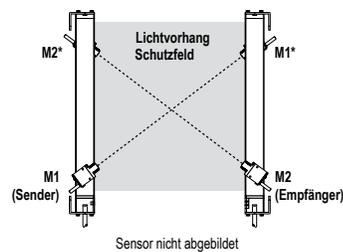


Abbildung 32. Diagonal positionierte optoelektronische Muting-Vorrichtungen



**WARNUNG:** Es darf nicht möglich sein, dass eine Person beide optoelektronischen Strahlen (z. B. gestrichelte diagonale Linien in Abbildung 30) blockiert und einen Muting-Zustand hervorruft. Kontrollieren Sie die Installation, um sicherzustellen, dass versehentliches Muting nicht möglich ist. Der Schnittpunkt der optoelektronischen Strahlen muss sich im Gefahrenbereich befinden und darf für Personen nicht zugänglich sein (durch Über-, Unter-, Durch- oder Umgreifen).

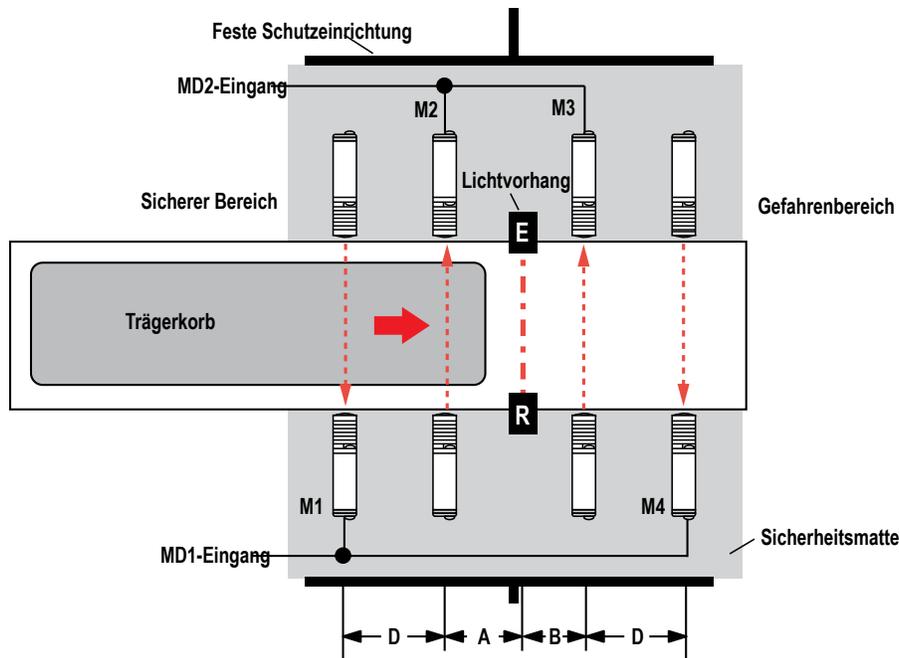


Abbildung 33. Zugangs-/Ausgangssicherung mit vier optoelektronischen Einweglichtschranken-Paaren als Muting-Vorrichtungen

$A \geq \text{Leitungsgeschwindigkeit (m/s)} \times 0,1 \text{ s}$

$B \geq \text{Leitungsgeschwindigkeit (m/s)} \times 0,5 \text{ s}$ , wenn der Synchronisierungsstrahl (Strahl 1) des Empfängers blockiert ist

$B \geq \text{Leitungsgeschwindigkeit (m/s)} \times 0,1 \text{ s}$ , wenn ein Strahl des Empfängers blockiert ist, der kein Synchronisierungsstrahl ist

Länge des Trägerkorbs  $> A + B + (D \times 2)$

(ANMERKUNG: M4 muss blockiert werden, bevor M1 in den Freizustand geht.)

$D < (\text{Leitungsgeschwindigkeit m/s}) \times 3,0 \text{ s}$ , aber die Strahlen M1 und M2 müssen so weit auseinander sein, dass die gleichzeitige Auslösung beider Sensoren durch eine Person verhindert wird.



**VORSICHT: Anwendungen mit vier Muting-Vorrichtungen** Wenn vier Muting-Vorrichtungen verwendet werden, muss ein maximales Muting-Zeitlimit konfiguriert werden. Die Muting-Optionen 2, 4 oder 6 müssen mit einer maximalen Muting-Zeit von 60 Sekunden verwendet werden.



**VORSICHT:** Das eindirektionale Muting muss mit der Muting-Aktivierungsfunktion erzwungen werden, wenn vier Muting-Vorrichtungen verwendet werden.



**WARNUNG:** Bei allen Anwendungen darf es für das Personal nicht möglich sein, vor, hinter oder neben dem Objekt, das dem Muting unterliegt (zum Beispiel dem Trägerkorb), entlangzugehen, ohne erfasst zu werden und ohne dass die gefährliche Maschinenbewegung gestoppt wird. Es müssen zusätzliche Schutzvorrichtungen verwendet werden, um das Personal daran zu hindern, während eines Muting-Zustands in den Gefahrenbereich zu treten.

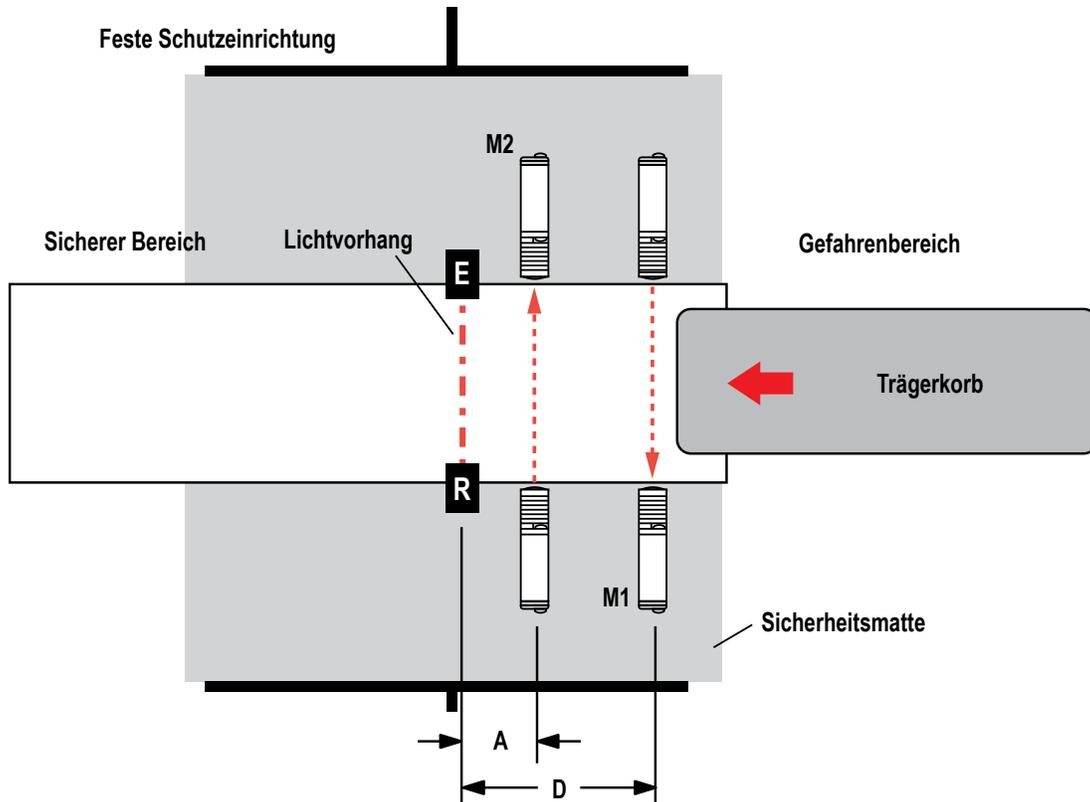


Abbildung 34. Ausgangssicherung mit eindirektionalem Muting mit zwei Einweglichtschranken (Konfiguration Nr. 7)

$A \geq \text{Leitungsgeschwindigkeit (m/s)} \times 0,1 \text{ s}$

$D < \text{Leitungsgeschwindigkeit (m/s)} \times 4,0 \text{ s}$

Länge des Trägerkorbs  $> D$



**ANMERKUNG:** Der Lichtvorhang muss blockiert werden, bevor M1 in den Freizustand geht.

## 13.2 Ruhestellungs- oder Stationsanwendungen

Die Muting-Vorrichtungen müssen so angebracht sein, dass ein Muting des Sicherheits-Lichtvorhangs nur erfolgt, wenn keine Gefahr besteht oder in einem anderen Bereich besteht, so dass das Personal der betreffenden Gefahr nicht ausgesetzt ist. Die Muting-Vorrichtungen müssen so positioniert werden, dass das Muting bei Auftreten einer Gefahr oder bei Eintritt der Gefahr in den geschützten Bereich sofort beendet wird und die Schutzeinrichtung wieder aktiv wird.

Bei Ruhestellungs-Muting-Anwendungen ist der Lichtvorhang nur aktiv, solange eine Bewegung stattfindet oder eine Gefahr vorhanden ist, zum Beispiel beim Schließen einer automatischen Tür. Bei diesem Beispiel wird die Tür verriegelt, und die Maschine kann erst wieder anlaufen, wenn die Öffnung vollständig geschlossen ist. Die vom Lichtvorhang geschützte Gefahr ist die Klemmstelle, die durch das Schließen der Tür verursacht wird.

M3 und M4 könnten zwei Sicherheitsschalter vom Typ SI-QS75MC sein, die jeweils mit einem einzelnen Sicherheitskontakt für den Muting-Eingang versehen sind. M1 und M2 könnten Sicherheitsschalter vom Typ SI-QS90MF sein, die jeweils mit zwei Sicherheitskontakten (einem für Muting und einen für die Verriegelung) und einem Überwachungskontakt für einen logischen Eingang versehen sind.

Wenn der Lichtvorhang auch Gefahren innerhalb des Gehäuses bei geöffneter Tür schützt oder das Anlaufen des Zyklus verhindert, werden die Schalter M3 und M4 nicht verwendet. Die Tür könnte auch mit Verriegelungssicherheitsschaltern "verriegelt" werden, zum Beispiel mit den Schaltern SI-QM100 oder SI-LS42 als M1 und M2.

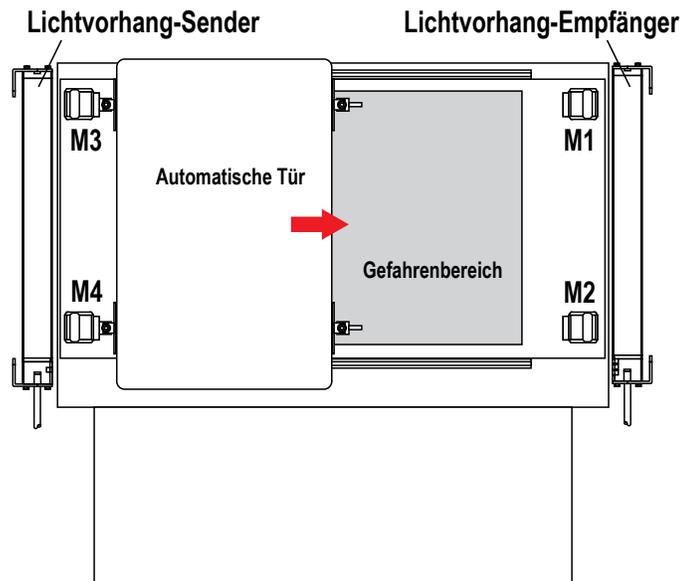


Abbildung 35. Eine Ruhestellungs-Muting-Anwendung (Tür) mit 4 Sicherheitsschaltern als Muting-Vorrichtungen



**WARNUNG: Der Anwender ist für den sicheren Einsatz dieses Produkts verantwortlich.**

Die in Anhang B beschriebenen Muting-Anwendungsbeispiele beziehen sich auf allgemeine Schutzsituationen. Jede Schutzanwendung stellt ihre eigenen, spezifischen Anforderungen.

Es ist besonders darauf zu achten, dass alle gesetzlichen Bestimmungen erfüllt und alle Montageanweisungen befolgt werden. Fragen zu Schutzanwendungen sollten an die Anwendungsabteilung des Herstellers gerichtet werden. Entsprechende Telefonnummern und Adressen befinden sich auf der vorderen Umschlagseite.

## 13.3 Be- & Entlade-Roboterstationen

Die Muting-Anwendung für die "Station" verwendet zwei unabhängige Sicherheits-Lichtvorhang-Schaltkreise, die jeweils mit eigenen Muting-Schaltkreisen und Muting-Vorrichtungen (z. B. Reflexionslichtschranken mit Polarisationsfilter) ausgestattet sind. Die Anwendung umfasst zusätzlich Laufleisten mit Zweihandsteuerung, Hilfssteuerungen und Not-Aus-Schalter. Die Zweihandsteuerung an jeder Station hat die Aufgabe, die Bedienperson während des kurzzeitigen Spannvorgangs der Vorrichtung zu schützen, während sich der Sicherheits-Lichtvorhang im Muting-Zustand befindet.

Bei diesem Beispiel sind die Sicherheits-Lichtvorhänge nach außen abgewinkelt (siehe Abbildung 35, Detail A). Dadurch wird ein ausreichender Mindestsicherheitsabstand zu den durch den Roboter und die Spann-/Schweißvorrichtungen erzeugten Gefahren erzielt, während gleichzeitig Schutz vor möglichen Hintertretungsgefahren geboten wird. Bei Muting-Anwendungen mit Bedienungspersonal muss die Bedienperson ständig durch das Schutzfeld erfassbar sein. Wenn eine Gefahr entsteht, durch die die Beendigung des Muting bewirkt wird, während die Bedienperson anwesend ist, wird so dafür gesorgt, dass der Sicherheits-Lichtvorhang sofort einen Stoppbefehl ausgibt.

Wenn sich der Roboter an Station A befindet, wird der Lichtvorhang an Station B in den Muting-Zustand gesetzt (M1B und M2B sind aktiv), wodurch der Bedienperson ermöglicht wird, einen Be- oder Entladevorgang durchzuführen, ohne dass ein Stoppbefehl an den Roboter gesendet wird. Wenn sich der Roboter aus dem Arbeitsbereich A herausbewegt (wie durch die Muting-Vorrichtungen von Station B definiert, siehe Detail B), endet das Muting an Station B. Wenn sich die Bedienperson noch im geschützten Bereich befindet, wird sofort ein Stoppbefehl ausgegeben. Wenn sich der Roboter zum Arbeitsbereich von Station B bewegt, aktivieren die Muting-Vorrichtungen M1A und M2A den Sicherheits-Lichtvorhang an Station A und setzen ihn in einen Muting-Zustand.

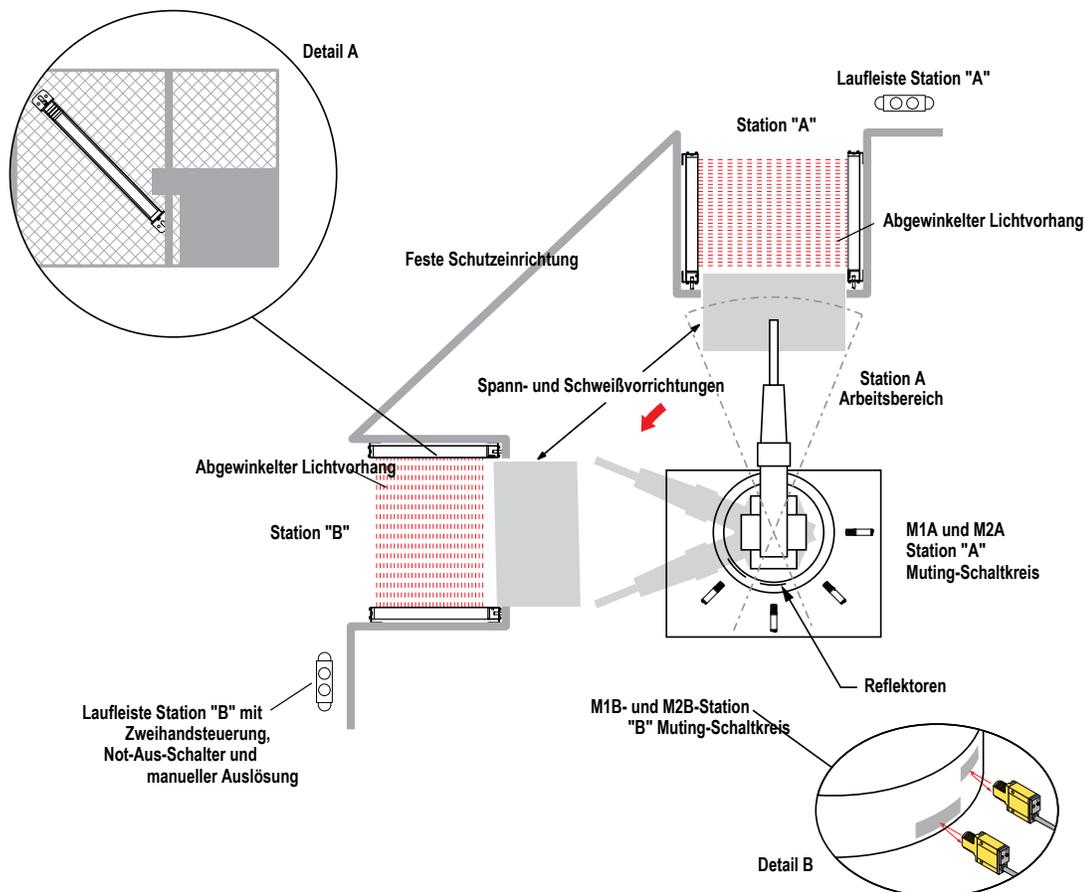


Abbildung 36. Eine Be- und Entlade-Roboter-Anwendung mit Zweistations-Muting bei Ruhestellung und Reflexionslichtschranken mit Polarisationsfilter als Muting-Vorrichtungen

## 13.4 Revolvertisch-Anwendung

Eine Revolvertisch-Anwendung ähnelt der Muting-Anwendung für Be- und Entlade-Vorgänge an Roboterstationen, außer dass jede Bewegung des Tisches das Muting beendet. Hierzu werden kleine Reflektoren (oder reflektierende Bänder) so positioniert, dass sie das Muting erst auslösen, nachdem der Tisch die Indexierung beendet hat (die Sensoren müssen für Hellschaltung eingestellt sein). (ANMERKUNG: Das Beispiel zeigt vier Reflektorenpaare, ein Paar für jede Position.)

Wenn der Tisch erneut mit der Indexierung beginnt, verlieren die Reflexionslichtschranken mit Polarisationsfilter die Objekte sofort "aus den Augen" und beenden das Muting. Da die Gefahr in der Drehung des Tisches besteht, müssen Größe und Position der Reflektoren ein Muting verhindern, solange die Bewegung stattfindet.

Die Oberseite von Sender und Empfänger ist nach außen abgewinkelt, um einen ausreichenden Sicherheitsabstand zu gewährleisten und eine Hintertretungsgefahr zu verhindern. Feste Schutzvorrichtungen oder andere Schutzvorrichtungen müssen aufgestellt werden, um zu verhindern, dass das Personal durch das Schutzfeld greifen und Zugang zu einer Gefahrstelle erhalten kann.

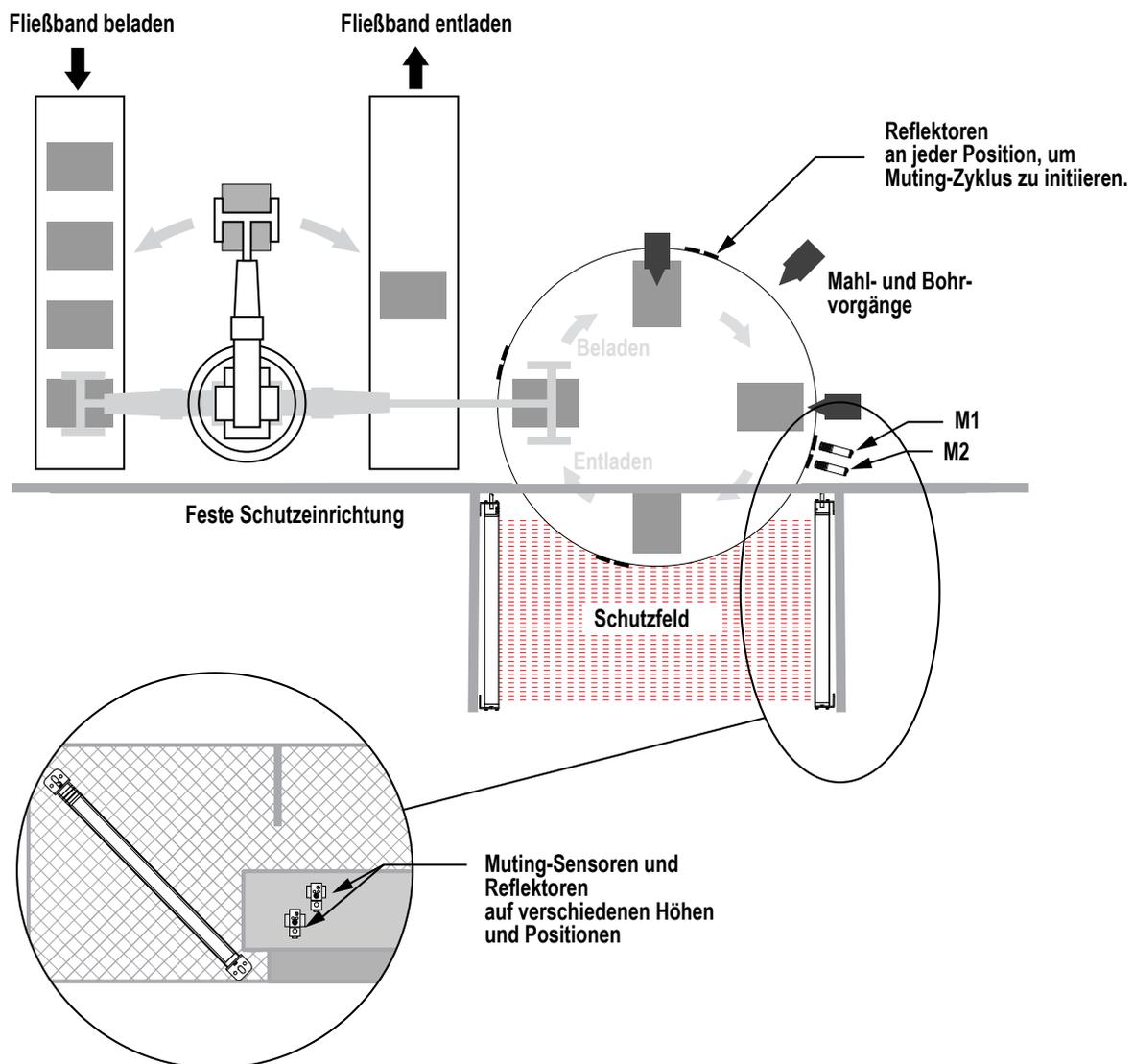


Abbildung 37. Eine typische Anwendung für ein Muting an einer Prüf- oder Betriebsstation eines Revolvertisches mit Reflexionslichtschranken als Muting-Vorrichtung

## 13.5 Anwendung an mechanischen Pressen

Ein Muting ist bei mechanischen Pressen Muting gemäß OSHA1910.217, ANSI B11.1, B11.2 und B11.3 nur während des ungefährlichen Teils des Zyklus zulässig (z. B. während der Aufwärtsbewegung). Das Muting ermöglicht die Einführung oder Entfernung von Material in die Presse, das anderenfalls das Erfassungsfeld des Sicherheits-Lichtvorhangs blockieren und dadurch den Stillstand der Presse bewirken würde. Muting ist nicht zu verwechseln mit "Tipp-Betrieb" oder "Einzelhub". Letztere können manuell gewählt werden, um den Sicherheits-Lichtvorhang innerhalb der Maschinensteuerung zu umgehen.

Für eine korrekte Anwendung des Muting bei einer mechanischen Presse müssen mindestens zwei (oder vier) unabhängige Positionsschalter (z. B.nockenbetriebene Grenzwert-Schalter, induktive Näherungssensoren oder Druckschalter) nötig sein, um das Muting während des ungefährlichen Teils des Maschinenzyklus auszulösen. Diese Positionsschalter wären Muting-Vorrichtungen M1/M2 (und M3/M4, sofern verwendet). Normalerweise haben diese Schalter Schließkontakte, die während des Muting-Zyklus geschlossen gehalten (bzw. betätigt) werden.

Diese Schalter müssen separat installiert werden, um falsche Einstellung, Fehlansichtungen oder einen einzelnen Gleichtaktfehler zu verhindern, die zu einem falschen Muting-Zyklus oder einem anderweitig unsicheren Zustand führen würden. Sie müssen so installiert werden, dass sie nicht ohne weiteres aufgehoben oder umgangen werden können, und ihre Einstellung muss unter der Kontrolle durch die Aufsichtsperson erfolgen.

Die zwei (bzw. vier) Muting-Vorrichtungen müssen korrekt eingestellt (bzw. positioniert) werden, damit sie erst schließen, wenn die Gefahr nicht mehr vorhanden ist, und sich dann öffnen, wenn der Zyklus abgeschlossen ist (an der obersten Stelle in der Aufwärtsbewegung) oder wenn die Gefahr wieder vorhanden ist. Falsche Einstellung oder Positionierung kann zu Verletzungen oder Tod führen.

Wenn die Maschine eine Umkehrfunktion hat, bei der während eines Muting-Zustands eine Gefahr möglich ist, muss die Steuerung eine automatische Funktion enthalten, durch die das Muting nur bei der (ungefährlichen) Vorwärtsrichtung möglich ist. Ein Muting-Aktivierungssignal von der Maschinensteuerung, dem Motorantrieb oder einer anderen Maschinenlogik ist eine Möglichkeit, diese Anforderung zu erfüllen.

Bei Muting-Anwendungen mit Bedienungspersonal müssen alle Hintertretungsgefahren beseitigt werden, so dass die Bedienperson lückenlos erfasst wird, solange sie sich im Schutzfeld befindet. Wenn eine Gefahr entsteht, durch die die Beendigung des Muting-Zyklus bewirkt wird, während die Bedienungsperson anwesend ist, wird so dafür gesorgt, dass der Sicherheits-Lichtvorhang sofort einen Stoppbefehl ausgibt. (Siehe die Informationen zu Hintertretungsgefahren unten.)

Eine Hintertretungsgefahr wird mit Anwendungen in Verbindung gebracht, bei denen das Personal durch eine Schutzeinrichtung treten kann, wodurch die Gefahr(en) beseitigt oder gestoppt werden, so dass die Person sich dann weiter im Gefahrenbereich aufhalten kann. Folglich wird die Anwesenheit der Person nicht mehr erfasst, und die Schutzeinrichtung kann einen Anlauf bzw. Wiederanlauf der Maschine nicht verhindern. Ist der Abstand zwischen dem Schutzfeld und der Maschine bzw. der festen Schutzeinrichtung größer als 75 mm (3"), entsteht bereits eine Hintertretungsgefahr. Wenn der Sicherheits-Lichtvorhang auf Muting gesetzt wird, während die Person in das Schutzfeld eintritt, wird kein Stoppbefehl ausgegeben und die Gefahr kann nicht beseitigt werden; die Person muss beim Eintreten in den geschützten Bereich erfasst werden, und die gefährliche Bewegung muss sofort gestoppt werden. Dies wird gewöhnlich durch zusätzliche Schutzeinrichtungen wie die in den ANSI B11-Normen und weiteren einschlägigen Normen beschriebenen erreicht.



### **WARNUNG: Pflichten des Anwenders**

Der Anwender hat dafür Sorge zu tragen, dass sämtliche örtlichen, nationalen und EU-Gesetze, -Vorschriften und -Bestimmungen zum Gebrauch dieses Produkts bei jeder konkreten Anwendung befolgt werden. Es wird besonders darauf gedrungen, dass sämtliche Rechtsvorschriften erfüllt und sämtliche in der Produktdokumentation enthaltenen Montage-, Bedienungs- und Wartungsanweisungen befolgt werden müssen.

# 14 Daten und Zubehör

## 14.1 Standardausführungen für Sender und Empfänger – 14-mm-Auflösung

Schutzfeld	Typenbezeichnungen			Ansprechzeit	Anzahl Strahlen
	Sender	Empfänger	Paar †		
410 mm	SLPE14-410P8	SLPMR14-410P12	SLPMP14-410P128	13,5 ms	41
	SLPE14-410	SLPMR14-410	SLPMP14-410		
550 mm	SLPE14-550P8	SLPMR14-550P12	SLPMP14-550P128	16,5 ms	55
	SLPE14-550	SLPMR14-550	SLPMP14-550		
690 mm	SLPE14-690P8	SLPMR14-690P12	SLPMP14-690P128	19,5 ms	69
	SLPE14-690	SLPMR14-690	SLPMP14-690		
830 mm	SLPE14-830P8	SLPMR14-830P12	SLPMP14-830P128	22,5 ms	83
	SLPE14-830	SLPMR14-830	SLPMP14-830		
970 mm	SLPE14-970P8	SLPMR14-970P12	SLPMP14-970P128	25,5 ms	97
	SLPE14-970	SLPMR14-970	SLPMP14-970		
1110 mm	SLPE14-1110P8	SLPMR14-1110P12	SLPMP14-1110P128	28,5 ms	111
	SLPE14-1110	SLPMR14-1110	SLPMP14-1110		
1250 mm	SLPE14-1250P8	SLPMR14-1250P12	SLPMP14-1250P128	31,5 ms	125
	SLPE14-1250	SLPMR14-1250	SLPMP14-1250		
1390 mm	SLPE14-1390P8	SLPMR14-1390P12	SLPMP14-1390P128	34,5 ms	139
	SLPE14-1390	SLPMR14-1390	SLPMP14-1390		
1530 mm	SLPE14-1530P8	SLPMR14-1530P12	SLPMP14-1530P128	37,5 ms	153
	SLPE14-1530	SLPMR14-1530	SLPMP14-1530		
1670 mm	SLPE14-1670P8	SLPMR14-1670P12	SLPMP14-1670P128	40,5 ms	167
	SLPE14-1670	SLPMR14-1670	SLPMP14-1670		
1810 mm	SLPE14-1810P8	SLPMR14-1810P12	SLPMP14-1810P128	43,5 ms	181
	SLPE14-1810	SLPMR14-1810	SLPMP14-1810		

Senderausführungen mit Steckverbinder mit Anschlussleitung benötigen einen 8-poligen M12x1-Steckverbinder, z. B. **QDE-8..D**.

Empfängerausführungen mit Steckverbinder mit Anschlussleitung benötigen einen 12-poligen M12x1-Steckverbinder, z. B. **QDE-12..D**.

Ausführungen mit integriertem RD-Steckverbinder benötigen passende Anschlussleitungen mit einem lösbaren Steckverbinder, z. B. **RDLP-8..D** (Sender) oder **RDLP-11..E** (Empfänger).

† Ein Paar enthält einen Sender und einen Empfänger.

## 14.2 Standardausführungen für Sender und Empfänger – 25-mm-Auflösung

Schutzfeld	Typenbezeichnungen			Ansprechzeit	Anzahl Strahlen
	Sender	Empfänger	Paar †		
410 mm	SLPE25-410P8	SLPMR25-410P12	SLPMP25-410P128	9,5 ms	21
	SLPE25-410	SLPMR25-410	SLPMP25-410		
550 mm	SLPE25-550P8	SLPMR25-550P12	SLPMP25-550P128	11 ms	28
	SLPE25-550	SLPMR25-550	SLPMP25-550		
690 mm	SLPE25-690P8	SLPMR25-690P12	SLPMP25-690P128	12,5 ms	35
	SLPE25-690	SLPMR25-690	SLPMP25-690		
830 mm	SLPE25-830P8	SLPMR25-830P12	SLPMP25-830P128	14 ms	42
	SLPE25-830	SLPMR25-830	SLPMP25-830		
970 mm	SLPE25-970P8	SLPMR25-970P12	SLPMP25-970P128	15,5 ms	49
	SLPE25-970	SLPMR25-970	SLPMP25-970		
1110 mm	SLPE25-1110P8	SLPMR25-1110P12	SLPMP25-1110P128	17 ms	56
	SLPE25-1110	SLPMR25-1110	SLPMP25-1110		
1250 mm	SLPE25-1250P8	SLPMR25-1250P12	SLPMP25-1250P128	18,5 ms	63
	SLPE25-1250	SLPMR25-1250	SLPMP25-1250		
1390 mm	SLPE25-1390P8	SLPMR25-1390P12	SLPMP25-1390P128	20 ms	70
	SLPE25-1390	SLPMR25-1390	SLPMP25-1390		
1530 mm	SLPE25-1530P8	SLPMR25-1530P12	SLPMP25-1530P128	21 ms	77
	SLPE25-1530	SLPMR25-1530	SLPMP25-1530		
1670 mm	SLPE25-1670P8	SLPMR25-1670P12	SLPMP25-1670P128	22,5 ms	84
	SLPE25-1670	SLPMR25-1670	SLPMP25-1670		
1810 mm	SLPE25-1810P8	SLPMR25-1810P12	SLPMP25-1810P128	24 ms	91
	SLPE25-1810	SLPMR25-1810	SLPMP25-1810		

Senderausführungen mit Steckverbinder mit Anschlussleitung benötigen einen 8-poligen M12x1-Steckverbinder, z. B. **QDE-8..D**.

Empfängerausführungen mit Steckverbinder mit Anschlussleitung benötigen einen 12-poligen M12x1-Steckverbinder, z. B. **QDE-12..D**.

Ausführungen mit integriertem RD-Steckverbinder benötigen passende Anschlussleitungen mit einem lösbaren Steckverbinder, z. B. **RDLP-8..D** (Sender) oder **RDLP-11..E** (Empfänger).

† Ein Paar enthält einen Sender und einen Empfänger.

## 14.3 Allgemeine Daten

### Kurzschlusschutz

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

### Elektrische Schutzklasse

III (gemäß IEC 61140: 1997)

### Schutzart

Type 4 gemäß IEC 61496-1 und IEC 61496-2

Kategorie 4 PL e gemäß EN ISO13849-1

SIL3 gemäß IEC 61508; SIL CL3 gemäß IEC 62061

### Arbeitsbereich/Reichweite

0,1 m bis 7 m (4" bis 23") — Die Reichweite verringert sich durch den Gebrauch von Spiegeln und/oder Schutzlinsen:

- Schutzlinsen – ca. 10 % weniger Reichweite pro Schutzlinse.
- Glasspiegel – ca. 8 % weniger Reichweite pro Spiegel.

Für weitere Informationen siehe das Datenblatt zu dem jeweiligen Spiegel.

### Auflösung

14 mm oder 25 mm, je nach Ausführung (Reduzierte Auflösung AUS)

### Effektiver Abstrahlwinkel (EAA)

Erfüllt die Anforderungen vom Typ 4 gemäß IEC 61496-2, Abschnitt 5.2.9

± 2.5° bei 3 m

### Operating Conditions

**Temperature:** 0° to +55° C (+32° to +131° F)

**Humidity:** 95% max. relative humidity (non-condensing)

### Gehäuse

Strangpressaluminium mit gelber Pulverpolyester-Lackierung, Standard- und versiegelten robusten Verschlusskappen aus Druckgusszink, Linsenabdeckung aus Acryl und Zugangsabdeckung aus Copolyester.

### Schutzart

IEC IP65

### 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") Einzelamplitude (0,70 mm Spitze zu Spitze) und Stöße von 10 G für 16 ms (6.000 Zyklen).

### Montagezubehör

Sender und Empfänger werden jeweils mit einem Paar drehbarer End-Montagewinkel und zwei drehbaren Seiten-Montagewinkeln geliefert. Ausführungen mit einer Länge von mehr als 690 mm enthalten zusätzliche Seiten-Montagewinkel als Stützwinkel. Die Montagewinkel sind aus kaltgewalztem Stahl der Stärke 8 gefertigt und schwarz verzinkt.

### Kabel und Anschlüsse

Siehe [Anschlussleitungen](#) auf Seite 100 für empfohlene Kabel. Wenn andere Kabel mit dem EZ-SCREEN LPM verwendet werden, muss deren Eignung für die jeweilige Anwendung überprüft werden.

### Zertifizierungen



www.bannerengineering.com M/N: SLPMR14-410P12 S/N: E02102831509901133  
 RANGE: 0.1 - 7m TEMPERATURE RATING: 0 to 55° C ENCLOSURE RATING: IP65  
 RESOLUTION (RED. RES. OFF/ON): 14 mm / 34 mm EFFECTIVE APERTURE ANGLE: ≤2.5° at 3m  
 SAFETY RATING: Type 4 per IEC 61496, EN ISO 13849-1, Cat. 4 PL e, SIL 3 per IEC 61508

SUPPLY: 24V dc +/- 15%, 0.160A dc max.  
 DEFINED AREA: 410mm  
 RESPONSE TIME: 13.5 ms  
 OSSD RATING: I<sub>max</sub> = 0.5A; Von > Vin - 1.5 Vdc



160990  
1133H

## 14.4 Sender-Spezifikationen

### Betriebsspannung am Gerät

24 V DC  $\pm 15\%$  (eine nach EN IEC 60950 genormte SELV-Stromversorgung verwenden) (Die externe Spannungsversorgung muss entsprechend IEC/EN 60204-1 kurze Stromausfälle von 20 ms ausgleichen können.)

### Restwelligkeit

$\pm 10\%$  Maximum

### Versorgungsstrom

Max. 60 mA exkl. Fehlerausgangslast

### Schaltvermögen des Fehlerausgangs

Stromliefernder (pnp) Transistorausgang, 24 V DC bei 250 mA max.

### Statusanzeigen

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

**7-teiliges Diagnose-Display (1-stellig)** – zeigt den ordnungsgemäßen Betrieb, Scan-Code oder Fehlercode an.

### Wellenlänge der Senderelemente

Infrarot-LEDs, Maximal-Emission bei 850 nm

### Externer Testeingang

Der Test-Modus wird aktiviert, indem entweder mindestens 50 ms lang ein schwaches Signal (unter 3 V DC) an die Test-/Reset-Klemme des Senders gelegt oder ein zwischen der Test-/Reset-Klemme und +24 V DC angeschlossener Schalter mindestens 50 ms lang geöffnet wird. Die Strahlabtastung stoppt, um einen blockierten Zustand zu simulieren. Ein hohes Signal bei Test/Reset deaktiviert den Test-Modus.

**Hohes Signal:** 10 bis 30 V DC

**Niedriges Signal:** 0 bis 3 V DC

**Eingangsstrom:** > 35 mA Einschaltstrom, max. 10 mA

### Bedienelemente und Einstellungen

**Scan-Code-Auswahl:** Schalter mit 2 Positionen (Code 1 oder 2). Die Werkseinstellung ist Code 1.

**Test/Reset:** Schalter mit 2 Positionen. Die Werkseinstellung ist Reset.

**Display invertieren:** Schalter mit 2 Positionen. Die Werkseinstellung ist AUS (Standardanzeige).

**Fehler:** Schalter mit 2 Positionen. Die Werkseinstellung ist AUS.

## 14.5 Empfänger-Spezifikationen

### Betriebsspannung am Gerät

24 V DC  $\pm 15\%$  (eine nach EN IEC 60950 genormte SELV-Stromversorgung verwenden) (Die externe Spannungsversorgung muss entsprechend IEC/EN 60204-1 kurze Stromausfälle von 20 ms ausgleichen können.)

### Restwelligkeit

max.  $\pm 10\%$

### Eingangsstrom (ohne Last)

Max. 150 mA, exklusive OSSD1- und OSSD2-Lasten (bis zu zusätzlich je 0,5 A) und Hilfsausgangslast (bis zu 0,25 A)

### Ansprechzeit

Abhängig von der Anzahl Erfassungs-Lichtstrahlen; zu der Anzahl der Strahlen und Ansprechzeit für jedes Modell siehe in der Tabelle.

### EDM-Eingang

### 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.) Geeignet für das "Handshake-Sicherheitsprotokoll" von Banner.

**Spannung im EIN-Zustand:**  $\geq V_{in} - 1,5$  V DC

**Maximal zulässige Spannung im AUS-Zustand:** Max. 1,7 V DC

**Max. Lastkapazität:** 1,0  $\mu$ F

**Min. Lastinduktivität:** 10 H

**Kriechstrom:** Max. 0,50 mA

**OSSD-Testimpulsbreite:** 100 bis 300 Microsekunden (typisch)

**OSSD-Testimpulsperiode:** 10 ms bis 22 ms (variiert je nach Anzahl der Strahlen)

**Schaltstrom:** 0-0,5 A

+24-VDC-Signale von externen Gerätekontakten können über den EDM1-Anschluss im Sender überwacht werden (Einkanal-Überwachung oder keine Überwachung).

**Hohes Signal:** 10 bis 30 V DC bei 30 mA (typisch)

**Niedriges Signal:** 0 bis 3 V DC

#### Wiederbereitschaftszeit

**Blockiert zu Frei (OSSDs schalten sich EIN; variiert je nach der Summe der Erfassungs-Lichtstrahlen und danach, ob der Synchronisierungsstrahl blockiert ist):**

	Lichtstrahl 1 (Synchronisierungsstrahl)	Alle anderen Strahlen
14-mm-Ausführungen	109 ms bis 800 ms	33 ms bis 220 ms
25-mm-Ausführungen	81 ms bis 495 ms	25 ms bis 152 ms

#### Reset-Eingang

Der Reset-Eingang muss 0,25 bis 2 Sekunden lang hoch und anschließend niedrig sein, damit der Empfänger zurückgesetzt wird.

**Hohes Signal:** 10 bis 30 V DC bei 30 mA (typisch)

**Niedriges Signal:** 0 bis 3V DC

**Zeit bei geschlossenem Schalter:** 0,25 bis 2 Sekunden

#### Muting-Leuchtenausgang

Ein überwachter oder nicht überwachter (auswählbar), Strom liefernder (pnp) Transistorausgang

**Nennstrom:** 10 mA bis 360 mA bei 24 V DC

#### Externe Remote-Anzeigenausgänge

Strom liefernde (pnp) Transistorausgänge mit 24 V DC zum Anschließen von externen Anzeigeleuchten, z. B. EZ-LIGHTs. Für kompatible EZ-LIGHTs und zugehörige Anschlussleitungen siehe [EZ-LIGHT™ for EZ-SCREEN® Flach mit Muting](#) auf Seite 112.

**Nennstrom:** Max. 100 mA bei 24 V DC

#### Schaltkapazität Aux-Ausgang (OSSD/Fehler)

Stromliefernder (pnp) Transistorausgang, 24 V DC bei 250 mA max.

#### Bedienelemente und Einstellungen

**Scan-Code-Auswahl:** Schalter mit 2 Positionen (Code 1 oder 2). Die Werkseinstellung ist Code 1

**Einstellung von Schalt-/Verriegelungsausgang:** Redundante Schalter. Die Werkseinstellung ist T (Schaltausgang).

**Muting-Leuchtenüberwachung:** EIN/AUS-Schalter. Die Werkseinstellung ist EIN.

**Reduzierte Auflösung:** Redundante Schalter. Die Werkseinstellung ist AUS.

**Hilfs-/Fehlerausgang:** Schalter mit 2 Positionen. Die Werkseinstellung ist Hilfsausgang (Aux).

**Display invertieren:** Schalter mit 2 Positionen. Die Werkseinstellung ist AUS (Standardanzeige).

#### Statusanzeigen

**Gelbe Reset-Anzeige** – zeigt an, ob das System einsatzbereit oder ein Reset erforderlich ist.

**Zweifarbige (rot/grüne) Status-Anzeige** – zeigt allgemeinen System- und Ausgangsstatus an.

**Zweifarbige (rot-grüne) Zonen-Statusanzeigen** – zeigen Zustand (frei oder blockierter Strahl) einer definierten Strahlengruppe an.

**7-teilige Diagnoseanzeige (einstellig)** – zeigt Betrieb, Scan-Code, Fehlercode oder Gesamtanzahl blockierter Strahlen an.

**Gelbe Anzeigen für Muting-Vorrichtungseingänge** – zeigen den Status der beiden Muting-Vorrichtungseingänge an.

#### Unempfindlichkeit gegen Umgebungslicht

> 10.000 lux bei Einfallswinkel von 5°

#### Störfestigkeit Blitzlicht

Vollständig störfest gegen einen Lichtblitz der "Fireball"-Ausführung FB2PST der Federal Signal Corp.

## 14.6 Zubehör

Es werden laufend neue Anschlusslösungen und neues Anschlusszubehör angeboten; die aktuelle Liste kann auf [www.bannerengineering.com](http://www.bannerengineering.com) eingesehen werden.

## 14.6.1 Anschlussleitungen

Maschinenanschlussleitungen versorgen das Sender-Empfänger-Paar mit Strom. Anschlussleitungen bestehen aus gelben PVC-Kabeln mit schwarzen Endhülsen.

Für den Direktanschluss an das Sensorgehäuse ist eine (lösbare) RD-Anschlussleitung notwendig. Für den Anschluss von Kabeln an Kabel und an andere Geräte sind QD-Steckverbinder erforderlich.

### Verbindungsoptionen

Ausführungen SLP...-...P8, -...P12

**300 mm mit Anschlussleitung, 8-poliger M12x1-QD-Steckverbinder (Sender)**

**300 mm mit Anschlussleitung, 12-poliger M12x1-QD-Steckverbinder (Empfänger)**

Erfordert M12x1-QD-Anschlussleitung: QDE, DEE2R oder CSM.



Ausführungen SLP...-...

**(lösbarer) RD-Steckverbinder**

Erfordert RDLP oder DELPE.

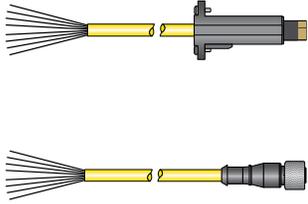


## Anschlussleitungen zum Anschließen von M12x1-QD-Steckverbindern an offene Anschlüsse und von RDLP-Verbindern an offene Anschlüsse

M12x1-QD-Steckverbinder an einem Ende; kein Steckverbinder (abzulängen) am anderen Ende, um den Anschluss mit der überwachten Maschine herzustellen. Endhülse und Kabel sind PVC-ummantelt.

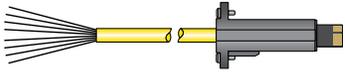
### Für Sender

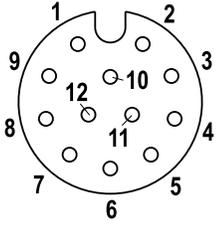
Leiter: 22 AWG; **Anschluss:** 8-polige M12x1-Buchse oder RDLP-Steckverbinder an einem Ende; abzulängen.

Typenbezeichnung	Länge	Banner-Anschlussleitung: Steckerbelegung/ Farbcode			M12x1-Buchse (Frontansicht)	
		QD-Steckverbinderpol	Farbe	Funktion		
RDLP-815D QDE-815D	4,5 m (15')	1	Braun	+24 V DC		
RDLP-825D QDE-825D	7,6 m (25')		2	Orange/Schwarz		Fehler
RDLP-850D QDE-850D	15,2 m (50')		3	Orange		Öffner
RDLP-875D QDE-875D	22,8 m (75')		4	Weiß		Öffner
RDLP-8100D QDE-8100D	30,4 m (100')		5	Schwarz		Öffner
			6	Blau		0 V DC
			7	Grün/Gelb		Masse/Gehäuse
			8	Violett		Reset/Test

### Für Empfänger

Leiter: 24 AWG; **Anschluss:** 12-polige M12x1-Buchse oder RDLP-Steckverbinder an einem Ende; abzulängen.

Typenbezeichnung	Länge	Banner-Anschlussleitung: Steckerbelegung/ Farbcode			M12x1-Buchse (Frontansicht)	
		QD-Steckverbinderpol	Farbe	Funktion		
RDLP-1115E QDE-1215E	4,5 m (15')	1	Weiß	OSSD 2		
RDLP-1125E QDE-1225E	7,6 m (25')		2	Braun		+24 V DC
RDLP-1150E QDE-1250E	15,2 m (50')		3	Grün/Gelb		Masse/Gehäuse
			4	Gelb		MD1-Eingang
			5	Grau		MD2-Eingang
RDLP-1175E QDE-1275E	22,8 m (75')		6	Rosa		ME/OR2
			7	Blau		0 V DC
			8	Rot		Aux/Fault Out

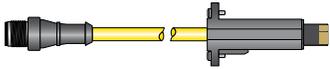
Typenbezeichnung	Länge	Banner-Anschlussleitung: Steckerbelegung/ Farbcode			M12x1-Buchse (Frontansicht)
RDLP-11100E QDE-12100E	30,4 m (100')	<b>QD-Steckverbinderpol</b>	<b>Farbe</b>	<b>Funktion</b>	
		9	Orange	EDM-Eingang	
		10	Öffner	Öffner	
		11	Schwarz	OSSD 1	
		12	Violett	Reset/OR 1	

### Anschlussleitungen für 12-poligen M12x1-QD-Steckverbinder und RD-Steckverbinder

Zum Anschließen von SLPMR...-Empfängern (ohne integriertes Anschlusskabel) an den Verteiler von Verteiler-Anschlussleitungen vom Typ CSM3... und CSM4... 12-poliger M12x1-QD-Stecker an einem Ende, RD-Steckverbinder am anderen Ende

#### Für Empfänger

Leiter: 24 AWG; Anschluss: 12-poliger M12x1-Stecker an einem Ende, RD-Steckverbinder am anderen Ende

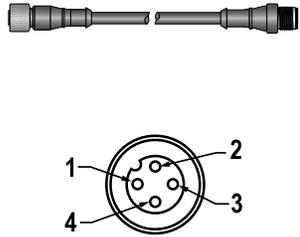
Typenbezeichnung	Länge	Banner-Anschlussleitung: Steckerbelegung/ Farbcode			M12x1-Stecker (Frontansicht)			
DELPE-121E	0,3 m (1')	<b>QD-Steckverbinderpol</b>	<b>Farbe</b>	<b>Funktion</b>				
DELPE-123E	1 m (3,3')							
DELPE-128E	2,5 m (8')							
DELPE-1215E	4,5 m (15')							
DELPE-1225E	7,6 m (25')							
DELPE-1250E	15,2 m (50')							
DELPE-1275E	22,8 m (75')							
DELPE-12100E	30,4 m (100')							
						1	Weiß	OSSD 2
						2	Braun	+24 V DC
						3	Grün/Gelb	Masse/Gehäuse
						4	Gelb	MD1-Eingang
5	Grau	MD2-Eingang						
6	Rosa	ME/OR2						
7	Blau	0 V DC						
8	Rot	Hilfs-/Fehlerausgang						
9	Orange	EDM-Eingang						
10	Öffner	Öffner						
11	Schwarz	OSSD 1						
12	Violett	Reset/OR1						

### Anschlussleitungen für den Anschluss von M12x1-Steckern an M12x1-Steckbuchsen

Zum Anschließen von Muting-Sensoren mit 4- oder 5-poligen M12x1-Steckverbindern an Splitter-Anschlussleitungen vom Typ CSM3.. und CSM4.. M12x1-QD-Steckverbinder, Stecker an Buchse (drehbar). Endhülsen und Kabel sind PVC-ummantelt.

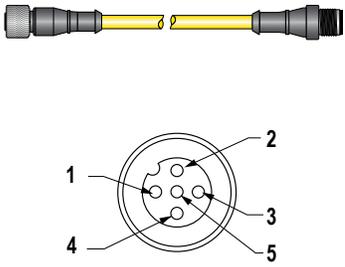
**4-polige M12x1-Anschlussleitungen mit Gewinde**

Leiter: 22 AWG; Anschluss: M12x1-Steckverbinder an beiden Enden (ein Stecker, eine Buchse)

Typenbezeichnung	Länge	Banner-Anschlussleitung: Steckerbelegung/ Farbcode			Buchse (Frontansicht)													
MQDEC-406SS	1,8 m (6')	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pol</th> <th>Farbe</th> <th>Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Braun</td> <td>+24 V DC</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Weiß</td> <td>pnp, Dunkel- schaltung</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Blau</td> <td>0 V DC</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Schwarz</td> <td>pnp, Hell- schaltung</td> </tr> </tbody> </table>	Pol	Farbe	Funktion	1	Braun	+24 V DC	2	Weiß	pnp, Dunkel- schaltung	3	Blau	0 V DC	4	Schwarz	pnp, Hell- schaltung	
Pol	Farbe		Funktion															
1	Braun		+24 V DC															
2	Weiß		pnp, Dunkel- schaltung															
3	Blau		0 V DC															
4	Schwarz	pnp, Hell- schaltung																
MQDEC-412SS	3,6 m (12')																	
MQDEC-420SS	6,1 m (20')																	
MQDEC-430SS	9,2 m (30')																	
MQDEC-450SS	15,2 m (50')																	

### 5-polige M12x1-Anschlussleitungen mit Gewinde

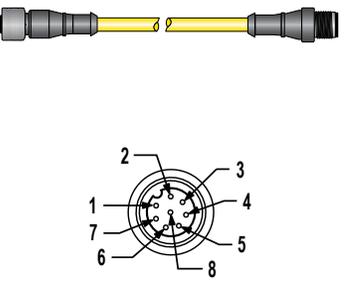
Leiter: 22 AWG; Anschluss: M12x1-Steckverbinder an beiden Enden (ein Stecker, eine Buchse)

Typenbezeichnung	Länge	Banner-Anschlussleitung: Steckerbelegung/ Farbcode			Buchse (Frontansicht)	
		Pol	Farbe	Funktion		
DEE2R-53D	0,9 m (3')	1	Braun	+24 V DC		
DEE2R-58D	2,5 m (8')		2	Weiß		npn
DEE2R-515D	4,6 m (15')		3	Blau		0 V DC
DEE2R-525D	7,6 m (25')		4	Schwarz		pnp
DEE2R-550D	15,2 m (50')		5	Grau		Einstellbare Hell-/Dunkel- schaltung
DEE2R-575D	22,9 m (75')					
DEE2R-5100D	30,5 m (100')					

### 8-polige M12x1-Anschlussleitungen mit Gewinde

Zum Verlängern der Sender-Stichleitung 3 von der Splitter-Anschlussleitung vom Typ CSM4.. M12x1-QD-Steckverbinder, Stecker an Buchse (drehbar). Endhülsen und Kabel sind PVC-ummantelt.

Leiter: 22 AWG; Anschluss: M12x1-Steckverbinder an beiden Enden (ein Stecker, eine Buchse)

Typenbezeichnung	Länge	Banner-Anschlussleitung: Steckerbelegung/ Farbcode			Buchse (Frontansicht)	
		Pol	Farbe	Funktion		
DEE2R-83D	0,9 m (3')	1	Braun	+24 V DC		
DEE2R-88D	2,5 m (8')		2	Orange/ Schwarz		Fehler
DEE2R-815D	4,6 m (15')		3	Orange		Öffner
DEE2R-825D	7,6 m (25')		4	Weiß		Öffner
DEE2R-850D	15,2 m (50')		5	Schwarz		Öffner
DEE2R-875D	22,9 m (75')		6	Blau		0 V DC
DEE2R-8100D	30,5 m (100')		7	Grün/Gelb		Masse/ Gehäuse
			8	Violett		Reset

## Vorkonfektionierte Muting-Verteiler

Die Anschlussleitungen für den CSM Muting-Verteiler ermöglichen das schnelle Anschließen von M12x1-QD-Vorrichtungen und Anschlussleitungen für offene Anschlüsse. Es sind vier Ausführungen erhältlich: Zwei davon enthalten eine Sticheitung des EZ-SCREEN LPM-Senders, und die anderen beiden enthalten den Senderanschluss nicht.



**WARNUNG:** Die Anschlussleitungen **CSM3DO** und **CSM3LO** bzw. **CSM4DO** und **CSM4LO** dürfen nicht gegeneinander ausgetauscht werden. Achten Sie darauf, dass die richtige Anschlussleitung installiert ist. Überprüfen Sie dazu die Typenbezeichnung und führen Sie die Inbetriebnahmeprüfungen aus (zur Beschreibung siehe [Inbetriebnahmeprüfungen](#) auf Seite 62). **Anderenfalls könnte die Muting-Funktion beeinträchtigt werden und unerwünschte Muting-Zyklen auslösen. Die Folge könnten schwere bis tödliche Verletzungen sein.**



**ANMERKUNG:** Pin 4 und Pin 5 (MD1 und MD2) werden nicht mit dem 12-poligen M12x1-Maschinenanschlussstecker verbunden. Siehe [Anschlussleitungen für 12-poligen M12x1-QD-Steckverbinder und RD-Steckverbinder](#) auf Seite 102 für weitere Informationen zur Steckerbelegung.

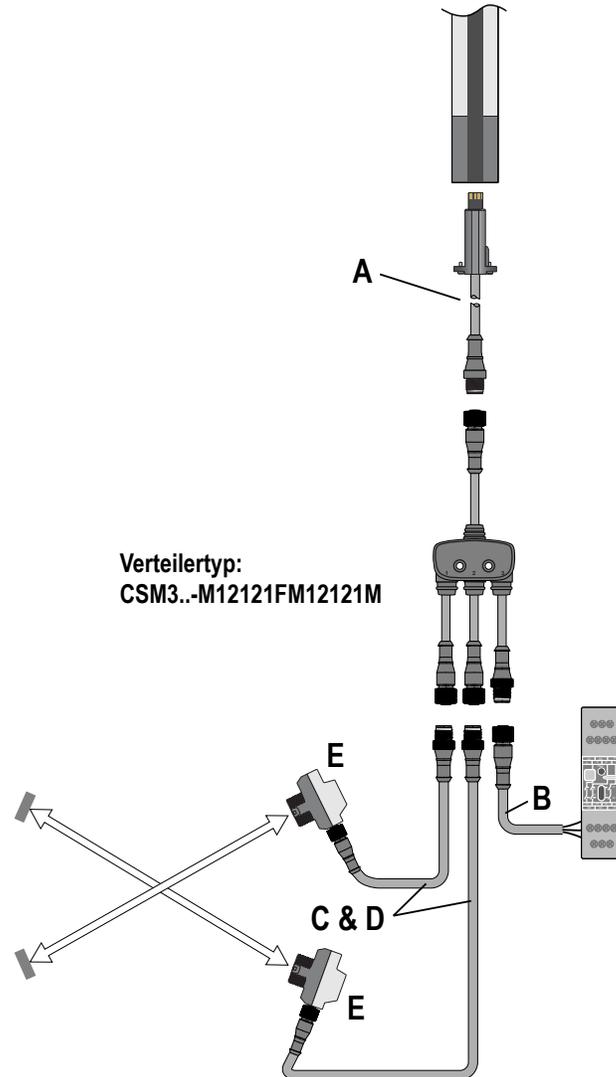


**ANMERKUNG:** Bei einem Eingang/Ausgang wird normalerweise die Dunkelschaltung (DO) mit durchgehendem Lichtstrahl oder Reflexionslichtschranken mit Polarisationsfilter verwendet. Bei Anwendungen für Ausgangspositionen und mechanische Pressen wird normalerweise die Hellschaltung (LO) oder ein "geschlossener Schalter als Muting-Auslöser" verwendet. Zu Beispielen siehe [Zugangs-/Ausgangs-Sicherung](#) auf Seite 88, [Ruhestellungs- oder Stationsanwendungen](#) auf Seite 91 und [Anwendung an mechanischen Pressen](#) auf Seite 94.

### Ausführungen ohne Senderanschluss:

Typenbezeichnung	Beschreibung	Anschluss für Sticheitung 1 und 2	Steckerbelegung für Sticheitung 1 und 2	
			Pin	Funktion
<b>CSM3DO-M12121FM12121M</b>	Zur Verwendung mit Banner-Sensoren mit pnp-Ausgang für Dunkelschaltung	5-polige M12x1-QD-Steckbuchse	1	+24 V DC (kostenlos für Sensor- oder hartverdrahteten Kontakt)
			2	Muting-Eingang
			3	0V DC
			4	nicht angeschlossen
			5	nicht angeschlossen
<b>CSM3LO-M12121FM12121M</b>	Zur Verwendung mit Banner-Sensoren mit pnp-Ausgang für Hellschaltung	5-polige M12x1-QD-Steckbuchse	1	+24 V DC (kostenlos für Sensor- oder hartverdrahteten Kontakt)
			2	nicht angeschlossen
			3	0V DC
			4	Muting-Eingang

Typenbezeichnung	Beschreibung	Anschluss für Stichleitung 1 und 2	Steckerbelegung für Stichleitung 1 und 2	
			Pin	Funktion
			5	nicht angeschlossen

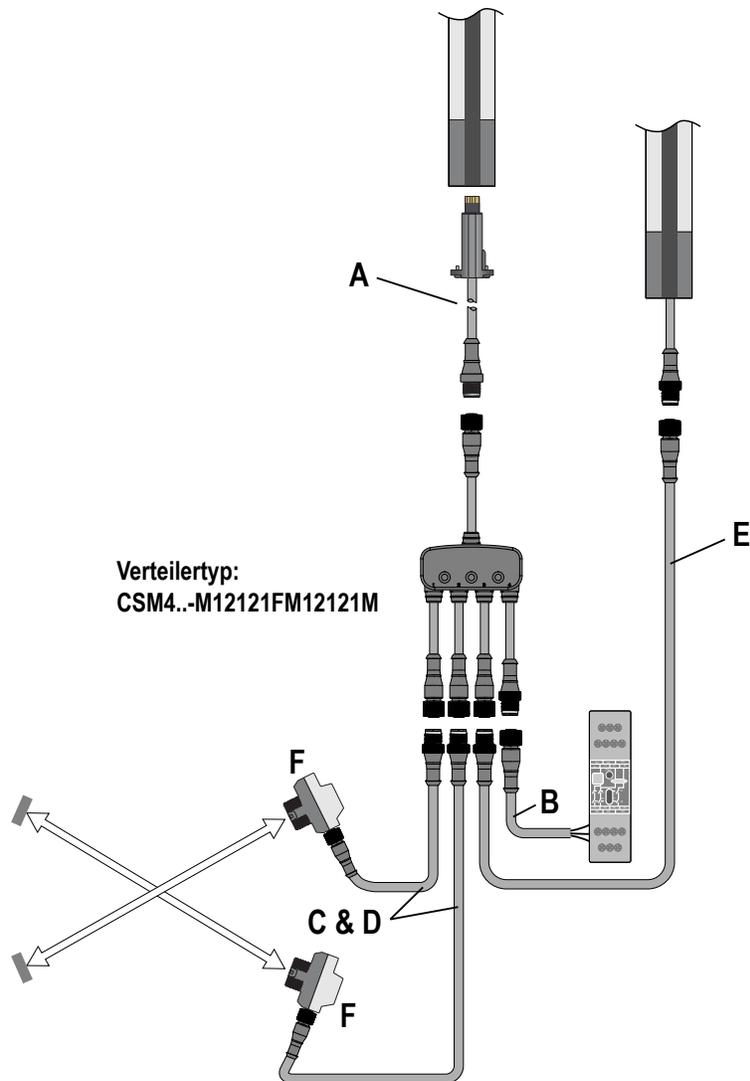


Sprechblase	Beschreibung
A	RD-Steckverbinder DELPE-12..E an 12-poligen QD-Stecker zum Anschließen von SLPMR-Empfängern (0,3 m DELPE-121E im Werk installiert bei SLPMR...P12-Ausführungen)
B	12-polige QD-Steckbuchse QDE-12..E mit offenen Anschlüssen zum Verbinden der Maschinenanschlüsse
C	Beidseitig vorkonfektionierte 4-poliger QD-Steckverbinder (Stecker/Buchse) MQDEC-4..SS zum Anschließen einer Muting-Vorrichtung ODER
D	

Sprechblase	Beschreibung
	Beidseitig vorkonfekionierter 5-poliger QD-Steckverbinder (Stecker/Buchse) DEE2R-5..D zum Anschließen einer Muting-Vorrichtung
<b>E</b>	QS18VP6LPQ8-Sensoren (4-polig, M12x1) in Abbildung dargestellt. Es können weitere Sensoren oder Schalter verwendet werden.

## Ausführungen mit Senderanschluss:

Typenbezeichnung	Beschreibung	Anschluss für Stichleitung 1 und 2	Steckerbelegung für Stichleitung 1 und 2	
CSM4DO- M12121FM12121M	Zur Verwendung mit Banner-Sensoren mit pnp-Ausgang für Dunkel-schaltung	5-polige M12x1-QD-Steckbuchse	<b>Pin</b>	<b>Funktion</b>
			1	+24 V DC (kostenlos für Sensor- oder hartverdrahteten Kontakt)
			2	Muting-Eingang
			3	0 V DC
			4	nicht angeschlossen
			5	nicht angeschlossen
CSM4LO- M12121FM12121M	Zur Verwendung mit Banner-Sensoren mit pnp-Ausgang für Hell-schaltung	5-polige M12x1-QD-Steckbuchse	<b>Pin</b>	<b>Funktion</b>
			1	+24 V DC (kostenlos für Sensor- oder hartverdrahteten Kontakt)
			2	nicht angeschlossen
			3	0 V DC
			4	Muting-Eingang
			5	nicht angeschlossen



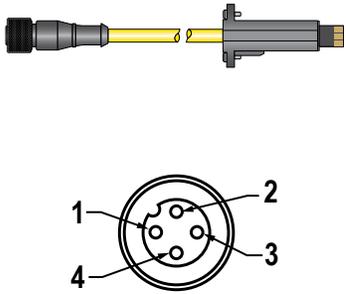
Sprechblase	Beschreibung
A	RD-Steckverbinder DELPE-12..E an 12-poligen QD-Stecker zum Anschließen von SLPMR-Empfängern (0,3 m DELPE-121E im Werk installiert bei SLPMR...P12-Ausführungen).
B	12-polige QD-Steckbuchse QDE-12..E mit offenen Anschlüssen zum Verbinden der Maschinenanschlüsse
C	Beidseitig vorkonfektionierter 4-poliger QD-Steckverbinder (Stecker/Buchse) MQDEC-4..SS zum Anschließen einer Muting-Vorrichtung OR
D	Beidseitig vorkonfektionierter 5-poliger QD-Steckverbinder (Stecker/Buchse) DEE2R-5..D zum Anschließen einer Muting-Vorrichtung
E	Beidseitig vorkonfektionierter 8-poliger QD-Steckverbinder (Stecker/Buchse) DELPE-8..D oder DEE2R-8..D zum Verlängern der Stichleitung 3 zum SLPE-Sender
F	QS18VP6LPQ8-Sensoren (4-polig, M12x1) in Abbildung dargestellt. Es können weitere Sensoren oder Schalter verwendet werden.

## Anschlussleitungen mit 4- und 5-poligen M12x1-QD-Steckverbindern

Zum Anschließen von SLPMR...-Empfängern an verschiedene externe Anzeigen des EZ-LIGHT. 4- oder 5-polige M12x1-QD-Buchse an einem Ende, RD-Steckverbinder am anderen Ende.

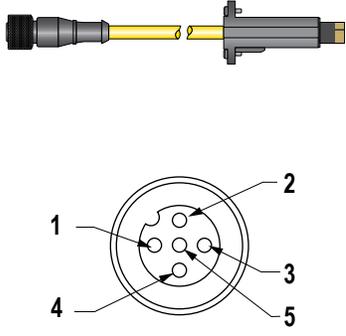
### 4-polig

**Leiter:** 22 AWG; **Anschluss:** 4-polige M12x1-Buchse an einem Ende, RD-Steckverbinder am anderen Ende

Typenbezeichnung	Länge	Banner-Anschlussleitung: Steckerbelegung/Farbcode		M12x1-Buchse (Frontansicht)									
DELPEF-40D	0,05 m (2,4")	<table border="1"> <thead> <tr> <th>QD-Steckverbinder-pol</th> <th>Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Öffner</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Öffner</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0 V DC</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Muting-Status</td> </tr> </tbody> </table>	QD-Steckverbinder-pol	Funktion	1	Öffner	2	Öffner	3	0 V DC	4	Muting-Status	
QD-Steckverbinder-pol	Funktion												
1	Öffner												
2	Öffner												
3	0 V DC												
4	Muting-Status												
DELPEF-41D	0,3 m												
DELPEF-43D	1 m (3,3")												
DELPEF-48D	2,5 m												
DELPEF-415D	4,5 m (15')												
DELPEF-425D	7,6 m (25')												
DELPEF-450D	15,2 m (50')												
DELPEF-475D	22,8 m (75')												
DELPEF-4100D	30,4 m (100')												

### 5-polig

**Leiter:** 22 AWG; **Anschluss:** 5-polige M12x1-Buchse an einem Ende, RD-Steckverbinder am anderen Ende

Typenbezeichnung	Länge	Banner-Anschlussleitung: Steckerbelegung/Farbcode		M12x1-Buchse (Frontansicht)											
DELPEF-50D	0,05 m (2,4")	<table border="1"> <thead> <tr> <th>QD-Steckverbinder-pol</th> <th>Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Reset-Status</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>OSSDs AUS</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0 V DC</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>OSSDs AN</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Muting-Status</td> </tr> </tbody> </table>	QD-Steckverbinder-pol	Funktion	1	Reset-Status	2	OSSDs AUS	3	0 V DC	4	OSSDs AN	5	Muting-Status	
QD-Steckverbinder-pol	Funktion														
1	Reset-Status														
2	OSSDs AUS														
3	0 V DC														
4	OSSDs AN														
5	Muting-Status														
DELPEF-51D	0,3 m														
DELPEF-53D	1 m (3,3")														
DELPEF-58D	2,5 m														
DELPEF-515D	4,5 m (15')														
DELPEF-525D	7,6 m (25')														
DELPEF-550D	15,2 m (50')														
DELPEF-575D	22,8 m (75')														
DELPEF-5100D	30,4 m (100')														

## 14.6.2 Interface-Module

Stattet das EZ-SCREEN-System mit zwangsgeführten, mechanisch verbundenen Relaisausgängen (Sicherheitsausgängen) aus. Für weitere Informationen fordern Sie bitte das Banner-Datenblatt mit der Ident-Nr. 62822 an.

Interface-Modul (3 redundante Ausgangs-Schließerkontakte, 6 A)	<b>IM-T-9A</b>
Interface-Modul (2 redundante Ausgangs-Schließerkontakte, 6 A, plus 1 Hilfs-Öffnerkontakt)	<b>IM-T-11A</b>

## 14.6.3 Kontaktgeber

Die Öffnerkontakte sind in einem Schaltkreis für die Überwachung externer Geräte (EDM) zu verwenden. Soweit verwendet, sind zwei Kontaktgeber je EZ-SCREEN LPM-System erforderlich. Für weitere Möglichkeiten und weitere Informationen wird auf das Datenblatt mit der Ident-Nr. 111880 verwiesen.

Zwangsgeführter 10-A-Kontaktgeber, 3 Schließer, 1 Öffner	<b>11-BG00-31-D-024</b>
Zwangsgeführter 18-A-Kontaktgeber, 3 Schließer, 1 Öffner (Öffnerkontakt mit 10 A Nennleistung)	<b>BF1801L024</b>

## 14.6.4 Externe Reset-Schlüsselschalter

EZA-RR-1	Externer Reset-Schließerschalter mit 8-poligem M12x1-QD-Steckverbinder; kann mit den Anschlussleitungen vom Typ QDE-8..D, DEE2R-8..D oder CSB-..M1281 verbunden werden.
MGA-KSO-1	Auf dem Bedienfeld montierter Reset-Schließerschlüsselschalter
MGA-K-1	Ersatzschlüssel für Schalter MGA-KSO-1

## 14.6.5 Schnappbare Schutzlinsen

Stoßfeste Schutzlinsen aus Copolyester lassen sich problemlos über die gesamte Länge des Sensorgehäuses anbringen. Sie schützen vor Metallschneideflüssigkeiten und anderen Chemikalien. An der Ober- und Unterseite nicht abgedichtet. Vermindert den Erfassungsbereich um ca. 15 % beim Schutz von Sender und Empfänger.

Sensorausführung	Schutzlinsenausführung	Sensorausführung	Schutzlinsenausführung
SLP..-410..	LPSS-410	SLP..-1110..	LPSS-1110
		SLP..-1250..	LPSS-1250
SLP..-550..	LPSS-550	SLP..-1390..	LPSS-1390
SLP..-690..	LPSS-690	SLP..-1530..	LPSS-1530
SLP..-830..	LPSS-830	SLP..-1670..	LPSS-1670
SLP..-970..	LPSS-970	SLP..-1810..	LPSS-1810

### 14.6.6 EZ-LIGHT™ for EZ-SCREEN® Flach mit Muting

Bietet eine klare 360°-Anzeige des Empfängerstatus für den EZ-SCREEN. Mit Anschlussleitung DELPEF-4..D oder DELPEF-5..D verwenden.

Typenbezeichnungen		Bauart	Anschluss/Empfohlene Anschlussleitung**	LED-Funktion	
	TL50WQ*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sockel und Abdeckungen: ABS</li> <li>• Lichtseg.: Polycarbonat</li> <li>• 30-mm-Sockelmontage</li> <li>• IP67</li> <li>• Zeigt Muting-Status an</li> </ul>	DELPEF-4xD	Weiß	
	TL50YQ*			Gelb	
	K50LWXXPQ*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gehäuse aus Polycarbonat, 50-mm-Thermoplastkuppel, 30-mm-Sockelmontage</li> <li>• Vollvergossen, Schutzart IP67</li> <li>• Zeigt Muting-Status an</li> </ul>		Weiß	
	K50LYXXPQ*			Gelb	
	K50FLWXXPQMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sockel aus Polycarbonat, lichtdurchlässige Polycarbonatkuppel, flache Montage.</li> <li>• Vollvergossen, Schutzart IP67, IP69K</li> <li>• Zeigt Muting-Status an</li> </ul>		Weiß	
	K50FLYXXPQMA			Gelb	
	K80LWXXPQMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gehäuse aus Polycarbonat, 50-mm-Thermoplastkuppel, flache Montage oder DIN-Montage</li> <li>• Vollvergossen, Schutzart IP67</li> <li>• Zeigt Muting-Status an</li> </ul>		Weiß	
	K80LYXXPQMA			Gelb	
	K50LGRW2PQ-18886*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gehäuse aus Polycarbonat, 50-mm-Thermoplastkuppel, 30-mm-Sockelmontage</li> <li>• Vollvergossen, Schutzart IP67</li> <li>• Zeigt Muting-Status an</li> </ul>		DELPEF-5xD	3-farbiges Kuppellicht (grün, rot, weiß)
	TL50GYRWQ*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sockel und Abdeckungen: ABS</li> <li>• Lichtseg.: Polycarbonat</li> <li>• 30-mm-Sockelmontage</li> <li>• IP67</li> <li>• Zeigt Muting-Status an</li> </ul>			4-farbiges Turmlicht (grün, gelb, rot, weiß)

\*ANMERKUNG: Kann mit Montagewinkel LPA-MBK-15 verwendet werden.

\*\*ANMERKUNG: Siehe [Anschlussleitungen mit 4- und 5-poligen M12x1-QD-Steckverbindern](#) auf Seite 110 für Informationen zu Anschlussleitungen.

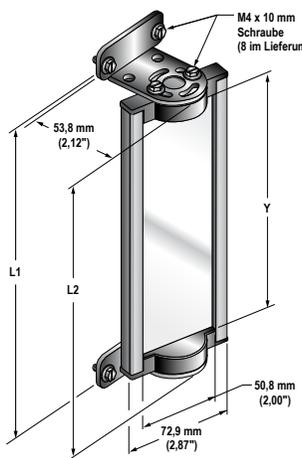


### 14.6.7 Montageständer Bauform MSA (mit Sockel)\*

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

\*Durch Hinzufügen der Endung "NB" an die Typenbezeichnung ohne Montagesockel erhältlich, z. B. **MSA-S24-1NB**.

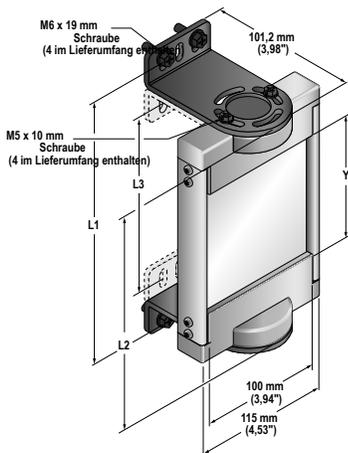
### 14.6.8 Umlenkspiegel der MSM-Bauform



Rückflächen-Glasspiegel mit 85 % Wirkungsgrad Die Gesamterfassungsreichweite nimmt um ca. 8 % pro Spiegel ab. Siehe jeweiliges Spiegel-Datenblatt (Ident-Nr. 43685) oder Banner-Sicherheits-Katalog für weitere Informationen.

Schutzfeld-Länge	Typenbezeichnung	Reflexionsbereich Y	Montage 1	Montage L2
150 mm (5,9")	<b>MSM8A</b>	267 mm (10,5")	323 mm (12,7")	292 mm (11,5")
300 mm (11,8")	<b>MSM12A</b>	356 mm (14")	411 mm (16,2")	381 mm (15")
450 mm (17,7")	<b>MSM20A</b>	559 mm (22")	615 mm (24,2")	584 mm (23")
600 mm (23,6")	<b>MSM24A</b>	660 mm (26")	716 mm (28,2")	686 mm (27")
750 mm (29,5")	<b>MSM32A</b>	864 mm (34")	919 mm (36,2")	889 mm (35")
900 mm (35,4")	<b>MSM36A</b>	965 mm (38")	1021 mm (40,2")	991 mm (39")
1050 mm (41,3")	<b>MSM44A</b>	1168 mm (46")	1224 mm (48,2")	1194 mm (47")
1200 mm (47,2")	<b>MSM48A</b>	1270 mm (50")	1326 mm (52,2")	1295 mm (51")

## 14.6.9 Umlenkspiegel der Bauform SSM



- Rückflächen-Glasspiegel mit 85 % Wirkungsgrad. Die Gesamterfassungsreichweite nimmt um ca. 8 % pro Spiegel ab. Siehe jeweiliges Spiegel-Datenblatt (Ident-Nr. 61934) oder Banner-Katalog mit Sicherheitsprodukten für weitere Informationen.
- Ausführungen mit reflektierender Edelstahloberfläche ebenfalls erhältlich. Siehe Datenblatt 67200.
- Robuste Konstruktion, zwei Montagewinkel und Befestigungskleinteile im Lieferumfang enthalten.
- Für Ständer der Bauform MSA ist Adapterwinkel EZA-MBK-2 erforderlich, siehe Seiten 8 und 10.



**ANMERKUNG:** Winkel können seitenverkehrt zu den oben gezeigten Positionen sein, wobei Abmessung L1 um 58 mm (2,3") verringert wird.

Schutzfeld-Länge	Typenbezeichnung	Reflexionsbereich Y	Montage 1	Montage L2
150 mm (5,9")	<b>SSM-200</b>	200 mm (7,9")	278 mm (10,9")	311 mm (12,2")
300 mm (11,8")	<b>SSM-375</b>	375 mm (14,8")	486 mm (19,1")	453 mm (17,8")
450 mm (17,7")	<b>SSM-550</b>	550 mm (21,7")	661 mm (26,0")	628 mm (24,7")
600 mm (23,6")	<b>SSM-675</b>	675 mm (26,6")	786 mm (31,0")	753 mm (29,6")
750 mm (29,5")	<b>SSM-825</b>	825 mm (32,5")	936 mm (36,9")	903 mm (35,6")
900 mm (35,4")	<b>SSM-975</b>	975 mm (38,4")	1086 mm (42,8")	1053 mm (41,5")
1050 mm (41,3")	<b>SSM-1100</b>	1100 mm (43,3")	1211 mm (47,7")	1178 mm (46,4")
1200 mm (47,2")	<b>SSM-1275</b>	1275 mm (50,2")	1386 mm (54,6")	1353 mm (53,3")
1350 mm (53,1")	<b>SSM-1400</b>	1400 mm (55,1")	1511 mm (59,5")	1478 mm (58,2")
1500 mm (59,0")	<b>SSM-1550</b>	1550 mm (61,0")	1661 mm (65,4")	1628 mm (64,1")
1650 mm (65,0")	<b>SSM-1750</b>	1750 mm (68,9")	1861 mm (73,3")	1828 mm (72,0")
1800 mm (70,9")	<b>SSM-1900</b>	1900 mm (74,8")	2011 mm (79,2")	1978 mm (77,9")

## 14.6.10 Zubehör-Montagewinkel

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte ans Werk. Bestellen Sie je einen LPA-MBK-...-Montagewinkel pro Sensor, zwei für jedes Sensorpaar.

Typenbezeichnung	Beschreibung	
LPA-MBK-13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adapter für Seiten-Montagewinkel LPA-MBK-12</li> <li>• Ändert die Drehrichtung des Sensors um 90° (+10°/-30°)</li> <li>• 14-ga-Stahl (1,9 mm), schwarz verzinkt</li> <li>• Enthält einen Montagewinkel und Montagezubehör</li> </ul>	
LPA-MBK-15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschlusskappen-Montagewinkel für die Montage von EZ-LIGHT-Anzeigen mit einer 30-mm-Montagenabe</li> <li>• Nutzt Verschlusskappen-Platten und Verschlusskappe aus Druckguss-Zink von Montagewinkel LPA-MBK-11 (im Lieferumfang des Sensors enthalten)</li> <li>• 360° Sensordrehung; 14-ga-Stahl (1,9 mm), schwarz verzinkt</li> <li>• Verschlusskappen-Montagewinkelsatz enthält 1 Verschlusskappen-Montagewinkel; siehe <a href="#">Montage der Verschlusskappen-Montagewinkel</a> auf Seite 38</li> </ul>	
LPA-MBK-20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universal-Adapterwinkel zur Montage an gefertigten/geschlitzten Aluminiumrahmen (z. B. 80/20™, Bosch).</li> <li>• Nachrüstung für Banner MS/US/MG; Bohrlöcher für M4- und M6-Schrauben</li> <li>• Für den Gebrauch mit LPA-MBK-11, -12 oder -13</li> <li>• 12-ga-Stahl (2,66 mm), schwarz verzinkt</li> <li>• Enthält einen Montagewinkel und Montagezubehör</li> </ul>	
LPA-MBK-22	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschlusskappen-Montagewinkel zur Montage eines Sensors innen im Unistrut®-Metallrahmen; nutzt Verschlusskappen-Platten von Montagewinkel LPA-MBK-11</li> <li>• Passt zur Größe Unistrut P1000, mit M6-Schrauben oder 1/4-Zoll-Mutterleisten</li> <li>• 14-ga-Stahl (1,90 mm), schwarz verzinkt; Klemmen aus Druckguss-Zink</li> <li>• Enthält 2 Montagewinkel und Montagezubehör</li> </ul>	
LPA-MBK-Pxxx	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L-förmiger Winkel für einen Sender oder Empfänger schützt den Sensor vor Schweißblitzen und Stößen.</li> <li>• Größe passend zur Sensorlänge; statt des "xxx" in der Typenbezeichnung die Sensorgröße angeben (z. B. LPAMBK-P270 für den Gebrauch mit Sensor SLP.-270.); Winkelbolzen passen zu Seiten-Montagewinkeln LPA-MBK-12 (im Lieferumfang des Sensors enthalten). Eckenaussparung für das Verlegen von Kabeln.</li> <li>• +10°/-30° Sensordrehung</li> </ul>	

Typenbezeichnung	Beschreibung	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12-ga-Stahl (2,66 mm), schwarz verzinkt oder lackiert</li> <li>• Ein Winkel und Montagezubehör.</li> </ul>	

### 14.6.11 Ausrichtungshilfen

Typenbezeichnung	Beschreibung	
LAT-1-LP	Kompaktes Lasergerät mit sichtbarem Laserstrahl zur Ausrichtung aller Sender-Empfänger-Paare des EZ-SCREEN LPM. Mit Reflektoren und Montageklammer.	
LPA-LAT-2	Befestigungsteile (Klemme) für den Austauschadapter für EZ-SCREEN LPM-Ausführungen	
LPA-LAT-1	Anklemmbarer LAT-Reflektor	
BRT-THG-2-100	Reflektierendes Band	
BT-1	Beam-Tracker	

### 14.6.12 Ersatzteile

Typenbezeichnung	Beschreibung
STP-13	14-mm-Testobjekt (Systeme mit 14-mm-Auflösung)
STP-17	34-mm-Testobjekt (Systeme mit 14-mm-Auflösung mit reduzierter Zweistrahlen-Auflösung)
STP-16	25-mm-Testobjekt (Systeme mit 25-mm-Auflösung)
STP-18	65-mm-Testobjekt (Systeme mit 25-mm-Auflösung mit reduzierter Zweistrahlen-Auflösung)
DELPE-81D	Ersatz für M12-Steckverbinder mit Anschlussleitung wie der mit Standard-Steckverbinderausführungen mit Anschlussleitung gelieferten; 8-adriges Kabel, 22 AWG; 0,3 m (1") lang; für weitere Längen siehe <a href="#">Anschlussleitungen</a> auf Seite 100.
LPA-MBK-11	Verschlusskappen-Montagewinkelsatz (enthält 2 Verschlusskappen-Montagewinkel und Montagezubehör); 360° Sensordrehung; 14-ga-Stahl (1,9 mm), schwarz, verzinkt; Verschlusskappen-Platte aus Druckguss-Zink
LPA-MBK-12	Seiten-Montagewinkelsatz (enthält 1 Montagewinkel und Montagezubehör); +10°/-30° Sensordrehung; 14-ga-Stahl (1,9 mm), schwarz, verzinkt; Klemme aus Druckguss-Zink

LPA-MBK-11 Verschlusskappen-Montagewinkel



LPA-MBK-12 Seiten-Montagewinkel



## 15 Normen und Vorschriften

Es folgt eine Liste mit Normen zu diesem Banner-Produkt; diese dient zur Information für Anwender dieses Produkts. Die Angabe dieser Normen bedeutet nicht, dass das Produkt jede Norm erfüllt. Die erfüllten Normen sind unter den Spezifikationen in diesem Handbuch aufgeführt.

### 15.1 Anwendungsnormen für die USA

- |  |  |
|--|--|
| ANSI B11.0 Safety of Machinery, General Requirements, and Risk Assessment (Sicherheit von Maschinen, Allgemeine Anforderungen und Risikobewertung)     | ANSI B11.15 Pipe, Tube, and Shape Bending Machines (Rohr-, Schlauch- und Formbiegemaschinen)   |
| ANSI B11.1 Mechanical Power Presses (Mechanische Pressen)  | ANSI B11.16 Metal Powder Compacting Presses (Metallpulver-Kompaktierungspressen)   |
| ANSI B11.2 Hydraulic Power Presses (Hydraulische Pressen)  | ANSI B11.17 Horizontal Extrusion Presses (Horizontale Strangpressen)   |
| ANSI B11.3 Power Press Brakes (Bremsen von mechanischen Pressen)   | ANSI B11.18 Machinery and Machine Systems for the Processing of Coiled Strip, Sheet, and Plate (Maschinen und Maschinenanlagen für die Verarbeitung von aufgerollten Streifen, Blättern und Platten) |
| ANSI B11.4 Shears (Abtrenner)  | ANSI B11.19 Performance Criteria for Safeguarding (Leistungskriterien für Schutzeinrichtungen)   |
| ANSI B11.5 Iron Workers (Stahlbauarbeiter)   | ANSI B11.20 Manufacturing Systems (Fabrikationssysteme)  |
| ANSI B11.6 Lathes (Drehmaschinen)  | ANSI B11.21 Machine Tools Using Lasers (Maschinenwerkzeuge mit Lasern)   |
| ANSI B11.7 Cold Headers and Cold Formers (Kaltanstaucher und Kaltumformer)   | ANSI B11.22 Numerically Controlled Turning Machines (Digital gesteuerte Drehmaschinen)   |
| ANSI B11.8 Drilling, Milling, and Boring (Bohren, Mahlen und Fräsen)   | ANSI B11.23 Machining Centers (Zentren für maschinelle Bearbeitung)  |
| ANSI B11.9 Grinding Machines (Schleifmaschinen)  | ANSI B11.24 Transfer Machines (Übertragungsmaschinen)  |
| ANSI B11.10 Metal Sawing Machines (Metallsägemaschinen)  | ANSI/RIA R15.06 Safety Requirements for Industrial Robots and Robot Systems (Sicherheitsanforderungen für Industrieroboter und Roboter-Systeme)  |
| ANSI B11.11 Gear Cutting Machines (Verzahnungsmaschinen)   | ANSI NFPA 79 Electrical Standard for Industrial Machinery (Elektrische Norm für Industriemaschinen)  |
| ANSI B11.12 Roll Forming and Roll Bending Machines (Rollenformungs- und Rollenbiegemaschinen)  | ANSI/PMMI B155.1 Package Machinery and Packaging-Related Converting Machinery – Safety Requirements (Verpackungsmaschinen und verpackungsbezogene Verarbeitungsmaschinen – Sicherheitsanforderungen) |
| ANSI B11.13 Single- and Multiple-Spindle Automatic Bar and Chucking Machines (Automatische Stab- und Futtermaschinen mit einer oder mehreren Spindeln) |  |
| ANSI B11.14 Coil Slitting Machines (Spulenlängsschneidemaschinen)  |  |

### 15.2 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 (lock-out/tagout) (Kontrolle gefährlicher Energie (Lockout/Tagout))

OSHA 29 CFR 1910.217 ((Schutz von) mechanischen Pressen)

## 15.3 Internationale/europäische Normen

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

ISO 13857: Sicherheitsabstände. . . Obere und untere Gliedmaßen

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

ISO 13851 (EN 574): Sicherheit von Maschinen – 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

IEC 60204-1: Sicherheit von Maschinen – 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

## 15.4 Diese und weitere Normen sind in folgenden Quellen nachzulesen:

**OSHA-Dokumente:** [www.osha.gov](http://www.osha.gov) (Tel.: +1.202.512.1800)

**American National Standards Institute (ANSI):** [www.ansi.org](http://www.ansi.org) (Tel.: +1.212.642.4900)

**Robotics Industries Association (RIA):** [www.robotics.org](http://www.robotics.org) (Tel.: +1.734.994.6088)

**National Fire Protection Association (NFPA):** [www.nfpa.org](http://www.nfpa.org) (Tel.: +1.800.344.3555)

**NSSN National Resource for Global Standards:** [www.nssn.org](http://www.nssn.org) (Tel.: +1.212.642.4980)

**IHS Standards Store:** [www.global.ihs.com](http://www.global.ihs.com) (Tel.: +1.303.397.7956, +1.800.854.7179)

**Document Center:** [www.document-center.com/home.cfm](http://www.document-center.com/home.cfm) (Tel.: -1.650.591.7600)

## 15.5 Kontakt

Weitere Informationen können beim Hersteller oder bei einer Banner-Vertretung bezogen werden.

**Zentraler Firmensitz: Banner Engineering Corp.** 9714 Tenth Ave. North, Minneapolis, MN 55441, USA, Tel.: +1-763-544-3164, [www.bannerengineering.com](http://www.bannerengineering.com), [sensors@bannerengineering.com](mailto:sensors@bannerengineering.com)

**Europa: Banner Engineering Europe** Park Lane, Culliganlaan 2F, Diegem B-1831 BELGIEN, Tel.: +32-2 456 07 80, Fax: +32-2 456 07 89, [www.bannereurope.com](http://www.bannereurope.com), [mail@bannereurope.com](mailto:mail@bannereurope.com)

**Lateinamerika:** Wenden Sie sich an Banner Engineering Corp. (USA) oder schicken Sie eine E-Mail **Mexiko:** [mexico@bannerengineering.com](mailto:mexico@bannerengineering.com); oder **Brasilien:** [brasil@bannerengineering.com](mailto:brasil@bannerengineering.com)

**Asien:**

**Banner Engineering China** Shanghai Rep Office Rm. G/H/I, 28th Flr. Cross Region Plaza No. 899, Lingling Road, Shanghai 200030 CHINA, Tel.: +86-21-54894500, Fax: +86-21-54894511, [www.bannerengineering.com.cn](http://www.bannerengineering.com.cn), [sensors@bannerengineering.com.cn](mailto:sensors@bannerengineering.com.cn)

**Banner Engineering Japan** Cent-Urban Building 305 3-23-15, Nishi-Nakajima Yodogawa-Ku, Osaka 532-0011 JAPAN, Tel.: +81-6-6309-0411, Fax: +81-6-6309-0416, [www.bannerengineering.co.jp](http://www.bannerengineering.co.jp), [mail@bannerengineering.co.jp](mailto:mail@bannerengineering.co.jp)

**Banner Engineering Int'l Incorporated Taiwan Rep. Office** 8F-2, No. 308, Sec. 1, Neihu Rd. Taipei, Taiwan 114 Tel.: +886 2 8751 9966 #15 | Fax: +886 2 8751 2966, [www.bannerengineering.com.tw](http://www.bannerengineering.com.tw), [info@bannerengineering.com.tw](mailto:info@bannerengineering.com.tw)

**Banner Engineering India** Pune Head Quarters Office, No. 1001 Sai Capital, Opp. ICC Senapati Bapat Road, Pune 411016 INDIEN, Tel.: +91-20-66405624, Fax: +91-20-66405623, [www.bannerengineering.co.in](http://www.bannerengineering.co.in), [india@bannerengineering.com](mailto:india@bannerengineering.com)

# 16 Glossar

In diesem Handbuch werden die folgenden Fachbegriffe verwendet. Soweit möglich, wurden bei den Definitionen die für die Konstruktion des Sicherheitskontrollers geltenden internationalen Standards und die Standards der USA für Produktleistung verwendet. Weitere Definitionen können Sie im Online-Schulungsbereich unter Support und Training auf unserer Website nachsehen: [www.bannerengineering.com](http://www.bannerengineering.com).

## **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 118.

## **Automatische Netzeinschaltung**

Eine Funktion von Sicherheits-Lichtvorhangsystemen, mit der das System in den RUN-Modus hochgefahren (oder nach einer Unterbrechung der Stromversorgung wiederhergestellt) werden kann, ohne dass ein manueller Reset erforderlich ist.

## **Ausblendung**

Eine programmierbare Funktion eines Sicherheits-Lichtvorhangsystems, mittels der der Lichtvorhang in der Lage ist, bestimmte Objekte innerhalb des definierten Bereichs zu ignorieren. Siehe unter Feste Ausblendung, Flexible Ausblendung und Reduzierte Auflösung.

## **Blockierter Zustand**

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

## **Bremse**

Ein Mechanismus zum Anhalten oder Verhindern von Bewegung.

## **Kaskade**

Reihenschaltung (bzw. Verkettung) mehrerer Sender und Empfänger.

## **CE**

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

## **Kupplung**

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

## **Steuerungszuverlässigkeit**

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

## **CSA**

Abkürzung für Canadian Standards Association, eine Prüfagentur, die mit den Underwriters Laboratories, Inc. (UL) in den USA oder dem TÜV vergleichbar ist. Ein CSA-zertifiziertes Produkt wurde von der Canadian Standards Association typengeprüft und zugelassen; dies bedeutet, dass es die Elektrik- und Sicherheitsvorschriften erfüllt.

## **Schutzfeld**

Der Lichtvorhang, der zwischen dem Sender und dem Empfänger eines Lichtvorhang-Systems erzeugt wird. Dieser wird durch die Höhe und den Sicherheits- (Mindest-)Abstand von Sender und Empfänger definiert. Wenn das Schutzfeld von einem lichtundurchlässigen Objekt mit einem bestimmten Querschnitt unterbrochen wird, erfolgt ein Schalt- oder Verriegelungszustand mit Wiederanlaufsperrung.

### **Autorisierte Person**

Eine autorisierte Person kann als eine Person definiert werden, die aufgrund einer angemessenen Ausbildung und Eignung, ein spezifisches Überprüfungsverfahren durchzuführen, schriftlich vom Arbeitgeber benannt und somit autorisiert worden ist. (Siehe unter Qualifizierte Person.)

### **Sender**

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

### **Externe Geräteüberwachung (EDM)**

Eine Vorrichtung, über die eine Sicherheitsvorrichtung (z. B. ein Sicherheits-Lichtvorhang) aktiv den Zustand (oder Status) externer Geräte, die vom Sicherheitsgerät gesteuert werden können, überwacht. Ein blockierter Zustand der Sicherheitsvorrichtung erfolgt, wenn im externen Gerät ein gefährlicher Zustand erkannt wird. Bei externen Geräten kann es sich u. a. um Folgendes handeln: Primäre Steuerelemente der Maschine (MPSEs), mechanisch verbundene Relais/Kontaktgeber und Sicherheitsmodule.

### **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.

### **Feste Ausblendung**

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

### **Flexible Ausblendung**

Siehe unter Reduzierte Auflösung.

### **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.

### **Überwachte Maschine**

Die Maschine, deren Bedienort durch das Sicherheitssystem überwacht wird.

### **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.

### **Gefahrenbereich**

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

### **Gefahrstelle**

Die nächste erreichbare Stelle des Gefahrenbereichs.

### **Interne Sperre**

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

### **Schlüssel-Reset (Manueller Reset)**

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

### **Verriegelungszustand**

Das Ansprechen der Ausgänge des Sicherheits-Lichtvorhangs (z. B. OSSDs), wenn ein Objekt, dessen Durchmesser größer oder gleich dem Durchmesser des spezifizierten Testobjekts ist, in das Schutzfeld gelangt. Im Verriegelungszustand werden die Sicherheitsausgänge gleichzeitig entregt und öffnen ihre Kontakte. Die Kontakte werden geöffnet gehalten (verriegelt), bis das Objekt aus dem Schutzfeld entfernt und ein manueller Reset ausgeführt wird. Ein Verriegelungsausgang wird meistens bei Bereichssicherungen verwendet. (Siehe unter Schaltzustand.)

### **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.

### **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 den Stopp der gefährlichen Maschinenbewegung.

### **Mindest-Objektempfindlichkeit**

Der Mindestdurchmesser, den ein Objekt haben muss, damit ein Sicherheits-Lichtvorhangssystem 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.

### **AUS-Zustand**

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

### **EIN-Zustand**

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

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

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

**OSSD (Output Signal Switching Device)**

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

**Kupplungsbetätigte Maschinen mit Teilumdrehung**

Eine Art der Kupplung, die während des Maschinenzklus ein- und ausgerastet werden kann. Kupplungsbetätigte Maschinen mit Teilumdrehung arbeiten mit einem Kupplung-Bremse-Mechanismus, der die Maschinenbewegung an jedem Punkt des Maschinenzklus stoppen kann.

**Hintertretungsgefahr**

Eine Situation, die auftreten kann, wenn Personal durch eine Schutzeinrichtung tritt (wobei die Gefahr stoppt bzw. beseitigt wird), und dann weiter in den überwachten Bereich eindringt. Zu diesem Zeitpunkt kann die Schutzeinrichtung einen unerwarteten Start bzw. Neustart der Maschine möglicherweise nicht verhindern, während sich Personal im überwachten Bereich aufhält.

**Bedienort der Maschine**

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

# Index

## A

Anwendungen  
    geeignete 9  
    ungeeignet 9  
Anzeige  
    Senderversorgung/-fehler 74  
Ausgangssignal-Schaltgerät (OSSD) 6

## D

DIP-Schalter 10–19, 21, 23, 25

## E

Endschaltgerät (FSD) 6  
Erstmaliger Hochlauf 49

## G

geeignete Anwendungen 9

## H

Hindertretungsgefahr 29

## L

LEDs  
    Empfänger 74  
    Sender 74  
Leuchtdioden 74  
    Siehe auch LEDs

## M

Mindestabstand 27, 29

Mindestabstand, Berechnung 27

## O

Optisches Übersprechen 36

## P

Primäre Steuerelemente der Maschine (MPSEs) 6  
Prüfroutinen  
    Überprüfung vor der Inbetriebnahme 48

## R

Reset-Schalter  
    Position 31

## S

Schalt- oder Verriegelungsausgang 10–19, 21, 23, 25  
Schalt-/Verriegelungsausgang 10  
Sender  
    Versorgungs-/Fehleranzeige 74  
Sicherheitsabstand 26, 27, 29  
Sicherheitsabstand, Berechnung 27  
Steuerungszuverlässigkeit 9

## U

Überprüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme 48  
Überwachung externer Geräte (EDM) 10–19, 21, 23, 25  
ungeeignete Anwendungen 9